

**METABOLITE PROFILING FRAKSI-FRAKSI BUAH JAMBU WER
(*Prunus persica* L. Batsch) MENGGUNAKAN UPLC-QTOF-MS/MS**

SKRIPSI

Oleh:
RANY OCTAVIANA ADSARI
NIM. 13670070



**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2019**

**METABOLITE PROFILING FRAKSI-FRAKSI BUAH JAMBU WER
(*Prunus persica* L. Batsch) MENGGUNAKAN UPLC-QTOF-MS/MS**

SKRIPSI

**Diajukan kepada:
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2019**

**METABOLITE PROFILING FRAKSI-FRAKSI BUAH JAMBU WER
(*Prunus persica* L. Batsch) MENGGUNAKAN UPLC-QTOF-MS/MS**

SKRIPSI

Oleh:
RANY OCTAVIANA ADSARI
NIM. 13670070

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal 17 September 2019

Pembimbing I

Dr. Roihatul Muti'ah, M. Kes., Apt.
NIP. 19800203 200912 2 003

Pembimbing II

drg. Arief Suryadinata, Sp. Ort
NIP. 19850720 200912 1 003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi

Dr. Roihatul Muti'ah, M. Kes., Apt.
NIP. 19800203 200912 2 003

**METABOLITE PROFILING FRAKSI-FRAKSI BUAH JAMBU WER
(*Prunus persica* L. Batsch) MENGGUNAKAN UPLC-QTOF-MS/MS**

SKRIPSI

Oleh:
RANY OCTAVIANA ADSARI
NIM. 13670070

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Proposal Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)
Tanggal: 17 September 2019

Ketua Penguji : drg. Arief Suryadinata, Sp. Ort. (.....)
NIP. 19850720 200912 1 003

Anggota Penguji 1. Dr. Roihatul Muti'ah, M.Kes., Apt. (.....)
NIP. 19800203 200912 2 003

2. Alif Firman F., M. Biomed., Apt. (.....)
NIP. 19920607 201903 1 017

3. Abdul Hakim, M.P.I, M. Farm., Apt. (.....)
NIP. 19761214 200912 1 002

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Farmasi



Dr. Roihatul Muti'ah, M.Kes., Apt.
NIP. 19800203 200912 2003

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rany Octaviana Adsari

NIM : 13670070

Program Studi : Farmasi

Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Judul Penelitian : Metabolite Profiling Fraksi-Fraksi Buah Jambu Wer
(*Prunus persica* L. Batsch) Menggunakan UPLC-QToF-
MS/MS

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 17 September 2019

Yang membuat pernyataan,



Rany Octaviana Adsari
NIM. 13670070

MOTTO

Hasbunallah Wa Ni'mal Wakiil, Ni'mal Maula Wa Ni'man Nashiir
“Cukuplah ALLAH sebagai penolong kami, dan ALLAH adalah sebaik-baik pelindung”

Only a Life Lived for Others is Worth Living
Adrian Mardha Putra (2001-2018)

Sesungguhnya, sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Apabila telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmu hendaknya kamu berharap
Qur'an Surat Al-Insyirah ayat 6-8



HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT atas rahmat dan hidayah yang telah diberikan di setiap napas dan setiap langkah yang saya ambil;
2. Nabi Muhammad SAW beserta para sahabatnya yang telah memberikan pedoman kepada saya berupa agama Islam;
3. Keluarga penulis Ayah Adi Prianto dan Ibu Untung Sari yang tanpa lelah mendukung dan mendoakan serta memberikan kasih sayangnya tanpa syarat, serta Adik penulis Almarhum Adrian Mardha Putra yang sepanjang hidupnya selalu memberikan hiburan, semangat, dan dukungan tanpa henti, Mbak Enik Setyowati, Mbak Herlina, dan Dek Achmad Abbas Prayoga, Almarhum Kakek H. M. Toha dan Nenek Hj. Siti Sofiah yang tiada seharipun terlewati tanpa curahan kasih sayang dan kepeduliannya;
4. Mas Aditya Widya Pramana yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, bantuan, dan kepeduliannya;
5. Sahabat terbaik yang telah Allah SWT berikan, Rizka Amelia, 'Omek' Siti Nur Rohmah, Siti Nurul Aini, Artika Pratami yang selalu ada bagaikan Rexona setia setiap saat;
6. Anggota Anti Have Fun Club, Izza, Reyhan, Firman, Maya, dan Luthfi yang selalu menyemangati, memberi dukungan dan mengingatkan dalam kebenaran;
7. Tim Penelitian Jambu Wer, Maya, Luthfi, dan Faby yang telah sama-sama berjuang dalam suka dan duka pengerjaan penelitian;
8. Teman-teman Farmasi Platinum Generation 2014 yang selama kurang lebih 4 tahun bersama-sama berbagi suka duka, cerita, dan ilmu yang berharga;
9. Para guru saya yang telah memberikan ilmunya dari taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi;
10. Semua pihak yang telah memberi kesan pada penulis yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Metabolite Profiling Fraksi-Fraksi Buah Jambu Wer (Prunus persica L. Batsch) Menggunakan UPLC-QToF-MS/MS*”. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing kita ke jalan yang diridhai oleh Allah SWT. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Penulis mengharapkan dengan adanya skripsi ini dapat memberikan manfaat baik bagi penulis, pembaca, maupun peneliti lainnya. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Keluarga penulis Ayah Adi Prianto dan Ibu Untung Sari yang tanpa lelah mendukung dan mendoakan serta memberikan kasih sayangnya tanpa syarat, serta Adik penulis Almarhum Adrian Mardha Putra yang sepanjang hidupnya selalu memberikan hiburan, semangat, dan dukungan tanpa henti, Mbak Enik Setyowati, Mbak Herlina, dan Dek Achmad Abbas Prayoga, Almarhum Kakek H. M. Toha dan Nenek Hj. Siti Sofiah yang tiada seharipun terlewati tanpa curahan kasih sayang dan kepeduliannya.
2. Bapak Prof. Dr. H. Abdul Haris, M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3. Bapak Prof. Dr. dr. Bambang Pardjianto, Sp.B., Sp.BP-RE (K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Ibu Dr. Roihatul Muti'ah, M.Kes., Apt, selaku Ketua Jurusan Farmasi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus selaku dosen pembimbing pertama skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasihat dan dorongan kepada penulis sehingga dapat skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Bapak drg. Arief Suryadinata, Sp. Ort., selaku dosen pembimbing kedua skripsi, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan pengarahan dan nasihat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Alif Firman Firdausy, M. Biomed., Apt., selaku dosen penguji utama yang telah memberikan arahan dan nasihat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Azhar Darlan selaku peneliti di Pusat Laboratorium Forensik Bareskrim Polri Jakarta Timur yang telah memberikan bantuan dalam pengolahan sampel penulis untuk penelitian skripsi ini.
8. Para Staf dan Dosen Pengajar di Jurusan Farmasi yang telah memberikan bimbingan dan membagi ilmu kepada penulis selama menjadi mahasiswa di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
9. Rekan satu tim penelitian jambu wer, teman-teman Platinum Farmasi 2014, dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Malang, 17 September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPEL	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
MOTTO	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
DAFTAR SINGKATAN	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
مستخلص البحث	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat	7
1.3.1 Manfaat Teoritis	7
1.3.2 Manfaat Terapan	8
1.5 Batasan Masalah.....	8
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Jambu Wer	9
2.1.1 Deskripsi Tanaman.....	9
2.1.2 Kandungan Senyawa dan Bioaktivitas.....	13
2.2 Ekstraksi.....	17
2.2.1 Cara Dingin	19
2.2.2 Cara Panas.....	22
2.2.3 Ekstraksi Ultrasonik.....	26
2.3 Fraksinasi	27
2.4 Tinjauan Pelarut	29
2.5 <i>Metabolite Profiling</i>	33
2.6 Tinjauan Ultra Performance Liquid Chromatography	38
2.6.1 Pengenalan Instrumen UPLC	38
2.6.2 Prinsip Kerja UPLC.....	39
2.6.3 Instrumentasi UPLC	41
2.6.4 Keuntungan dan Kerugian UPLC	43
2.6.5 Kegunaan UPLC.....	44
2.6.6 Perbandingan UPLC dengan HPLC	46
2.7 Tinjauan Spektroskopi Massa	48
2.8 Tinjauan LC Tandem MS.....	49

BAB III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS.....	53
3.1 Bagan Kerangka Konseptual	53
3.2 Uraian Kerangka Konseptual.....	54
BAB IV METODE PENELITIAN	57
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	57
4.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	57
4.3 Populasi dan Sampel.....	57
4.3.1 Populasi	57
4.3.2 Sampel	58
4.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	58
4.4.1 Variabel Penelitian	58
4.4.2 Definisi Operasional	58
4.5 Alat dan Bahan Penelitian	60
4.5.1 Alat	60
4.5.2 Bahan	60
4.6 Prosedur Penelitian	60
4.6.1 Fraksinasi Ekstrak Buah Jambu Wer (<i>Prunus persica</i> L. Batsch) ..	60
4.6.2 <i>Metabolite Profiling</i> Menggunakan UPLC-QToF-MS/MS	63
4.7 Skema Penelitian	60
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	63
5.1 Determinasi Tumbuhan <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	66
5.2 Preparasi Simplisia Buah Jambu Wer (<i>Prunus persica</i> L. Batsch)	66
5.3 Analisis Kadar Air Buah <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	67
5.4 Pembuatan Ekstrak Buah Jambu Wer (<i>Prunus persica</i> L. Batsch)	69
5.5 Pembuatan Fraksi Buah Jambu Wer (<i>Prunus persica</i> L. Batsch)	75
5.6 <i>Metabolite Profiling</i> Menggunakan UPLC-QToF-MS/MS	80
BAB VI PENUTUP	113
6.1 Kesimpulan	113
6.2 Saran	113
DAFTAR PUSTAKA	115
LAMPIRAN.....	131

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Tumbuhan Jambu wer (<i>Prunus persica</i> L. Batsch).....	12
2.2 Instrumentasi LC-MS.....	51
2.3 Skema LC-MS.....	51
2.4 Skema tandem MS	52
2.5 Hasil Analisis Tandem MS	52
3.1 Kerangka Konseptual Penelitian	53
4.1 Alur Penelitian	65
5.1 Hasil Kromatogram Fraksi n-heksana Buah <i>Prunus persica</i> L. Batsch	83
5.2 Hasil Kromatogram Fraksi Kloroform Buah <i>Prunus persica</i> L. Batsch	83
5.3 Hasil Kromatogram Fraksi Etil Asetat Buah <i>Prunus persica</i> L. Batsch	84
5.4 Hasil Kromatogram Fraksi Air Buah <i>Prunus persica</i> L. Batsch	84

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Jenis cairan penyari dengan jenis senyawa terlarut.....	25
2.2 Tingkat polaritas pelarut	32
2.3 Tabel perbandingan HPLC dan UPLC.....	48
4.1 Spesifikasi instrumen UPLC-MS.....	63
4.2 Perbandingan eluen dalam sistem eluasi gradien.....	64
5.1 Hasil penentuan kadar air simplisia buah <i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.....	68
5.2 Hasil rendemen ekstrak <i>Prunus persica</i> L. Batsch	74
5.3 Hasil perhitungan rendemen fraksi buah <i>Prunus persica</i> L. Batsch.....	79
5.4 Interpretasi hasil kandungan senyawa fraksi N-heksana buah Jambu wer (<i>Prunus persica</i> L. Batsch) menggunakan instrument UPLC- QToF- MS/MS	86
5.5 Interpretasi hasil kandungan senyawa fraksi kloroform buah Jambu wer (<i>Prunus persica</i> L. Batsch) menggunakan instrument UPLC- QToF- MS/MS	91
5.6 Interpretasi hasil kandungan senyawa fraksi etil asetat buah Jambu wer (<i>Prunus persica</i> L. Batsch) menggunakan instrument UPLC- QToF- MS/MS	96
5.7 Interpretasi hasil kandungan senyawa fraksi air buah Jambu wer (<i>Prunus persica</i> L. Batsch) menggunakan instrument UPLC- QToF- MS/MS	102

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja	131
Lampiran 2. Data Hasil Interpretasi Kromatogram.....	133
Lampiran 3. Spektra m/z Senyawa Temuan	188
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian.....	218
Lampiran 5. Hasil Determinasi Tanaman Jambu Wer	221



DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

°	=	Derajat
>	=	Lebih dari
µm	=	Mikrometer
µl	=	Mikroliter
b/v	=	bobot / volume
v/v	=	Volume / volume
C	=	Celcius
Da	=	Dalton
F	=	Fahrenheit
g	=	Gram
m	=	Meter
mm	=	Milimeter
mg	=	Miligram
mL	=	Milliliter
v/v	=	volume / volume
<i>P. persica</i>	=	<i>Prunus persica</i>
WHO	=	<i>World Health Organization</i>
UVs	=	<i>Use Values</i>
ICF	=	<i>Informant Consensus Factor</i>
<i>E. coli</i>	=	<i>Escherichia coli</i>
<i>S. aureus</i>	=	<i>Staphylococcus aureus</i>
ESI	=	<i>Electro Spray Ionization</i>
GC-MS	=	<i>Gas Chromatography - Mass Spectrometry</i>
HPLC	=	<i>High Performance Liquid Chromatography</i>
L.	=	Linn.

MS-MS	=	<i>Mass Spectrometry - Mass Spectrometry</i>
Q-ToF	=	<i>Quadrupole - Time of Flight</i>
Rf	=	Faktor Retensi
SPE	=	<i>Solid Phase Extraction</i>
SWT	=	Subhanahu wa ta'ala
QS	=	Quran Surat
UPLC	=	<i>Ultra Performance Liquid Chromatography</i>
UPT	=	Unit Pelaksana Teknis



ABSTRAK

Adsari, Rany Octaviana. 2019. *Metabolite Profiling* Fraksi-Fraksi Buah Jambu Wer (*Prunus persica* L. Batsch) Menggunakan UPLC-QToF-MS/MS. Skripsi. Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing : (1) Dr. Roihatul Muti'ah, M.Kes., Apt.
(2) drg. Arief Suryadinata, Sp. Ort.

Jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch) merupakan tumbuhan dari suku Tengger yang berdasarkan studi etnofarmasi berkhasiat sebagai antidiare, sehingga berpotensi dikembangkan menjadi obat herbal. Hal tersebut memerlukan penelitian lebih lanjut salah satunya mengenai informasi kandungan metabolit untuk mengidentifikasi senyawa yang terdapat dalam buah jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui profil metabolit fraksi n-heksana, fraksi kloroform, fraksi etil asetat, dan fraksi air dari buah jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch) menggunakan UPLC-QToF-MS/MS.

Ekstrak etanol 96% buah jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch) difraksinasi secara bertingkat menggunakan n-heksana, kloroform, etil asetat dan air. Masing-masing fraksi dipreparasi dengan metanol lalu diinjeksikan masing-masing sebanyak 5 μ l kedalam UPLC-QToF-MS/MS dengan fase gerak campuran air/asam format 99,0/0,1 [v/v] dan asetonitril/ asam format 99,0/0,1 [v/v] dengan sistem elusi gradien dan fase diam C18. Kemudian hasil analisis diinterpretasikan menggunakan *software Masslynx 4.1* dan situs *Chemspider*.

Hasil yang diperoleh terdapat total 59 senyawa dalam fraksi n-heksana, 73 senyawa dalam fraksi kloroform, 77 senyawa dalam fraksi etil asetat, dan 47 senyawa dalam fraksi air. Senyawa mayor yang terdapat pada fraksi n-heksana adalah senyawa *Phenacetin*, pada fraksi kloroform adalah senyawa *2'-[(4-Methyl-2-oxo-3-propyl-2H-chromene-5,7-diyl)bis(oxy)]diacetic acid*, pada fraksi etil asetat adalah senyawa *1,3-Diaminoguanidine monohydrochloride*, dan pada fraksi air adalah senyawa *1-Methoxy-1H-benzimidazol*.

Kata Kunci: *metabolite profiling*, buah jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch), UPLC-QToF-MS/MS

ABSTRACT

Adsari, Rany Octaviana. 2019. Metabolite Profiling of Guava Wer (*Prunus persica* L. Batsch) Fractions Using UPLC-QToF-MS / MS. Thesis. Department of Pharmacy, Faculty of Medicine and Health Sciences, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang.

Supervisor: (1) Dr. Roihatul Muti'ah, M. Kes., Apt.
(2) drg. Arief Suryadinata, Sp. Ort.

Guava wer (*Prunus persica* L. Batsch) is a plant from the Tengger tribe which is based on ethnopharmaceutical studies as an antidiarrheal, so it has the potential to be developed into herbal medicine. This requires further research, one of which is information on the content of metabolites to identify compounds contained in guava wer's fruit (*Prunus persica* L. Batsch). The purpose of this study was to determine the metabolite profile of n-hexane fraction, chloroform fraction, ethyl acetate fraction, and water fraction from guava wer's fruit (*Prunus persica* L. Batsch) using UPLC-QToF-MS / MS.

Ethanol extract 96% of guava wer's fruit (*Prunus persica* L. Batsch) was fractionated in stages using n-hexane, chloroform, ethyl acetate and water. Each fraction was prepared with methanol and then injected each 5 μ l into UPLC-QToF-MS / MS with a mobile phase of mixed water/formic acid 99,0/0.1 [v/v] and acetonitrile/formic acid 99,0/0,1 [v /v] with a gradient elution system and a C18 stationary phase. Then the results of the analysis are interpreted using Masslynx 4.1 software and the Chemspider website.

The results obtained were a total of 59 compounds in the n-hexane fraction, 73 compounds in the chloroform fraction, 77 compounds in the ethyl acetate fraction, and 47 compounds in the water fraction. The major compound found in the n-hexane fraction is the *Phenacetin* compound, the chloroform fraction is a 2'-[(4-Methyl-2-oxo-3-propyl-2H-chromene-5,7-diyl) bis(oxy) diacetic acid compound, in the ethyl acetate fraction is a compound *1,3-Diaminoguanidine monohydrochloride*, and in the water fraction is a *1-Methoxy-1H-benzimidazole* compound.

Keywords: metabolite profiling, guava wer's fruit (*Prunus persica* L. Batsch), UPLC-QToF-MS / MS

مستخلص البحث

أدساري، راني أوكتاڤيانا. 2019. تنميط مستقلب مكونات الدُرَّاق (*Prunus persica L. Batsch*) باستخدام تقنية التحليل الطيفي الكتلي السائل ذات الأداء الرباعي العالي الأداء (UPLC-QToF-MS/MS). البحث الجامعي، قسم الصيدلة، كلية الطب والعلوم الصحية بجامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف الأول: د. رائحة المطيعة، الماجستير. المشرف الثاني: عارف سوريديناتا، الماجستير.

الكلمات الرئيسية: تنميط المستقلب، فاكهة الدراق، تقنية التحليل الطيفي الكتلي السائل ذات الأداء الرباعي العالي الأداء.

الدراق (*Prunus persica L. Batsch*) هو نبات من قبيلة تينغر وأثبتت دراسة علم النباتات الشعبي بأنه فعال لمضاد الإسهال، وبالتالي يمكن تطويره إلى أن يكون الدُرَّاق. والهدف من هذا البحث هو معرفة تنميط المستقلب من مكونة ن-الهكسان، مكونة الكلوروفورم، مكونة خلات الإيثيل، ومكونة المياه من الدُرَّاق باستخدام تقنية التحليل الطيفي الكتلي السائل ذات الأداء الرباعي العالي الأداء (UPLC-QToF-MS/MS).

تمت تجزئة مستخرجة الإيثانول 96% من الدُرَّاق تدريجياً باستخدام ن-الهكسان، كلوروفورم، خلات إيثيل والمياه. كل جزء مسبوق مع الميثانول ومن ثم حفته بقدر 5 μ l إلى تقنية التحليل الطيفي الكتلي السائل ذات الأداء الرباعي العالي الأداء مع نظام ثنائي متحرك مختلط بين المياه وحمض الفورميك بقيمة 0.1/99.0 [v/v] وبين أسيتونيتريل وحمض الفورميك بقيمة 0.1/99.0 [v/v] مع نظام تدرج الشطف ونظام ثنائي ثابت C18. ثم يتم تفسير نتائج التحليل باستخدام برنامج Masslynx 4.1 وموقع كيم سبايدر (Chemspider).

وكانت النتائج التي تم الحصول عليها هي 59 مركباً في مكونة ن-الهكسان، 73 مركباً في مكونة الكلوروفورم، 77 مركباً في مكونة خلات الإيثيل و47 مركباً في مكونة المياه. المركبات الرئيسية الواردة في مكونة ن-الهكسان هي مركب الفيناسيتين (*Phenacetin*)، في مكونة الكلوروفورم هي مركب 2-[(4-ميثيل-2-أوكسو-3-بروبيل-2-ه-كرومين-5.7-ديل) مكررا (أوكسي)] حمض أسيتو الأسيتيك، في مكونة خلات الإيثيل هي مركب 1.3 مونوهيدروكلوريد، وفي مكونة المياه هي مركب 1-ميثوكسي-1-ه-بنزimidazol.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan luas sekitar 9 juta km² yang terletak diantara dua samudra dan dua benua, memiliki sekitar 17.500 pulau dan garis pantai sepanjang kurang lebih 95.181 km sehingga disebut negara megabiodiversitas (Kusmana dan Hikmat, 2015). Indonesia yang beriklim tropis ditumbuhi berbagai jenis tumbuhan yang memiliki banyak manfaat, salah satunya sebagai obat. Penggunaan obat tradisional dari tumbuhan di Indonesia berdasarkan pengetahuan pengobatan turun-temurun oleh berbagai suku di Indonesia patut dikembangkan menjadi obat-obatan berkualitas. Namun, pengetahuan mengenai cara pengobatan tersebut seringkali hanya diwariskan secara lisan tanpa adanya bukti yang terdokumentasi.

Banyaknya penggunaan obat tradisional yang memanfaatkan tumbuhan-tumbuhan di Indonesia menyebabkan perlu dilakukan penelitian dan pengujian terhadap berbagai jenis tumbuhan yang ada di Indonesia agar penggunaannya sebagai obat tradisional menjadi lebih rasional (Dewoto, 2007). Manusia sebagai khalifah di bumi sudah sepatutnya berusaha mempelajari, menjaga, dan melestarikan kekayaan sumber daya alam di bumi khususnya di Indonesia dan memanfaatkannya dengan bijaksana. Allah SWT menciptakan berbagai macam tumbuhan dan buah-buahan sebagai rezeki bagi hamba-Nya yang mau berpikir,

seperti yang tercantum dalam firman Allah SWT dalam QS An-Nahl ayat 11 yang berbunyi :

يُنْبِتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ ۗ إِنَّ فِي ذَلِكَ
لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

Artinya: “Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, korma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan.” (QS. An-Nahl [16]: 11).

Menurut tafsir Ibnu Katsir menerangkan bahwa Allah SWT menumbuhkan buah-buahan dari bumi dengan air yang sama, tetapi hasilnya berbeda jenis, rasa, warna, bau, dan bentuknya. Karena itu dalam firman-Nya disebutkan “Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan”, yakni petunjuk dan bukti yang menyatakan tiada Tuhan selain Allah SWT. Bukti-bukti tersebut dapat diketahui oleh orang-orang yang memperhatikan dan memikirkan tanda-tanda kekuasaan melalui ciptaan-Nya sehingga mereka mau beriman karenanya (Al-Imam Abul Fida Isma’il Ibnu Katsir ad-Dimasyqy, 2002).

Allah SWT telah menciptakan tumbuhan yang terdapat tanda kekuasaan-Nya. Dalam satu pohon atau buah terdapat bermacam-macam khasiat yang dapat diperoleh. Surat An-Nahl ayat 11 menerangkan bahwa Allah SWT menumbuhkan semuanya dari bumi dengan air yang sama, tetapi hasilnya berbeda jenis, rasa, warna, bau, dan bentuknya serta tentu dapat berbeda pula khasiat dan senyawa yang terkandung di dalamnya. Oleh karena itu, sebagai kaum yang berpikir dan berakal sudah sepatutnya kita menggunakan akal pikiran yang Allah SWT

anugerahkan untuk mengeksplorasi dan menemukan manfaat ciptaan-Nya yaitu tumbuhan, khususnya manfaat sebagai obat-obatan sebagai tanda syukur atas rezeki dan kebesaran Allah SWT.

Perhatian dunia terhadap obat-obatan dari bahan alami meningkat dalam 20 tahun terakhir. *World Health Organization* (WHO) menyebutkan bahwa hingga 65% dari penduduk negara maju menggunakan pengobatan tradisional dan obat-obat dari bahan alam (Kemenkes RI, 2015). Selain itu, tingginya harga obat sintetis juga menjadi faktor pendukung masyarakat kembali menggunakan obat-obatan tradisional dari bahan alam. Hal ini mendorong etnofarmasi dapat dikembangkan menjadi obat berkualitas untuk memenuhi permintaan masyarakat akan obat-obatan yang lebih aman dan rendah efek samping.

Tengger adalah salah suku di Indonesia yang masih menjaga kebudayaannya, termasuk di bidang etnofarmasi. Salah satu tumbuhan asli suku Tengger yang berpotensi dikembangkan menjadi obat herbal terstandar adalah jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch.). Menurut penelitian etnofarmasi oleh Hidayat *et al.* (2011), jambu wer (*Prunus Persica* L. Batsch) telah digunakan sejak lama oleh masyarakat Tengger untuk mengobati diare dan memiliki nilai UVs dan ICF tinggi sehingga berpotensi untuk dilakukan uji bioaktivitas lebih lanjut sebagai obat alternatif yang lebih efektif, minim efek samping serta murah.

Prunus persica (L.) Batsch merupakan pohon gugur dengan tinggi 5 sampai 10 m dan umumnya dibudidayakan di Asia Barat, Eropa, Himalaya dan India di ketinggian hingga 1000 kaki (Hidayat *et al.*, 2011). Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah *P. persica* (L.) Batsch

memiliki aktivitas terhadap antibakteri seperti bakteri *E. coli* dan *S. aureus* serta antifungal dan insektisidal (Aziz dan Rahman, 2012). Pada penelitian yang dilakukan oleh Bhagawan (2017) menunjukkan ekstrak buah jambu wer memiliki aktivitas menghambat bakteri penyebab diare, yaitu *Escherichia coli* dan *Shyella dysentriae*. Buah *P. Persica* (L.) Batsch juga dikenal memiliki efek analgesik dan anti-inflamasi (Monti *et al.*, 2011). Selain itu, ditemukan sejumlah senyawa yang memiliki bioaktivitas antioksidan yang teridentifikasi dalam kulit dan bubur dari buah ini (Zhao *et al.*, 2015). Buah jambu wer yang kaya akan senyawa-senyawa berkhasiat secara farmakologis sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi obat herbal terstandar. Sehingga, diperlukan informasi lebih rinci tentang kandungan senyawa dalam jambu wer. Kandungan senyawa bioaktif dalam suatu tumbuhan dapat dipisahkan menggunakan metode pemisahan berdasarkan kepolaran. Proses ekstraksi dan fraksinasi dengan pelarut organik yang berbeda tingkat kepolaran akan mempengaruhi jenis dan kadar senyawa bioaktif serta bioaktivitasnya (Sousa *et al.*, 2008). Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu analisis untuk mengidentifikasi keanekaragaman profil metabolit dalam sampel.

Metabolite profiling adalah teknik untuk menganalisa semua analit yang terdeteksi dalam sampel dan identifikasi metabolit yang diekspresikan secara berbeda pada sampel yang telah jelas klasifikasinya (Dettmer *et al.*, 2006). Analisis metabolit sekunder pada tumbuhan memerlukan ketelitian tinggi karena strukturnya yang kompleks, keanekaragaman senyawa kimia, jumlahnya yang sedikit dalam sampel dan variabilitas bahkan dalam spesies yang sama. Teknik analitik spektroskopi canggih seperti *High-Performance Liquid Chromatography*

(HPLC) dengan *photodiode array* dan deteksi uap hamburan cahaya, *Ultra-Performance Liquid Chromatography* (UPLC) *Electrospray Ionization* (ESI) yang biasanya ditandemkan dengan *Mass Spectrometry* (MS), *Gas Chromatography* yang ditandemkan dengan *Mass Spectrometry* (GC-MS), dan *Nuclear Magnetic Resonance* (NMR) adalah teknik yang banyak digunakan untuk identifikasi *phytoconstituen* (Trivedi *et al.*, 2017).

Ultra-Performance Liquid Chromatography-Mass Spectrometry (UPLC-MS) merupakan metode pengembangan dari teknik LC-MS yang dapat digunakan untuk analisis *metabolite profiling*. Teknologi pemisahan UPLC memungkinkan pemisahan yang memuaskan, resolusi dan sensitivitas yang baik, serta deteksi berkecepatan tinggi dengan sampel biologis yang kompleks, seperti tumbuhan. Ditambah dengan *Quadrupole Time-of-Flight Mass Spectrometry* (QToF-MS) membuat UPLC-MS dapat diandalkan untuk mencapai profil metabolit yang komprehensif. *Metabolite profiling* menggunakan UPLC-QToF-MS/MS dapat mengungkapkan dan menjelaskan hasil metabolit sebagai hasil dari variasi geografis, dan keanekaragaman genetik, metode budidaya musiman dan beda perlakuan. Oleh karena itu, *metabolite profiling* sangat penting dalam farmakologi dan investigasi klinis produk obat yang berasal dari tanaman obat (Xie *et al.*, 2008).

Perkembangan terkini dalam analitik dan otomatisasi teknologi telah meningkatkan kecepatan dimana sampel difraksinasi dan diproses. Inovasi ini telah memungkinkan peluang baru untuk membangun kembali produk alami sumber penemuan obat baru. Pada penelitian yang dilakukan Fowler (2014) yang

menggunakan UPLC-ESI-MS, ditemukan senyawa-senyawa bioaktif sebagai antijamur. Senyawa *Tauroside E* diisolasi dari tanaman *Hedera taurica*, pada fraksi tanaman *Guapira fragrans* ditemukan senyawa *Wogonin* yang pernah ditemukan di familia yang sama, *Nyctaginaceae*, sedangkan pada fraksi *Oxytropis viscida* ditemukan senyawa dengan nama *trans-2',4' dihydroxychalcone*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi profil metabolit buah jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch.) dengan beberapa variasi pelarut yaitu n-heksana, klorofom, etil asetat, dan air menggunakan UPLC-QToF-MS/MS untuk melihat profil metabolit buah jambu wer dalam beragam fraksi pelarut.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apa saja senyawa yang terkandung dalam fraksi n-heksana, fraksi kloroform, fraksi etil asetat, dan fraksi air dari buah *Prunus persica* L. Batsch menggunakan instrumen UPLC-QToF-MS/MS?
2. Apa saja senyawa mayor yang terdapat dalam fraksi n-heksana, fraksi kloroform, fraksi etil asetat, dan fraksi air dari buah *Prunus persica* (L.) Batsch?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memperoleh data profil metabolit dari fraksi n-heksana, fraksi kloroform, fraksi etil asetat dan fraksi air dari buah jambu wer (*P. persica* L. Batsch) menggunakan instrumen UPLC-QToF-MS/MS.
2. Mengetahui senyawa mayor yang terdapat di dalam fraksi n-heksana, fraksi kloroform, fraksi etil asetat, dan fraksi air dari buah jambu wer (*P. persica* L. Batsch).

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi peneliti, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai jenis senyawa apa saja yang terkandung di dalam buah jambu wer serta dapat menjadi wahana pengetahuan bagi peneliti selanjutnya yang tertarik untuk meneliti jambu wer.
2. Bagi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber referensi dan memperkaya kajian pustaka jurusan farmasi.

1.4.2 Manfaat Terapan

Manfaat terapan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi peneliti, metode *metabolite profiling* buah jambu wer dapat digunakan sebagai dasar ilmiah pembuktian khasiat buah jambu wer serta dasar standardisasi buah jambu wer dalam pengembangannya menjadi obat herbal terstandar.
2. Bagi pengembang obat herbal, penelitian ini dapat menjadi informasi ilmiah yang mendukung pengembangan buah jambu wer sebagai obat herbal terstandar.

1.5 Batasan Masalah

Buah jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch) yang masih muda, diperoleh dari desa Ngadas Kecamatan Poncokusumo yang merupakan teritori Taman Nasional Bromo Semeru di Kabupaten Malang. Secara empiris buah jambu wer dipercaya memiliki khasiat sebagai antidiare. Pada penelitian ini akan dideskripsikan mengenai senyawa apa saja yang terdapat pada beberapa fraksi buah jambu wer menggunakan instrumen UPLC-QToF-MS/MS.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jambu Wer

2.1.1 Deskripsi Tanaman

Tumbuhan jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch) merupakan tumbuhan bermanfaat yang telah lama digunakan oleh suku Tengger sebagai obat tradisional untuk berbagai macam penyakit. Jambu wer adalah jenis pohon gugur dari familia *Rosaceae*, yaitu kelompok tumbuhan batang berkayu dengan bunga berkelamin ganda (hemaprodit) yang menggugurkan daunnya di musim tertentu (Van Stennis, 1981). *Prunus persica* adalah tanaman diploid ($2n = 16$). Pohonnya dapat hidup hingga 20-30 tahun dan dapat memproduksi buah mulai tahun kedua hingga tahun ketiga (Bassi *et al.*, 2016). Menurut Aziz dan Rahman (2013) tumbuhan jenis ini rata-rata memiliki ketinggian 5 sampai 10 m dan umumnya dibudidayakan di Asia Barat, Eropa, Himalaya, dan India di daerah dataran tinggi pada ketinggian 1000 kaki (± 300 m).

Jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch) memiliki karakteristik batang menyilang dan mahkota yang relatif besar dengan cabang yang mengarah ke atas dan menyebar. Batangnya lurus dan halus dengan kulit kayu merah-hijau di tahun pertama, kemudian berubah abu-abu-perak dengan lentisel horisontal, menjadi semakin kasar dan bersisik seiring bertambahnya umur tumbuhan. Cabang yang lebih besar juga berwarna abu-abu, sementara cabang muda (atau ranting) berwarna merah anggur dan permukaannya halus. Tunas-tunas baru yang tumbuh

dari ujung cabang berwarna hijau muda, berbentuk silinder, biasanya halus dan menjadi abu-abu-perak saat lebih tua. Tunas yang berbuah biasanya kuat dengan panjang 50-100 cm dan kuncup bunga di sepanjang sumbu dan kuncup vegetatif apikal. Ukuran buah tergantung kekuatan tunas. Tunas terbentuk di dasar pangkal daun, di set tiga di setiap simpul, biasanya satu tunas vegetatif di tengah dan dua bunga lateral tunas. Setelah dormansi, pertumbuhan tunas baru mengikuti pembungaan (Bassi *et al.*, 2016).

Daun tumbuh di sepanjang cabang muda dan tunas baru, kadang-kadang tumbuh dalam kelompok yang padat. Kadang-kadang, lebih dari satu daun dapat tumbuh dari tunas yang sama. Tiap daun memiliki panjang 2-6 inch dan lebar 0,5-1,5 inch. Daunnya berbentuk lanset hingga berbentuk elips-lanset agak meruncing pada pangkalnya serta tepinya bergerigi. Permukaan daun bagian atas berwarna hijau sedang sampai gelap, dan halus, sementara permukaan daun bagian bawah berwarna hijau pucat sampai hijau sedang dan biasanya permukaannya halus (atau berbulu sedikit). Tangkai daun berukuran 0,5-0,75 inch berbentuk panjang, berwarna hijau muda, dan biasanya permukaannya licin. Daun tumbuhan *Prunus persica* (L.) Batsch memiliki kecenderungan untuk melipat ke atas secara longitudinal sepanjang pembuluh daunnya, dan sering terkulai ke bawah dari tangkai daun mereka. Batang bergerigi tumbuh hampir di sepanjang cabang muda sebelum bunga muda dan daun berkembang pada tiap-tiap bunga dan daun atau kadang pula berpasangan (Hilty, 2015).

Prunus persica (L.) Batsch adalah tumbuhan penyerbukan sendiri atau dengan bantuan serangga. Ukuran setiap bunga *Prunus persica* adalah 1-1,5 inch,

terdiri dari 5 kelopak berwarna merah muda dan menyebar (jarang kelopak putih), kelopak merah anggur dengan 5 lobus bulat, 15-30 benang sari, dan putik dengan satu bentuk. Kelopaknya berbentuk oval sampai bulat, meskipun bunganya tiba-tiba mengerut dan mengecil. Filamen ramping panjang benang sari biasanya berwarna merah muda dan halus, sementara filamen bentuk tipis panjang biasanya berwarna hijau muda dan sedikit berbulu. Periode mekar terjadi selama pertengahan musim semi (bulan September sampai Desember) selama sekitar 2 minggu sebelum daun bunga muda berkembang. Bunganya memiliki aroma yang harum. Setelah bunga berkembang, bunga subur menjadi buah-buahan yang menjadi matang selama musim panas atau musim gugur (bulan Desember sampai bulan Maret) (Hilty, 2015; Bassi *et al.*, 2016).

Buah *Prunus persica* (L.) Batsch muda rata-rata berwarna hijau, berbentuk bulat telur, berbulu halus dari rambut yang lebat, dan berukuran kecil. Pada saat matang, buah-buahan ini memiliki panjang hingga 3 inch dan lebar 3 inch, berat buah dapat bervariasi dari 50 hingga lebih dari 650 gram dengan warna putih, kuning sampai oranye-merah, xantofil dan karotenoid bertanggung jawab atas warna kuning, sedangkan antosianin bertanggung jawab atas warna merah-biru dan terdapat dalam buah putih atau kuning. Buah matang berbentuk bulat atau bulat telur, dan masih berambut jarang (dominasi gen resesif dapat menghasilkan buah-buahan berkulit halus yang disebut nektarin). Buah pohon yang tumbuh liar cenderung lebih kecil ukurannya daripada pohon yang dibudidayakan. Daging buahnya yang matang memiliki tekstur lembut dan berair serta manis. Buah-buahan yang matang juga menghasilkan aroma khas buah persik. Buah-buahan

dari tumbuhan jenis ini berukuran 0,5-0,75 inch, berbentuk bulat telur, dan sedikit pipih; permukaannya merah hingga coklat kemerahan dan berbintik-bintik. Sistem akarnya adalah berkayu, menyebar, dan relatif dangkal (Hilty, 2015; Bassi *et al.*, 2016).

Berikut ini adalah klasifikasi tumbuhan jambu wer (Van Steenis, 1981):

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Magnoliophyta*
Class : *Magnoliopsida*
Subclass : *Rosidae*
Ordo : *Rosales*
Famili : *Rosaceae*
Genus : *Prunus*
Species : *Prunus persica* L. Batsch



Gambar 2.1 Tumbuhan Jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch)
(Vadliyanto, 2017)

Pohon ini lebih suka sinar matahari penuh, kondisi lembab yang dikeringkan dengan baik, dan tanah lempung yang subur. Meskipun dapat mentolerir kondisi tanpa matahari, kondisi yang lebih kering, dan tanah yang kurang subur, buah yang dihasilkan akan lebih sedikit dan lebih kecil. Umur setiap pohon biasanya 10-15 tahun. Buah dapat dihasilkan pada awal tahun ketiga. Di negara lain, jambu wer disebut dengan buah *peach* (persik). Tumbuhan ini dianggap sebagai pohon yang relatif sulit untuk dibudidayakan karena rentan terhadap berbagai organisme penyakit dan serangga, contohnya penyakit ikal persik yang dapat menyebabkan defoliasi pohon. Tumbuhan ini juga tidak tahan terhadap dingin musim dingin yang parah (suhu di bawah -20°C) dan rentan terhadap musim semi es akhir. Masalah lingkungan ini dapat mengganggu pertumbuhan buah (Hilty, 2015).

2.1.2 Kandungan Senyawa dan Bioaktivitas

Tumbuhan jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch) digunakan sebagai obat diare oleh masyarakat suku Tengger. Penggunaannya yaitu buah yang masih muda dicuci bersih dan kemudian dimakan langsung. Kandungan dan kegunaan dari jambu wer berdasarkan literatur belum banyak dikemukakan. Akan tetapi, jambu wer memiliki kesamaan taksonomi dan morfologi dengan buah persik (*Prunus persica* L. Batsch.) yang berasal dari negara-negara lain seperti China, India, dan lain-lain sehingga dimungkinkan memiliki mempunyai kandungan yang mirip. Dalam hubungan kekerabatan, taksa digolongkan berdasarkan keseluruhan persamaan atau ketidaksamaan yang dimiliki antar dua taksa atau lebih (Saupe, 2005). Maka tidak menutup kemungkinan bahwa tanaman yang

masih dalam satu taksa akan mempunyai persamaan morfologi maupun kandungan biokimianya. Hal ini membuktikan semakin dekat kekerabatan antar dua individu maka semakin besar derajat kesamaan antar kedua individu tersebut (Fairuzi *et al.*, 2016).

Biji *Prunus persica* (L.) Batsch mengandung 'laetrile', sebuah zat yang juga disebut vitamin B17. Dalam penelitian Edrah *et al.* (2013) dikemukakan bahwa daun *Prunus persica* L. Batsch mengandung tanin, saponin, phlobatanin, flavonoid dan senyawa polifenol. Buah *Prunus persica* memiliki kandungan air 86-89%, kadar gula 7,5-8,5% (terutama sukrosa, glukosa dan fruktosa), kandungan protein 0,6-1,2%, kadar lemak 0,3%, kadar serat 1,2-1,4% (terutama selulosa, pektin dan hemiselulosa), kandungan asam 0,63%, kandungan mineral 0,8% (kalium menjadi konstituen utama), beberapa vitamin (terutama dari grup B dan C) dan konten karotenoid 0,20-0,80% (terutama β -karoten). Asam total yang ada dalam buah adalah asam malat dan dalam proporsi yang lebih kecil, asam sitrat dan quinic. Buah ini juga mengandung senyawa fenolik, katekin dan leukoantosianin. Kandungan mineralnya sangat bervariasi dengan potassium menjadi komponen utama, bersama dengan fosfor, sulfur, magnesium dan kalsium. Terdapat vitamin larut air termasuk kelompok vitamin B (B1, B2 dan B3) dan vitamin C, dalam persentase yang tinggi. Kehadiran karotenoid dan turunannya signifikan dan lebih esensial daripada di buah-buahan lainnya, khususnya, β -cryptoxantine, β -carotene dan α -carotene (prekursor vitamin A) telah terdeteksi, bersama-sama dengan lutein, zeaxanthine, lycopene dan xanthophyll, yang memberikan warna-warna khas mereka. Karotenoid

memainkan peran penting dalam penglihatan lutein dan zeaxanthin ditemukan untuk mencegah degenerasi makula terkait usia ((Salunkhe dan Kadam, 1995; Bassi *et al.*, 2016).

Buah adalah salah satu organ tumbuhan yang paling kaya metabolit dan mengandung berbagai senyawa mayor dalam pelengkap senyawa metaboliknya, di mana metabolit yang terlibat dalam rasa dan rasa, dengan nutrisi atau kandungan obat, atau bahkan dengan sifat pertahanan tanaman terhadap stress biotik dan abiotik dapat ditemukan. Apalagi, *metabolome* mewakili fenotipe sehingga mempengaruhi ekspresi gen dan fungsi protein (Monti *et al.*, 2016). Berdasarkan hasil skrining fitokimia yang dilakukan Bhagawan (2017), ekstrak buah jambu wer memiliki kandungan alkaloid dan flavonoid. Sejumlah besar senyawa fenolik telah diidentifikasi dalam buah. Kandungan senyawa fenolik berkorelasi dengan kapasitas aktivitas antioksidan. termasuk beberapa hidroksisinamat seperti asam klorogenat dan asam neoklorogenik, flavan 3-ols seperti katekin dan epikatekin, flavonol seperti quercetin 3-glicoside dan quercetin 3-rutinoside, dan anthocyanin, terutama cyanidin 3-monoglucoside. Senyawa fenolik juga berkaitan dengan sifat buah yang postif seperti penampilan visual yang menarik (warna dan pigmentasi) dan kapasitas antioksidan. Namun, ada juga yang negatif, seperti rasa yang tidak diinginkan (astringen, kepahitan) dan potensi kecoklatan (Bassi *et al.*, 2016).

Tumbuhan *Prunus persica* (L.) Batsch dilaporkan memiliki berbagai aktivitas farmakologi yang bermanfaat seperti antioksidan, asetilkolinesterase, anti-inflamasi, anti hipermenore dan dismenore, anti infertilitas dan leiomyoma,

promotor anti-tumor dan sindrom anti-oketsu (sirkulasi darah stagnan), antelmintik, laksatif, sedatif, anti-malaria, hepatoprotektif, antiasmatik, antikoagulan, antifungal, kolinomimetik, antagonis kalsium, anti inflamasi akibat alergi melalui mekanisme kontrol arus kalsium dan sinyal NF-kB (Edrah *et al.*, 2013). Pada penelitian oleh Deb *et al.* (2010) dan Shin *et al.* (2010) daun *P. persica* telah diteliti khasiatnya sebagai antioksidan dan antiinflamasi. Daun *Prunus persica* (L.) Batsch bermanfaat sebagai anthelmintik, insektisida, obat penenang, diuretik, demulen, ekspektoran, vermisidal dan digunakan dalam leukoderma dan ambeien. Daun dihaluskan dan digunakan untuk membunuh cacing dalam luka dan infeksi jamur. Pengobatan gastritis, batuk rejan dan bronkitis kronis dilakukan secara internal dengan daunnya. Sedangkan bunganya digunakan sebagai pencahar dan diuretik dan digunakan untuk mengobati sembelit dan edema. Buahnya digunakan sebagai obat penawar rasa sakit, anti-ketombe dan sakit perut. Buahnya juga dapat menjadi afrodisiak, antipiretik, sebagai tonik otak, meningkatkan sel darah, serta menghilangkan bau mulut. Bijinya digunakan sebagai anthelmintik dan melena. Minyak yang diekstraksi dari biji dikenal sebagai "kapha", digunakan sebagai penggugur kandungan, baik juga digunakan untuk tuli, ambeien, masalah perut anak-anak dan sakit telinga. Kacang persik digunakan untuk penyakit darah, gangguan menstruasi, batuk dan rematik di Cina dan Malaya. Minyak kernel dimanfaatkan untuk impetigo. Kulit batang digunakan dalam kusta dan penyakit kuning (Aziz dan Rahman, 2012).

2.2. Ekstraksi

Pemilihan metode ekstraksi tergantung pada sifat bahan dan senyawa yang akan diisolasi. Sebelum memilih suatu metode, target ekstraksi perlu ditentukan terlebih dahulu. Ada beberapa target ekstraksi, diantaranya adalah senyawa bioaktif yang tidak diketahui, senyawa yang diketahui ada pada suatu organisme, sekelompok senyawa dalam suatu organisme yang berhubungan secara struktural dan semua senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh suatu sumber tetapi tidak dihasilkan oleh sumber lain dengan kontrol yang berbeda, misalnya dua jenis dalam marga yang sama atau jenis yang sama tetapi berada dalam kondisi yang berbeda. Identifikasi seluruh metabolit sekunder yang ada pada suatu organisme untuk studi sidik jari kimiawi dan studi metabolomik (Sarker *et al.*, 2006).

Ekstrak merupakan material hasil penarikan oleh pelarut air atau pelarut organik dari bahan kering atau dikeringkan. Pelarut dari hasil penyarian dapat dihilangkan dengan cara penguapan menggunakan alat evaporator. Pelarut organik akan menghasilkan ekstrak kental, sedangkan pelarut air didapatkan hasil serbuk yang pada tahap akhirnya menggunakan alat *freeze dryer* (Paju *et al.*, 2013). Sedangkan menurut Departemen Kesehatan (2000), ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, yang kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan masaa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa sehingga memenuhi standar yang telah ditetapkan.

Kondisi ekstrak dapat dipengaruhi beberapa faktor yaitu (Depkes RI, 2000):

1. Faktor Biologi

Faktor biologi yang dimaksud adalah faktor yang dapat mempengaruhi sifat biologi tumbuhan itu sendiri yaitu identitas jenis, lokasi asal tumbuhan, periode pemanenan, penyimpanan bahan, umur tumbuhan, dan bagian yang digunakan (Depkes RI, 2000).

2. Faktor Kimia

Kualitas ekstrak juga dipengaruhi oleh asal bahan (tumbuhan), dipandang secara khusus dari kandungan kimia, yakni (Depkes RI, 2000):

- a. Faktor internal, seperti jenis senyawa aktif pada bahan, komposisi kualitatif senyawa aktif, kadar total rata-rata senyawa aktif.
- b. Faktor eksternal, seperti metode ekstraksi, perbandingan ukuran, alat ekstraksi, pelarut yang digunakan, kandungan logam berat, derajat kekerasan, dan kekeringan bahan.

Ekstraksi merupakan proses untuk memperoleh suatu ekstrak. Ekstraksi adalah metode yang digunakan dalam proses pemisahan suatu komponen dari suatu tanaman atau hewan menggunakan sejumlah massa bahan (pelarut) yang tepat sebagai pemisah (Depkes RI, 1995). Pelarut pilihan utama untuk mengekstraksi metabolit sekunder yang belum diketahui strukturnya dan untuk tujuan skrining adalah metanol, etanol 70%, dan etanol 96%. Jika tujuannya mengisolasi dan memurnikan senyawa target dapat menggunakan pelarut organik lain, seperti butanol, etil setat, kloroform, dan n-heksan) (Saifuddin, 2014).

Terdapat dua proses ekstraksi secara garis besar, meliputi cara dingin dan panas yang dipaparkan sebagai berikut.

2.2.1 Cara Dingin

Proses ekstraksi cara dingin memiliki keuntungan yaitu memperkecil terjadinya kerusakan pada senyawa termolabil yang terdapat pada sampel. Sebagian besar senyawa dapat terekstraksi dengan cara dingin, meskipun terdapat beberapa senyawa yang memiliki keterbatasan kelarutan terhadap pelarut pada suhu ruangan (Istiqomah, 2013). Proses ekstraksi yang termasuk dalam cara dingin yaitu sebagai berikut.

a. Maserasi

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri (Agoes, 2007). Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun di sisi lain, metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Tetti, 2014).

Proses maserasi selesai ketika bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel masuk dalam cairan dengan seimbang, sehingga berakhirnya proses dilusi (ekstraksi). Selama proses maserasi dilakukan pengocokan berulang. Hal ini dilakukan untuk menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat dalam cairan (Voight, 1994).

b. Perkolasi

Perkolasi adalah penyarian dengan mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Adanya aliran akan menyebabkan terjadinya pergantian larutan sehingga senantiasa terjadi perbedaan konsentrasi hingga nantinya tercapai suatu keadaan kesetimbangan. Serbuk simplisia yang akan diperkolasi tidak langsung dimasukkan ke dalam perkolator, melainkan harus dibasahi dan dimaserasi terlebih dahulu sehingga cairan penyari dapat menembus ke seluruh sel dengan sempurna. Proses pendahuluan ini diperlukan untuk simplisia yang bersifat mengembang dalam air, untuk simplisia yang keras, atau jika jumlah cairan penyarinya terbatas (Depkes RI, 1986).

Perkolasi merupakan proses ekstraksi yang menggunakan pelarut yang selalu baru dan sempurna, umumnya dilakukan pada suhu ruangan. Perkolasi memiliki prinsip suatu simplisia dalam tempat silinder dan bagian bawahnya diberi sekat berpori. Proses perkolasi dimulai dengan pengembangan bahan, dilanjutkan tahap maserasi antara, dan tahap maserasi sebenarnya yaitu penetasan atau penampungan ekstrak, dilakukan secara terus menerus sampai didapat ekstrak yang jumlahnya 1-5 kali bahan (Istiqomah, 2013).

Pada metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu (Tetti, 2014).

c. Sonikasi (ultrasonik)

Merupakan metode maserasi yang dimodifikasi dengan menggunakan bantuan *ultrasound* (sinyal dengan frekuensi tinggi, 20 kHz). Wadah yang berisi serbuk sampel ditempatkan dalam wadah *ultrasonic* dan *ultrasound*. Hal ini dilakukan untuk memberikan tekanan mekanik pada sel hingga menghasilkan rongga pada sampel. Kerusakan sel dapat menyebabkan peningkatan kelarutan senyawa dalam pelarut dan meningkatkan hasil ekstraksi (Tetti, 2014).

Ultrasonik dapat dengan mudah diaplikasikan pada berbagai aplikasi. Metode ekstraksi sonikasi memiliki cukup banyak kelebihan, diantaranya adalah proses ekstraksi lebih cepat dibandingkan dengan ekstraksi konvensional, lebih aman, lebih singkat, dan meningkatkan jumlah randemen kasar. Ultrasonik cocok diterapkan pada ekstraksi senyawa bioaktif yang tidak tahan panas, dikarenakan ultrasonik dapat menurunkan suhu operasi

pada ekstraksi senyawa bioaktif yang tidak tahan panas (Handayani *et al.*, 2016).

2.2.2 Cara Panas

Berikut macam-macam ekstraksi cara panas.

a. Refluks dan Destilasi Uap

Ekstraksi dengan cara ini pada dasarnya adalah ekstraksi berkesinambungan. Bahan yang akan diekstraksi direndam dengan cairan penyari dalam labu alas bulat yang dilengkapi dengan alat pendingin tegak, lalu dipanaskan sampai mendidih. Cairan penyari akan menguap, uap tersebut akan diembunkan dengan pendingin tegak dan akan kembali menyari zat aktif dalam simplisia tersebut. Ekstraksi ini biasanya dilakukan 3 kali dan setiap kali diekstraksi selama 4 jam (Depkes RI, 2006).

Pada metode reflux, sampel dimasukkan bersama pelarut ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali ke dalam labu. Destilasi uap memiliki proses yang sama dan biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial (campuran berbagai senyawa menguap). Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah sebagai 2 bagian yang tidak saling bercampur) ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Kerugian dari kedua metode ini adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi (Seidel, V., 2006).

b. Sokletasi

Sokletasi merupakan penyarian berkesinambungan menggunakan alat soxhlet. Pada proses ini terjadi penyarian yang berkesinambungan karena cairan penyari akan dilewatkan berulang kali melalui serbuk simplisia sampai terjadi penyarian yang sempurna (Depkes RI, 1986).

Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur di bawah suhu reflux. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus-menerus berada pada titik didih (Tetti, 2014).

c. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada suhu yang lebih tinggi dari suhu ruangan, yaitu secara umum dilakukan pada suhu 40-50°C (Departemen Kesehatan RI, 2006).

d. Infus

Infusa adalah ekstraksi dengan pelarut air pada suhu penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih), suhu terukur (96- 98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit) (Departemen Kesehatan RI, 2006).

e. Dekok

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama dan suhu sampai titik didih air, yaitu pada suhu 90-100°C selama 30 menit (Departemen Kesehatan RI, 2006).

Proses ekstraksi suatu tanaman obat perlu memperhatikan diantaranya:

1. Pembuatan serbuk simplisia

Proses awal pembuatan ekstrak adalah pembuatan serbuk simplisia kering dengan peralatan tertentu sampai menjadi halus dalam derajat kehalusan tertentu. Proses ini mempengaruhi mutu ekstrak karena semakin halus suatu simplisia maka proses ekstraksi akan semakin efektif dan efisien (Depkes, 2000).

2. Cairan penyari

Senyawa aktif yang terkandung dalam simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan alkaloid, flavonoid, glikosida, dan lain-lain. Jika senyawa aktif sudah diketahui, cairan penyari dan cara penyarian secara tepat akan lebih mudah untuk ditentukan (Depkes RI, 1986). Cairan pelarut dalam proses pembuatan ekstrak dipilih pelarut yang baik (optimal) untuk senyawa kandungan berkhasiat atau aktif. Hal ini berarti bahwa senyawa aktif tersebut dapat dipisahkan dari bahan dan senyawa terkandung lainnya (Depkes RI, 2000). Kriteria pelarut yang baik adalah murah dan mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap dan terbakar, selektif (hanya menarik zat aktif yang dikehendaki), tidak mempengaruhi zat berkhasiat, dan diperbolehkan menurut

peraturan. Tabel 2.1 berikut memperlihatkan jenis cairan penyari dengan jenis senyawa yang terlarut di dalamnya.

Tabel 2.1 Jenis cairan penyari dengan jenis senyawa terlarut (Pramono, 2015)

Cairan Penyari	Golongan kandungan kimia
Heksan, Petroleum eter, Benzen, Toluene	Terpenoids (Minyak atsiri), diterpen, triterpen, steroid, polymethoxy flavones, lipid, resin, klorofil, xantofil
Kloroform, diklorometan	Semua diatas dan aglikon kumarin, antrakinon, alkaloid bebas, kurkuminoid, fenol bebas
Dietil eter	Semua diatas dan aglikon flavonoid polihidroksi, asam fenolat, glikosida triterpen dan steroid
Etil asetat, aseton	Semua diatas dan flavonoid monoglikosida, glikosida kumarin dan antrakinon, quasinoid
Etanol, metanol, alkohol lain	Semua diatas dan flavonoid diglikosida, tanin
Air panas	Semua yang diatas mulai dari yang larut dalam dietil eter, dan flavonoid poliglikosida, garam alkaloid, mono dan disakarida, asam amino, poliosa dan protein menggumpal

3. Separasi dan pemurnian

Tahapan ini bertujuan untuk menghilangkan/memisahkan zat yang tidak dikehendaki semaksimal mungkin tanpa mempengaruhi senyawa terkandung yang diinginkan. Proses pada tahap ini yaitu pengendapan, pemisahan dua cairan tak bercampur, sentrifugasi, dekantasi, filtrasi, serta proses adsorbs dan penukaran ion (Depkes RI, 2000).

4. Pemekatan atau penguapan

Pemekatan adalah peningkatan konsentrasi zat terlarut dengan cara menguapkan pelarut sampai menjadi kandungan kering sehingga ekstrak menjadi kental atau pekat (Depkes RI, 2000).

5. Pengeringan ekstrak

Proses pengeringan dilakukan untuk menghilangkan pelarut dari bahan sehingga diperoleh serbuk, massa kering dan rapuh tergantung proses dan peralatan yang digunakan. Beberapa proses pengeringan ekstrak yang biasa digunakan, yaitu pengeringan evaporasi, vaporasi, sublimasi, komveksi, kontak, radiasi, dan pengeringan dielektrik (Depkes RI, 2000).

2.2.3 Ekstraksi Ultrasonik

Pada penelitian ini akan digunakan metode ekstraksi ultrasonik, yakni metode ekstraksi dengan bantuan gelombang ultrasonik atau gelombang akuistik dengan frekuensi lebih dari 16-20 kHz. Jenis ekstraksi ini dipilih karena beberapa keunggulannya yaitu mempercepat proses ekstraksi (dibandingkan ekstraksi termal atau ekstraksi konvensional), lebih aman, meningkatkan efisiensi waktu, dan dapat meningkatkan kadar rendemen ekstrak. Ekstraksi ultrasonik dapat digunakan untuk ekstraksi pada bahan yang tidak tahan panas (Handayani *et al.*, 2016).

Prinsip kerja metode ultrasonifikasi adalah dengan menggunakan suhu tinggi lokal dan mempercepat pergerakan antarmuka zat padat dan zat cair secara mekanis. Hal ini mengakibatkan *acoustic streaming*, yaitu perpindahan gelombang suara ke dalam cairan membentuk gerakan cairan searah dengan

propagasi gelombang longitudinal (Dolatowski *et al.*, 2007; Nurmaida *et al.*, 2017). Gerakan ini menyebabkan menipisnya lapisan batas antara cairan dan partikel sehingga meningkatkan kemampuan pelarut untuk menembus membran seiring dengan meningkatnya difusibilitas dan pelarutan senyawa aktif dalam sel sehingga pada akhirnya akan memberikan efek peningkatan laju perpindahan panas, massa, dan efisiensi ekstraksi (Liu *et al.*, 2010).

Tahap selanjutnya yaitu *acoustic cavitation*, dimulai dari kelarutan gas ke dalam cairan serupa dengan penguapan parsial cairan, sehingga fase ini disebut pembentukan gelembung hingga pecahnya gelembung. Gelembung dan kavitasi cairan terbentuk akibat adanya siklus ekspansi (tekanan negatif) dari energi ultrasonik yang kuat. Pada titik tertentu dimana energi ultrasonik tidak mampu lagi mempertahankan fase uap dalam gelembung udara, sehingga terjadi kondensasi secara cepat dengan molekul-molekul bertabrakan dan tekanan tinggi mencapai 5500 °C dan tekanan 50 mPa, kemudian menyebabkan rusaknya dinding sel dan membran sel partikel sehingga zat dapat terekstrak keluar dari membran sel (Dolatowski *et al.*, 2007).

2.3 Fraksinasi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Ekstrak awal merupakan campuran dari berbagai senyawa. Ekstrak awal sulit dipisahkan melalui teknik pemisahan tunggal untuk

mengisolasi senyawa tunggal. Oleh karena itu, ekstrak awal perlu dipisahkan ke dalam fraksi yang memiliki polaritas dan ukuran molekul yang sama. Fraksinasi dapat dilakukan dengan metode ekstraksi cair-cair atau dengan kromatografi cair vakum (KCV), kromatografi kolom (KK), *Size-Exclusion Chromatography* (SEC), *Solid-Phase Extraction* (SPE) (Sarker *et al.*, 2006).

Fraksinasi adalah metode pemisahan yang bertujuan untuk memisahkan golongan utama kandungan yang satu dari golongan utama yang lain. Pemisahan jumlah dan jenis senyawa menjadi fraksi yang berbeda tergantung pada jenis simplisia. Proses pemisahan suatu kuantitas tertentu dari campuran (padat, cair, terlarut, suspensi atau isotop) dibagi ke dalam beberapa jumlah kecil (fraksi) komposisi perubahan menurut kepolaran. Senyawa-senyawa yang bersifat polar akan tertarik ke pelarut polar, begitu pula senyawa yang bersifat nonpolar akan tertarik ke pelarut nonpolar (Harborne, 1987; Adijuwana dan Nur, 1989).

Fraksinasi pada prinsipnya adalah proses penarikan senyawa pada ekstrak dengan menggunakan dua macam pelarut yang tidak saling bercampur. Dari proses fraksinasi ini dapat diduga sifat kepolaran dari senyawa yang akan dipisahkan. Pelarut yang umumnya dipakai untuk fraksinasi adalah n-heksan, etil asetat dan metanol. Untuk menarik lemak dan senyawa nonpolar digunakan jenis pelarut n-heksan, untuk menarik senyawa semi polar digunakan pelarut etil-asetat dan untuk menarik senyawa senyawa polar digunakan metanol (Lia, 2012).

Pembagian atau pemisahan ini didasarkan pada bobot dari tiap fraksi, fraksi yang lebih berat akan berada paling dasar sedang fraksi yang lebih ringan akan berada diatas. Fraksinasi bertingkat biasanya menggunakan pelarut organik

seperti eter, aseton, benzena, etanol, diklorometana, atau campuran pelarut tersebut. Asam lemak, asam resin, lilin, tanin, dan zat warna adalah bahan yang penting dan dapat diekstraksi dengan pelarut organik (Adjuwana dan Nur 1989).

Proses ekstraksi dan fraksinasi dengan pelarut organik yang berbeda tingkat kepolaran akan mempengaruhi jenis dan kadar senyawa bioaktif serta aktivitas antioksidannya (Sousa *et al.*, 2008). Metode yang umumnya digunakan untuk memisahkan komponen-komponen senyawa yaitu metode kromatografi. Untuk tujuan kualitatif dapat digunakan kromatografi lapis tipis (KLT) sedangkan untuk pemisahan senyawa dalam jumlah besar dapat digunakan kromatografi kolom (Depkes RI, 2000).

2.4 Tinjauan Pelarut

Keberhasilan penentuan senyawa aktif dari tumbuhan sangat dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan dalam proses pemisahan. Pelarut yang baik yaitu memiliki toksisitas yang rendah, mudah diuapkan pada suhu rendah, dapat memisahkan komponen senyawa dengan cepat, dapat mengawetkan, dan tidak mudah terdisosiasi. Faktor yang mempengaruhi pemilihan pelarut adalah jumlah senyawa yang dipisahkan, laju proses pemisahan, keragaman senyawa yang akan dipisahkan, kemudahan penanganan ekstrak/fraksi untuk proses selanjutnya, potensi bahaya kesehatan, dan toksisitas pelarut dalam *bioassay* (Tiwari *et al.*, 2011).

Menurut Guenther (1987), pemilihan pelarut pada umumnya dipengaruhi oleh faktor-faktor antara lain :

1. Selektivitas

Pelarut dapat melarutkan semua zat yang akan diekstrak dengan cepat dan sempurna

2. Titik didih pelarut

Pelarut harus mempunyai titik didih yang cukup rendah sehingga pelarut mudah diuapkan tanpa menggunakan suhu tinggi pada proses pemurnian dan jika diuapkan tidak tertinggal dalam minyak

3. Pelarut tidak larut dalam air

4. Pelarut bersifat inert sehingga tidak bereaksi dengan komponen lain

5. Harga pelarut semurah mungkin

6. Pelarut mudah terbakar

Pelarut ideal yang sering digunakan adalah alkohol atau campurannya dengan air karena merupakan pelarut pengestraksi yang terbaik untuk hampir semua senyawa dengan berat molekul rendah seperti saponin dan flavonoid (Wijesekera, 1991). Jenis pelarut pengestraksi juga mempengaruhi jumlah senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak, sesuai konsep *like dissolve like*, dimana senyawa yang bersifat polar akan larut dalam pelarut polar dan senyawa yang bersifat non polar akan larut dalam pelarut non polar. Pilihan pelarut untuk ekstraksi terbatas pada beberapa pelarut dengan kemurnian tertentu karena terdapat hukum nasional dan internasional dalam memproses material makanan. Heksana, aseton, alkohol (etanol, metanol), isopropanol dan etil asetat yang paling sering digunakan dalam ekstraksi senyawa organik dari tumbuhan (Kumar dan Bangaraiyah, 2013).

Secara umum, suatu bahan diklasifikasikan menjadi polar dan non polar. Suatu bahan bersifat polar memiliki ciri molekulnya memiliki ikatan ganda gugus karbonil, dan atom elektronegatif. Sedangkan bahan non polar memiliki ciri molekulnya biasanya mengandung cincin aromatik, gugus lipofilik atau molekulnya tidak memiliki ikatan ganda, gugus karbonil, dan atom elektronegatif (Houghton dan Raman, 1998). Berdasarkan kepolaran pelarut, maka para ahli kimia mengklasifikasikan pelarut ke dalam tiga kategori yaitu :

a. Pelarut Protik Polar

Protik menunjukkan atom hidrogen yang menyerang atom elektronegatif yang dalam hal ini adalah oksigen. Dengan kata lain pelarut protik polar adalah senyawa yang memiliki rumus umum ROH. Contoh dari pelarut protik polar ini adalah air H_2O , metanol CH_3OH , dan asam asetat (CH_3COOH).

b. Pelarut Aprotik Dipolar

Aprotik menunjukkan molekul yang tidak mengandung ikatan O-H. Pelarut dalam kategori ini, semuanya memiliki ikatan yang memiliki ikatan dipol besar. Biasanya ikatannya merupakan ikatan ganda antara karbon dengan oksigen atau nitrogen. Contoh dari pelarut yang termasuk kategori ini adalah aseton [$(CH_3)_2C=O$] dan etil asetat ($CH_3CO_2CH_2CH_3$).

c. Pelarut Non polar

Pelarut non polar merupakan senyawa yang memiliki konstanta dielektrik yang rendah dan tidak larut dalam air. Contoh pelarut dari kategori ini adalah benzena (C_6H_6), karbon tetraklorida (CCl_4) dan dietil eter ($CH_3CH_2OCH_2CH_3$).

Tingkat kepolaran pelarut disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 2.2 Tingkat polaritas pelarut (Sarker *et al.*, 2006)

Jenis Pelarut	Indeks Kepolaran	Titik Didih (°C)	Viskositas (cPoise)	Kelarutan dalam air (%w/w)
n-heksana	0,0	69	0,33	0,001
Diklorometan	3,1	41	0,44	1,6
n-butanol	3,9	118	2,98	7,81
Isopropanol	3,9	82	2,30	100
n-propanol	4,0	92	2,27	100
Kloroform	4,1	61	0,57	0,815
Etil asetat	4,4	77	0,45	8,7
Aseton	5,1	56	0,32	100
Metanol	5,1	65	0,60	100
Etanol	5,2	78	1,20	100
Air	9,0	100	1,00	100

Etanol disebut juga etil alkohol dengan rumus kimia C_2H_5OH atau CH_3CH_2OH dengan titik didihnya $78,4^\circ C$. Etanol memiliki sifat tidak berwarna, volatil dan dapat bercampur dengan air, berat molekul 46,1 dan titik didihnya $78,3^\circ C$, dapat membeku pada suhu $-117,3^\circ C$, kerapatannya 0,789 pada suhu $20^\circ C$, nilai kalor 7077 kal/gram, panas latent penguapan 204 kal/gram dan angka oktan 91–105 (Depkes RI, 1979).

Heksana merupakan senyawa non polar sehingga tidak larut dalam air. Heksana ialah senyawa hidrokarbon alkana yang terbuat dari karbon dan hidrogen dengan rumus kimia C_6H_{14} . Heksana berbentuk cairan tidak berbau dan tidak

berwarna. Senyawa heksana stabil dala suhu kamar, memiliki titik leleh $-139,54$ °F ($-95,3^{\circ}\text{C}$), titik didih $154,04$ °F ($67,8$ °C) dan massa molar $86,18$ g/mol (Depkes, 1979).

Kloroform merupakan cairan yang tidak dapat bercampur dengan air, bercampur baik dengan alkohol dan minyak. Kloroform adalah triklorometana, mengandung etanol $1,0$ % v/v sampai $2,0$ % v/v sebagai zat penstabil, zat tambahan, pengawet dan anestetikum umum. Kloroform adalah senyawa organik berwujud cair dengan titik didih $61,2$ °C , berbau menyengat, serta mudah menguap (Depkes RI, 1979).

Etil asetat adalah senyawa organik dengan rumus $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OC}(\text{O})\text{CH}_3/$ $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$. Senyawa ini merupakan ester dari etanol dan asam asetat. Senyawa ini berwujud cairan, tak berwarna tetapi memiliki aroma yang khas. Etil asetat merupakan pelarut polar menengah yang mudah menguap, tidak beracun dan tidak higroskopis. Etil asetat dapat melarutkan air hingga 30% dan larut dalam air hingga kelarutan 8% pada suhu kamar. Kelarutannya meningkat pada suhu yang lebih tinggi, namun senyawa ini tidak stabil dalam air mengandung basa atau asam. Titik didihnya $77,1$ °C; memiliki densitas: $0,89$ g/cm³ , berat molekul: $88,12$ g/mol. Sifatnya tidak higroskopis dan tidak beracun (Depkes RI, 2000).

2.5 Metabolite Profiling

Ada berbagai cara untuk menentukan profil metabolit suatu sampel, salah satunya dengan pendekatan metabolomik. Metabolomik merupakan studi yang

mempelajari tentang profil-profil metabolit pada sampel biologi seperti urin, saliva, dan plasma darah, jaringan serta sel yang diisolasi. Tujuan dari metabolomik yaitu untuk mengidentifikasi ukuran dan menginterpretasikan konsentrasi, aktivitas, dan perubahan metabolit endogen dalam jaringan, dan sampel biologi (Claudino *et al.*, 2007). Melalui pendekatan metabolomik, dapat dideteksi kerusakan molekular, termasuk evolusi, serta dapat membimbing dalam penemuan senyawa penciri (*biomarker compound*) (Zhao dan Lin, 2014). Salah satu metode dalam pendekatan metabolomik yang dapat diaplikasikan dalam menganalisis *metabolome* tanaman adalah *metabolite profiling* atau pemrofilan metabolit. Pemrofilan metabolit adalah teknik untuk menganalisa semua analit yang terdeteksi dalam sampel dan identifikasi metabolit yang diekspresikan secara berbeda pada sampel yang telah jelas klasifikasinya (Dettmer *et al.*, 2007).

Pemrofilan metabolik merupakan metode analisis senyawa yang bertujuan memprofilkan macam-macam senyawa metabolit sekunder dalam tumbuhan. Pemrofilan dilakukan untuk menemukan semua metabolit yang ada dengan menggunakan variasi statistik pada organisme. Identifikasi dilakukan untuk menentukan nama dan struktur kimia dari metabolit setelah pemrofilan. Interpretasi merupakan langkah akhir dalam studi metabolomik yang dilakukan dengan membuat hubungan antara metabolit-metabolit yang telah ditemukan dengan proses biologi atau metabolisme.

Allah SWT berfirman dalam Al-qur'an Surat Yunus ayat 101 yang berbunyi:

قُلْ انظُرُوا مَاذَا فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ۚ وَمَا تُغْنِي الْآيَاتُ وَالنُّذُرُ عَنْ قَوْمٍ لَا يُؤْمِنُونَ

Katakanlah: "Perhatikanlah apa yang ada di langit dan di bumi. Tidaklah bermanfaat tanda kekuasaan Allah dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang-orang yang tidak beriman". (QS Yunus [10]: 101).

Menurut tafsir Al-Wajiz, Allah SWT mengajak hamba-hamba-Nya memperhatikan apa yang ada di langit dan di bumi. Memperhatikan di sini adalah dengan memikirkan, merenungi, mengambil pelajaran serta menyimpulkan apa yang ada di dalamnya, karena di sana terdapat ayat-ayat bagi kaum yang beriman serta pelajaran bagi orang-orang yang yakin, di mana semuanya menunjukkan bahwa Allah SWT saja yang berhak disembah, yang Maha Terpuji, pemilik kebesaran dan kemuliaan, serta memiliki nama-nama dan sifat yang agung (Al Zuhaili, 1982). Ayat tersebut mendorong manusia untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan menggali pengetahuan yang berhubungan dengan alam beserta isinya. Menelaah dan merenungi ciptaan Allah SWT di alam raya ini merupakan cara sederhana untuk bisa mengenal Allah SWT, Sang Pencipta. Dengan menyaksikan ayat-ayat suci Allah, mendengar seruan kebenaran tidaklah cukup, namun juga kemauan manusia untuk menerima kebenaran.

Pemrofilan metabolit merupakan salah satu ikhtiar manusia dalam mengkaji dan menelaah tanda-tanda keesaan Allah SWT dalam rangka melaksanakan perintahNya untuk memperhatikan/meneliti dan menggali ilmu pengetahuan tentang apa yang ada di bumi, salah satunya tumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk menelaah ciptaanNya (dalam hal ini tumbuhan obat) hingga zat aktif berkhasiat supaya kita dapat ambil pelajaran dan manfaatnya, serta sebagai sarana untuk mengenali Allah SWT melalui ciptaan-Nya dan mengimaninya.

Langkah-langkah pemprofilan metabolit terdiri dari preparasi sampel, akuisisi data, dan pengolahan data (Krastanov, 2010). *Metabolomic profiling* menggunakan gabungan dari berbagai teknik analisis seperti *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS), *Liquid Chromatography-Mass Spectrophotometry* (LC-MS), atau *Capillary Electrophoresis- Mass Spectrophotometry* (CE-MS). Teknik-teknik tersebut mampu memberikan informasi profil kromatografi yang detail dan jumlah absolut dan relatif dari senyawa-senyawa yang dideteksi pada sampel (O’Gorman, 2010). Namun, dalam analisis saenyawa, ada pula yang menggunakan *Nuclear Magnetic Resonance* (NMR), *Electron Impact Ionization-Mass Spectrometry* (EI-MS), dan *Electrospray Ionization – Mass Spectrometry* (ESI-MS).

Pemprofilan metabolit pada *Prunus persica* (L.) Batsch pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Monti *et al.* (2016) menggunakan GC-MS menunjukkan adanya kandungan berbagai asam amino dalam buah *Prunus persica* (L.) Batsch. Asam amino, terutama Val, Ile, Leu, Pro, Ser, Thr, GABA dan Phe menunjukkan jumlah korelasi positif tertinggi di antara mereka. Korelasi negatif terdeteksi antara kelompok asam amino dan gula terlarut, terutama maltosa, rhamnosa, trehalosa, fruktosa dan glukosa. Xylose menampilkan korelasi positif dengan asam organik, asam gliserol, malat dan sitrat. Asam dehidroaskorbat menunjukkan korelasi positif dengan gula terlarut, tetapi berkorelasi negatif dengan beberapa asam amino. Sedangkan dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Zhao *et al.* (2015) pada 17 jenis *Prunus persica* (L.) Batsch yang tumbuh di China, ditemukan senyawa golongan fenolik menggunakan

instrumen LC-ESI-MS/MS yaitu Asam neoklorogenik (NCHA), asam klorogenat (CHA), procyanidin B1 (B1), catechin (CAT), cyanidin-3-O-glucoside (C3G), quercetin-3-O-galactoside (Q3GAL), quercetin-3-O -glucoside (Q3GLU), quercetin-3-O-rutinoside (Q3R), dan kaempferol-3-O-rutinoside (K3R). CHA dan CAT adalah komponen utama dari kulit dan buah *Prunus persica* (L.) Batsch. Secara umum, ekstrak kulit menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi daripada daging buah, konsisten dengan kandungan fenolik yang diamati lebih tinggi.

Ultra-Performance Liquid Chromatography-Mass Spectrometry (UPLC-MS) merupakan metode pengembangan dari teknik LC-MS yang dapat digunakan untuk analisis *metabolite profiling*. Metode kromatografi ini dapat memberikan hasil yang *reliable, powerful*, resolusi tinggi, pengukuran massa dan informasi struktural yang akurat serta memungkinkan untuk deteksi *metabolite* yang luas dari suatu sampel tanaman (Zhao dan Lin, 2014). UPLC-MS dapat merepresentasikan ribuan puncak dari sampel yang dianalisis, sehingga diperlukan perangkat lunak untuk mengolah data kompleks tersebut. Analisis data UPLC-MS ini menggunakan *MassLynxsoftware* versi (4.1) yang digunakan untuk pemrosesan data awal kromatogram UPLC-MS sampai tahap identifikasi metabolit tanaman dan pendugaan hasil identifikasi dari representasi kromatogram yang dilakukan dengan database *chemspider* (www.chemspider.com) (Maharani *et al.*, 2016).

LC-MS memiliki sensitivitas, resolusi yang lebih tinggi dan menyelesaikan komponen kimia individu ke dalam puncak yang terpisah,

meningkatkan peluang untuk menimbang dan menemukan metabolit baru (Chan *et al.*, 2007). Tidak seperti GC-MS, LC-MS pada prinsipnya adalah seperangkat instrumen yang analisisnya mencakup rentang massa yang jauh lebih luas dan memungkinkan untuk menargetkan banyak jenis senyawa yang tidak terdeteksi oleh GC-MS. Selain itu, biasanya tidak diperlukan derivatisasi yang rumit dan setup LC-MS modern menawarkan opsi superior untuk secara structural menguraikan metabolit yang tidak diketahui, yaitu penentuan massa yang akurat dan komposisi unsur analisis. Di antara berbagai platform, melonjaknya pengembangan bahan partikel kolom telah menambahkan fitur baru untuk teknologi pemisahan kromatografi, kromatografi cair kinerja ultra (UPLC), yang memungkinkan pemisahan memuaskan, resolusi dan sensitivitas yang baik, dan deteksi dengan kecepatan tinggi dengan sampel biologis yang kompleks, seperti tumbuhan berkhasiat. Ditambah dengan *quadrupole time-of-flight mass spectrometry* (QToF-MS), UPLC/QToF-MS digunakan untuk mencapai profil metabolit yang komprehensif dan dapat diandalkan dan baru-baru ini UPLC yang ditambah (tandem) dengan MS telah banyak digunakan untuk mempelajari profil metabolit tumbuhan obat (Xie *et al.*, 2008).

2.6 Tinjauan Ultra Performance Liquid Chromatography (UPLC)

2.6.1 Pengenalan Instrumen UPLC

Ultra Performance Liquid Chromatography (UPLC) merupakan instrumen analisis pengembangan dari instrumen HPLC dimana terjadi peningkatan kinerja di Resolusi Kromatografi, Kecepatan dan Sensitivitas. Selain itu UPLC

memberikan efisiensi waktu dan pengurangan jumlah solvent yang digunakan untuk melakukan analisis. Pada praktiknya, partikel yang dianalisis mengalami penurunan ukuran hampir 2 kali lipatnya yang berasal dari 4-5 μm menjadi 2,5 μm . Pengurangan ukuran partikel yang dapat dianalisis ini mengikuti persamaan Van Deemter yang menjelaskan bahwa efisiensi analisis dapat ditingkatkan dengan penggunaan ukuran yang lebih kecil. Berdasarkan persamaan tersebut dikembangkanlah UPLC yang diharapkan dapat meningkatkan kecepatan analisis tanpa kehilangan efisiensi pemisahan secara kromatografi (Patil *et al.*, 2011).

2.6.2 Prinsip Kerja UPLC

Prinsip kerja UPLC mengikuti persamaan Van Deemter yang menjelaskan bahwa efisiensi analisis dipengaruhi oleh *flow rate* (kecepatan alir) dan tinggi plat (HETP atau efisiensi kolom). HETP (*High Equivalent of Theoretical Plate*) ini berhubungan dengan panjang kolom yang dibutuhkan untuk menghasilkan satu lempeng teoritis. Persamaan Van Deemter dapat diformulasikan sebagai berikut

$$HETP = A + \frac{B}{\mu} + C \cdot \mu$$

Keterangan:

HETP = ukuran kekuatan penyelesaian kolom (m)

A = alur difusi atau difusi pusaran (Eddy diffusion) (m)

B = koefisien difusi longitudinal (difusi molekul sampel dalam fase gerak) ($\text{m}^2 \text{s}^{-1}$)

C = tahanan alih massa (s)

μ = kecepatan alir fasa gerak (ms^{-1}) (Naresh *et al.*, 2014)

Berdasarkan persamaan diatas maka Kecepatan (μ) dari eluen berpengaruh terhadap lamanya waktu analisis dimana makin besar μ , waktu analisis makin cepat. Selanjutnya penjelasan hubungan antara Hukum Van Deemter dan efisiensi analisis adalah sebagai berikut. Kolom biasanya dikemas dengan partikel fase diam yang kecil. Fase gerak lalu melewatinya dan membawa molekul-molekul sampel yang ada di dalamnya. Beberapa molekul meninggalkan kolom terlebih dahulu, dibanding molekul yang lainnya. Beberapa molekul ada yang meninggalkan kolom belakangan disebabkan karena mengalami pengalihan (diversi) selama perjalanannya, keadaan ini dikenal dengan difusi Eddy dan dapat diformulasikan sebagai berikut

$$H = \frac{L}{N}$$

Keterangan:

H = Tinggi plate/lempeng teoritis (cm)

L = Panjang kolom (cm)

N = jumlah plate/bilangan lempeng

Kemudian, berdasarkan persamaan diatas maka H adalah ukuran efisiensi kolom dimana semakin kecil nilai H, maka kolom akan semakin efisien. Sedangkan N yang tinggi disyaratkan untuk pemisahan yang baik, yang nilainya sebanding dengan semakin panjangnya kolom (L) dan semakin kecilnya nilai H. Sehingga Hasil pemisahan bersifat optimal, jika nilai H minimal (kolom efisien) namun nilai H tergantung dari jenis eluen yang digunakan dan kecepatan alir dari eluen itu sendiri (Gandjar dan Rohman, 2012).

2.6.3 Instrumentasi *Ultra Performance Liquid Chromatography* (UPLC)

Ultra Performance Liquid Chromatography (UPLC) tidak jauh berbeda dengan instrumen analisis yang lain dimana memiliki komponen penting untuk membantu dalam analisis suatu. Instrumen ini memiliki komponen yang tidak jauh berbeda dengan komponen yang dimiliki HPLC dan berikut merupakan komponen penting yang dimiliki oleh UPLC namun tidak dimiliki HPLC.

a. Injeksi Sampel

Seperti diketahui bahwa sample yang dianalisis menggunakan UPLC akan mencapai flow rate maksimal ketika telah mencapai kolom dengan dimensi panjang 15 cm, berdiameter partikel terkemas dalam 1,7 μm dan mendapat tekanan 15.000 Psi. Untuk mengatasi diameter yang kecil dan tekanan yang besar tersebut, maka sample yang diberikan tergolong kecil. Selain itu mengacu pada hukum Van Deemter bahwa dengan sample minimal akan meningkatkan sensitivitas instrumen (Naresh *et al.*, 2014).

b. Kolom UPLC

Desain dan pengembangan kolom dibawah 2 μm sangat menantang dan para ahli bekerja keras untuk menyediakan keuntungan seperti dalam kolom diatas 2 μm (2-4 μm). Meskipun memiliki efisiensi yang tinggi dan tersedia secara komersial, kolom berdiameter 1,5 μm mengalami masalah karena kapasitas dan luas permukaan yang kecil. Salah satunya adalah Xterra yang secara mekanik kuat, efisien yang tinggi dan memiliki pH operasi yang luas. Kolom ini dibuat dari sintesis sol-gel klasik yang memasukkan karbon didalamnya untuk membentuk gugus metil. Tetapi untuk mendapatkan

kestabilan yang dibutuhkan UPLC, dikembangkan kolom generasi kedua bernama teknologi *Bridged Ethyl Hybrid* (BEH) yang dikenal dengan ACQUITY BEH yang merupakan kolom berdiameter 1,7 μm yang meningkatkan stabilitas mekanik dengan menghubungkan gugus metil dengan matriks silika. Kolom terkemas tersebut kurang reproduisibel dan kasar menjadi tantangan yang perlu untuk ditangani. Selain itu untuk memenuhi persyaratan syarat yaitu permukaan yang halus, mengurangi sampel yang terbang percuma dan mencegah adanya sumbatan, maka kedalam kolom ACQUITY BEH ditambahkan mikrochip eCord™ untuk memberikan informasi mengenai tes kontrol kualitas serta jaminan analisis (Naresh *et al.*, 2014).

c. *Column Manager* dan *Heater-Cooler* (Oven)

Komponen pengatur otomatis ini untuk meningkatkan produktivitas pemrosesan sample UPLC dimana biasanya terdapat *Heater-Cooler* kolom untuk mengatur suhu sebagai parameter metode analisis. Pada komponen ini tersedia pengatur suhu mulai dari 10°C hingga 90°C, untuk lebih dari 4 kolom dengan dimensi diameter internal (tanpa fase diam) 2.1 mm dan panjang 150 mm (Naresh *et al.*, 2014).

d. Detektor

Bagian ini berfungsi untuk menyambungkan puncak analit secara analit dan reproduisibel, detektor harus memiliki kemampuan yang cukup tinggi untuk menangkap poin data yang tepat tiap puncak kromatogram. Oleh karena itulah detektor ini harus memiliki dispersi volume minimal untuk

mempertahankan efisiensi separasi. Detektor yang biasanya digunakan dalam instrumen UPLC diantaranya *The Photodiode Array* (PDA) dan *Tunable UV* (TUV) (Naresh *et al.*, 2014).

e. Softwares

Sistem ACQUITY UPLC dapat dengan mudah dikendalikan, didiagnosis dan diamati melalui sistem peralatan grafis menggunakan software Empower™ dan MassLynx™. Keduanya memberikan proses data yang dinamis dan peralatan manajemen informasi untuk dikonversi menjadi hasil yang berguna terutama dalam ilmu pengetahuan (Naresh *et al.*, 2014).

2.6.4 Keuntungan dan Kerugian Instrumen UPLC

Instrumentasi ini memiliki keuntungan diantaranya adalah

1. Waktu analisis yang rendah namun sensitifitas maupun selektifitas yang tinggi
2. Mempertahankan kemampuan resolusi hasil
3. Memperluas cakupan metode analisis
4. Memiliki kemampuan dalam hal kecepatan dalam melakukan analisis yang bersifat kuantitatif karena menggunakan separasi terbaru terutama bahan yang meimiliki ukuran sangat kecil
5. Biaya operasional yang rendah karena membutuhkan solvent kecil dan waktu analisis rendah
6. Meningkatkan kualitas hasil sehingga didapatkan spesifikasi, menghilangkan variasi tak bermakna maupun pengolahan kembali bahan analisis

7. Memberikan analisis real-time dalam tahapan proses manufaktur (Industri)
8. Menjamin kualitas produk termasuk tes terakhir peluncuran produk (Industri)

Namun seperti Instrumen lain, instrumen ini memiliki kerugian diantaranya adalah

1. Penggunaan kolom kecil ini memiliki keterbatasan waktu atau jumlah pemakaian
2. Penggunaan tekanan yang lebih tinggi terkadang mengurangi waktu pemakaian dari kolom itu sendiri. Sehingga digunakan tekanan dibawah tekanan maksimal yang dapat digunakan.

2.6.5 Kegunaan UPLC

Instrumen UPLC menjadi yang terdepan dan paling berperan dalam analisis pada beberapa dekade terakhir. Pemanfaatan UPLC ini diantaranya adalah (Patil *et al.*, 2011; Naresh *et al.*, 2014)

1. Analisis Asam Amino, digunakan untuk analisis yang akurat, reproduibel dan dapat dipertanggung jawabkan dalam karakterisasi protein, pengawasan sel kultur dan analisis nutrisi dalam makanan.
2. Analisis bahan alam dan obat herbal tradisional, senyawa bahan alam tergolong senyawa kompleks. Penggunaan UPLC ini dapat membantu dalam memurnikan dan melakukan analisis kualitatif maupun kuantitatif untuk melakukan determinasi bahan aktif obat.

3. Analisis Biofarmasetika dan Farmakokinetika Obat dalam tubuh, penggunaan UPLC sangat membantu dalam beberapa aspek analisis diantaranya

- a. Identifikasi Metabolit, obat akan berubah menjadi senyawa baru setelah masuk kedalam tubuh dan UPLC dapat membantu menganalisis jenis metabolit tersebut.
- b. Identifikasi Metabolomik (Fingerprint), untuk mengetahui efikasi dan toksisitas dari bahan dengan membandingkan hasil metabolit senyawa serupa produk yang lama dikenal.
- c. Penapisan ADME, untuk mengetahui “nasib” obat yang telah masuk kedalam tubuh dimana UPLC dapat mendeteksi senyawa walaupun dalam konsentrasi yang sangat kecil.
- d. Analisis BA/BE, obat yang akan beredar harus dipastikan keamanan, kemanjuran dan kualitasnya, sample obat akan diujikan baik dalam darah, urine, maupun plasma secara preklinis dan klinis karena itu UPLC dapat membantu dengan mendeteksi senyawa dalam konsentrasi yang sangat kecil.

Selain itu masih terdapat beberapa pengujian Biofarmasetika dan Farmakokinetika yang lain yang dapat dilakukan oleh UPLC karena kemampuan deteksi terhadap analit dengan konsentrasi kecil seperti Uji Kelarutan, Uji Disintegran/degradasi senyawa maupun pemeriksaan QA/QC .

4. Menyediakan database suatu senyawa terlebih setelah dipasangkan dengan MS.

2.6.6 Perbandingan UPLC dan HPLC

Adanya peningkatan kebutuhan akan metode pemisahan yang cepat dengan efisiensi dan resolusi yang baik menyebabkan *Ultra-Performance Liquid Chromatography* (UPLC) telah menjadi teknik yang banyak digunakan, yang menggunakan kelebihan dari prinsip-prinsip kromatografi untuk melakukan pemisahan, dan menggunakan kolom pendek dikemas dengan partikel yang lebih kecil (Sub-2 μm). Hal ini membuat waktu analisis menjadi lebih singkat, peningkatan efisiensi puncak (lebar puncak), resolusi dan penurunan penggunaan pelarut dibandingkan dengan kromatografi cair kinerja tinggi konvensional (HPLC). Apalagi, sistem UPLC memungkinkan deteksi analit pada konsentrasi yang sangat rendah, karena peningkatan rasio *signal-to-noise*. Volume injeksi di UPLC dapat dikurangi secara signifikan tanpa kehilangan sensitivitas. Namun, penggunaan kolom pendek (50-100 mm), dikemas dengan partikel sub-2 μm dalam kromatografi cair konvensional (LC), dibatasi oleh peningkatan kolom tekanan balik (> 40 MPa) yang tidak kompatibel dengan instrumentasi konvensional. Perlunya menggunakan instrumentasi yang didedikasikan untuk UPLC adalah keterbatasan dari teknik ini (Klimczak dan Gliszczynska-Świgło, 2015).

UPLC adalah turunan dari HPLC yang prinsip dasarnya adalah mengurangi kolom kemasan, ukuran partikel, efisiensi dan karenanya resolusi meningkat. Jika kita mengurangi ukuran partikel kurang dari 2 μm , efisiensi menunjukkan keuntungan yang signifikan dan tidak berkurang pada peningkatan kecepatan linier atau laju aliran menurut persamaan Van Deemter

yang umum. Dengan memanfaatkan partikel yang lebih kecil, kecepatan analisis dan kapasitas puncak yaitu, jumlah puncak diselesaikan per satuan waktu, dapat diperpanjang ke nilai maksimum dan nilai-nilai ini jauh lebih baik dari nilai yang dicapai sebelumnya oleh HPLC (Kumar *et al.*, 2012).

Berikut perbandingan antara HPLC dengan UPLC yang merupakan pengembangan HPLC

Tabel 2.3 Studi perbandingan karakteristik yang digunakan dalam teknik HPLC dan UPLC (Kumar *et al.*, 2012; Naresh *et al.*, 2014)

Karakteristik	HPLC Assay	UPLC Assay	Kesimpulan
Kolom	150x3.2mm	150x2.1mm	Resolusi lebih tinggi
	ALLTIMA C18, ZORBAX C8	ACQUITY UPLC, BEH C18 and C8	Dapat menahan tekanan tinggi dan memiliki stabilitas mekanik dan efisiensi yang tinggi
Ukuran partikel	3 to 5 μ m	Less than 2 μ m	Pengurangan waktu analisis
<i>Flow rate</i>	3,0 ml/min	0,6 ml/min	Penggunaan fase gerak lebih sedikit
<i>Needle wash</i>	Methanol	Methanol	-
Volume injeksi	5 μ L (Std. in 100% methanol)	2 μ L (Std. in 100% methanol)	Dapat menangani bahkan dengan jumlah kecil
Suhu kolom	30°C	65°C	Selektivitas meningkat, viskositas pelarut lebih rendah & meningkatnya tingkat transfer massa
<i>Maximum back pressure</i>	35-40 MPa	103.5 MPa	Proses pemisahan lebih cepat
<i>Total run time</i>	10 min	1.5 min	Efisiensi waktu
Jumlah plat	2000	7500	Dapat digunakan untuk mendeteksi lebih banyak sampel dalam satu waktu
USP resolution	3,2	3,4	Hasil yang lebih tinggi, biaya lebih rendah, dan pasar waktu yang lebih cepat
<i>Delay volume</i>	750 μ L	110 μ L	Analisis lebih cepat
Catatan: Total kebutuhan pelarut (Termasuk 0.5 menit <i>delay time</i> disela-sela injeksi. Asetonitril: 10.5 mL, Air: 21.0 mL Asetonitril: 0.53 mL, Air 0.66 mL			

2.7 Tinjauan Spektroskopi Massa / *Mass Spectroscopy* (SM/MS)

Spektroskopi umumnya digunakan dalam kimia fisik dan kimia analisis untuk mengidentifikasi suatu substansi melalui spektrum yang dipancarkan atau yang diserap. Sedangkan alat untuk merekam spektrum tersebut sering disebut dengan spektrometer. Spektroskopi juga digunakan secara intensif dalam astronomi dan penginderaan jarak jauh hal ini ditemukan pada teleskop-teleskop besar dengan spektrograf yang digunakan untuk mengukur komposisi kimia dan atribut fisik lainnya dari suatu objek astronomi atau untuk mengukur kecepatan objek astronomi berdasarkan pergeseran Doppler garis-garis spektral (Herman dan Blaschke, 1998).

Spektroskopi massa adalah suatu instrument yang dapat menyeleksi molekul-molekul gas bermuatan bermuatan berdasarkan massa atau beratnya. Teknik ini tidak dapat dilakukan dengan spektroskopi , akan tetapi nama spektroskopi dipilih disebabkan persamaannya dengan pencatat fotografi dan spectrum garis optik (Mulja dan Suherman, 1995). Hasil pengukurannya berupa spektrum massa yang merupakan alur kelimpahan relatif fragmen-fragmen bermuatan positif terhadap massa per muatan ion (m/z) dari fragmen-fragmen tersebut. Muatan ion dari kebanyakan partikel yang terdeteksi adalah +1, sehingga nilai m/z sama dengan massa molekulnya (Fessenden dan Fessenden, 1999). Pecahnya suatu molekul atau ion menjadi fragmen-fragmennya tergantung pada kerangka karbon dan gugus fungsi yang ada, sehingga struktur dan massa fragmen memberikan petunjuk mengenai struktur induknya (Supratman, 2010).

Prinsip kerja Spektroskopi Massa adalah pengionisasian senyawa kimia menghasilkan molekul atau fragmen molekul dan mengukur rasio massa atau muatan. Spektrometer massa menghasilkan berkas ion, memilah ion tersebut menjadi spektum yang sesuai dengan perbandingan massa terhadap muatan dan merekam kelimpahan relatif tiap jenis ion yang ada. Umumnya, hanya ion positif yang dipelajari karena ion negatif yang dihasilkan dari sumber tumbukan umumnya sedikit. Atom dapat dibelokkan dalam sebuah medan magnet (dengan anggapan atom tersebut diubah menjadi ion terlebih dahulu) karena partikel-partikel bermuatan listrik dibelokkan dalam medan magnet dan partikel-partikel yang tidak bermuatan (netral) tidak dibelokkan (Mulja dan Suherman, 1995).

2.8 Tinjauan *Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry*

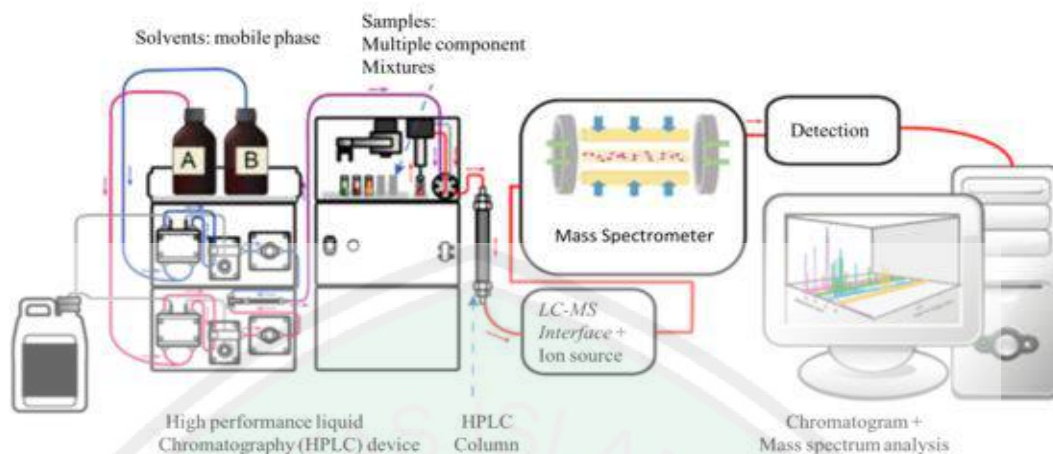
LC/MS menjadi instrumen analisis terdepan karena kemampuannya untuk menganalisis dan mengidentifikasi metabolit tanpa derivatisasi dan termo labil. Pada LC/MS ini digunakan digunakan *soft mechanism* untuk mengionisasi molekul dan meninggalkan ion molekular yang utuh. Terdapat 2 pendekatan yang digunakan oleh LC/MS berdasarkan percobaan metabolomik yaitu analisis tertarget dan tidak tertarget. Salah satu MS yang digunakan dalam analisis adalah kombinasi *Quadrupole-Time of Flight* yang memberikan kemampuan menampung prekursor resolusi tinggi dan fragmentasi data atau memfasilitasi karakterisasi metabolit. Keuntungan dari tandem (*double*) MS di Q-ToF adalah benturan energi dapat dirubah mempertinggi hasil fragmentasi, dengan demikian memberikan lebih banyak informasi tentang metabolit yang dianalisis. Beberapa

metabolit, tidak terfragmentasi dengan baik atau sedikit terfragmentasi karena adanya pengotor maupun ion pengganggu. Penambahan penstabil ion terkadang juga menyebabkan keterbatasan fragmentasi. Sehingga perlu dilakukan strategi fragmentasi lain atau mencoba campuran solvent untuk mengatasinya (Zhu *et al.*, 2013).

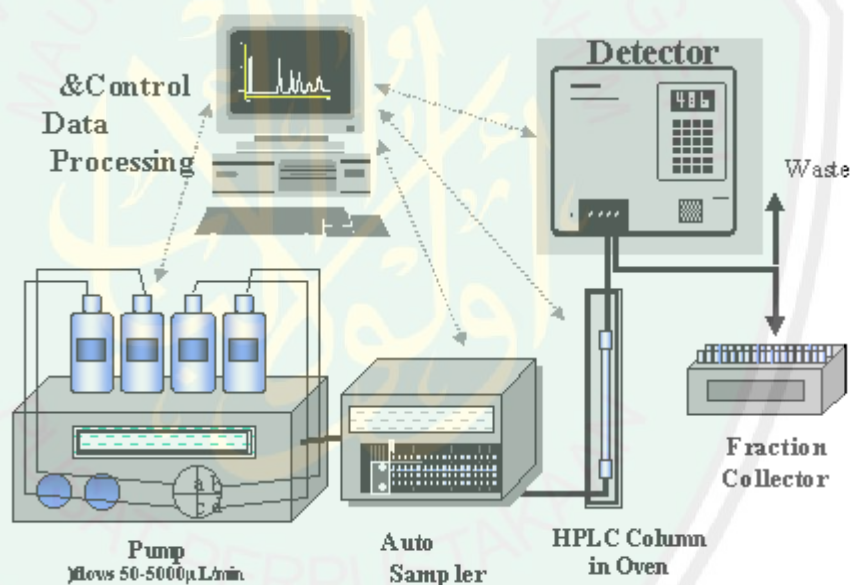
Sejak diperkenalkan pada tahun 1995, LC-Q-ToF-MS/MS masih banyak digunakan oleh peneliti sebagai instrumen analisis senyawa karena kelebihan yang dimilikinya (Chernushevich *et al.*, 2001). Berikut kelebihan LC-MS/MS menurut Lee (2005), antara lain:

1. Kemampuan yang lebih canggih
2. Struktur dapat ter-elusidasi
3. Selektif mendeteksi terhadap komponen target
4. Mereduksi proses “campur tangan” karena semua analisis dapat dilakukan dalam instrumen
5. Reaksi ion – molekul dapat dipelajari.
6. Membuka kemungkinan metode penelitian yang baru dan lebih luas

Diagram susunan LC-MS dapat diamati pada gambar 2.2 dan gambar 2.3



Gambar 2.2 Instrumentasi LC-MS (Naresh *et al.*, 2014)



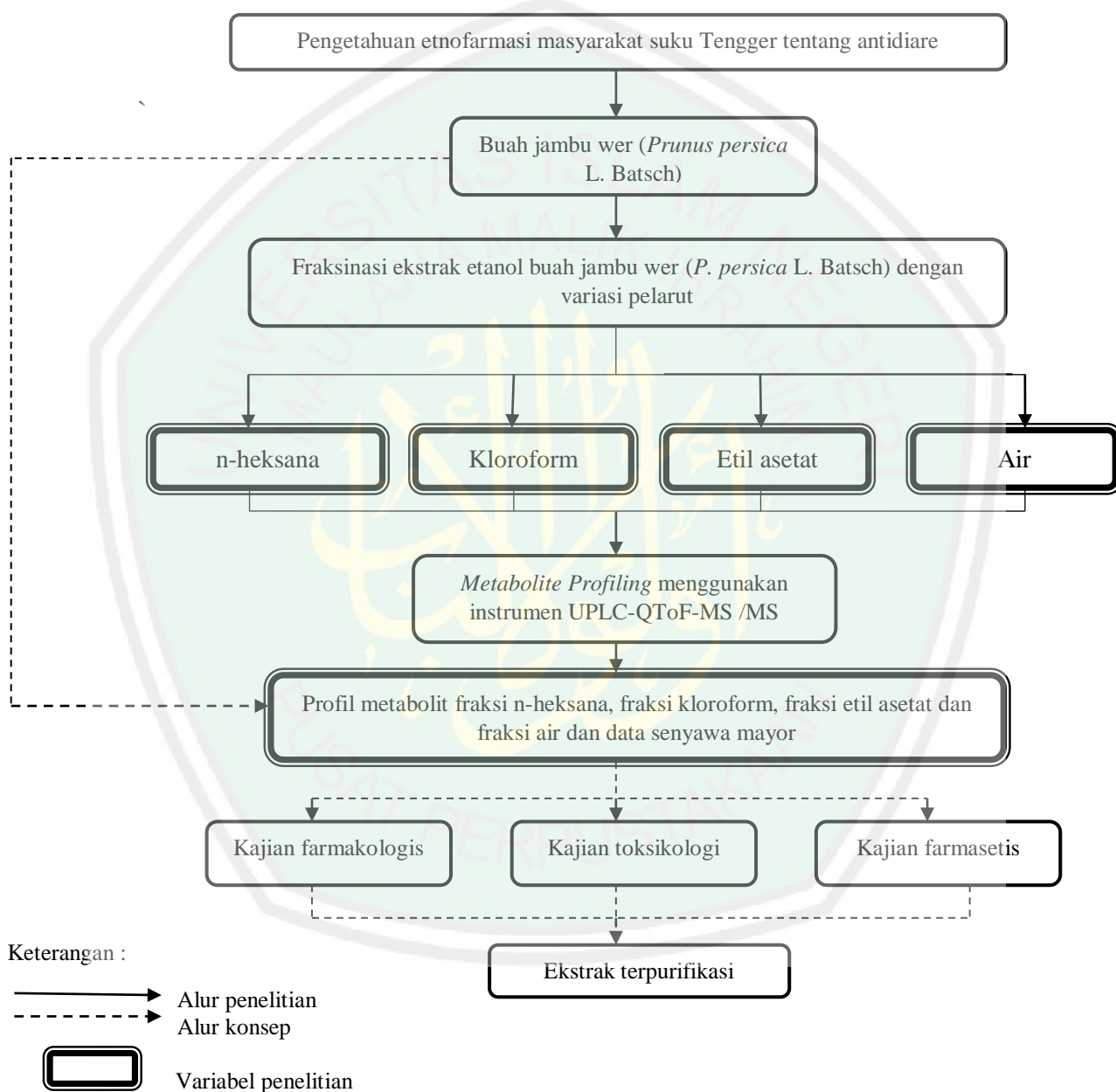
Gambar 2.3 Skema LC-MS (Rebello *et al.*, 2013)

Analisis menggunakan tandem MS pada umumnya menggunakan Spektrometri Massa yang memiliki 2 fungsi yang berbeda seperti pada MS pertama digunakan untuk mengisolasi ion prekursor, dimana molekul tersebut secara spontan dengan atau tanpa aktivasi fragmentasi untuk menghasilkan produk ion dan fragmen netral. Selanjutnya pada MS kedua dilakukan analisis terhadap

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

3.1 Bagan Kerangka Konseptual



Bagan 3.1 Kerangka Konseptual Penelitian

3.1 Uraian Kerangka Konseptual

P. persica (L.) Batsch salah satu spesies dari keluarga *Rosaceae* yang biasanya tumbuh di dataran tinggi, seperti di daerah suku Tengger bermukim, yakni di Desa Ngadas Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. Masyarakat suku Tengger menyebut tumbuhan *P. persica* (L.) Batsch dengan jambu wer. Berdasarkan hasil studi etnofarmasi yang dilakukan Hidayat *et al.* (2011) dan Batoro *et al.* (2012), jambu wer merupakan salah satu tanaman endemik suku Tengger yang telah lama digunakan untuk pengobatan diare dan terbukti secara empiris mampu mengatasi diare secara turun-temurun.

Hasil penelitian Edrah *et al.* (2013) menyatakan tumbuhan jambu wer (*P. persica* L. Batsch) memiliki kandungan kimia tannin, saponin, phlobatanin dan flavonoid. Selain itu juga ekstrak kulit jambu wer (*P. persica* L. Batsch.) memiliki aktivitas terhadap antibakteri seperti bakteri *E. coli* dan *S. aureus* (Aziz dan Rehman, 2012). Hasil skrining fitokimia ekstrak buah *P. persica* (L.) Batsch. menunjukkan bahwa pada uji kandungan senyawa dalam ekstrak etanol didapatkan hasil bahwa ekstrak etanol buah *P. persica* (L.) Batsch memiliki kandungan senyawa alkaloid dan flavonoid (Bhagawan, 2017). Berdasarkan hasil penelitian tersebut juga diketahui bahwa tiap-tiap pelarut memiliki hambatan terhadap pertumbuhan yang berbeda-beda, sehingga diduga tiap fraksi pelarut yang berasal dari hasil fraksinasi ekstrak etanol buah jambu wer dapat memiliki komposisi kandungan metabolit sekunder yang berbeda. Selain itu, aktivitas antibakteri yang dimiliki *P. persica* (L.) Batsch berpotensi dikembangkan menjadi obat herbal yang efektif dan lebih aman.

Dalam upaya pengembangan obat bahan alam, diperlukan informasi kandungan metabolit untuk mengidentifikasi adanya senyawa potensial yang diinginkan. Salah satu faktor yang berpengaruh dalam uji kandungan metabolit adalah proses pemisahan, dimana perbedaan pelarut berpengaruh terhadap komponen dan jumlah metabolit yang ditarik keluar dari sampel. Proses ekstraksi dan fraksinasi dengan pelarut organik yang berbeda tingkat kepolaran akan mempengaruhi jenis dan kadar senyawa bioaktif serta aktivitas antioksidannya (Sousa *et al*, 2008). Pengikatan senyawa tersebut berdasarkan pada prinsip *like dissolve like*, yakni persamaan tingkat kepolaran antara senyawa dengan pelarut. Senyawa polar berikatan dengan pelarut polar, begitu juga sebaliknya. N-heksan bersifat non polar, kloroform bersifat non-polar, etil asetat bersifat semi polar, dan air bersifat polar. Proses identifikasi profil terhadap senyawa-senyawa metabolit yang telah ditarik oleh pelarut dapat dilakukan dengan cara memisahkan antar senyawa terlebih dahulu menggunakan teknik kromatografi dan menganalisisnya menggunakan teknik spektrometri.

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan analisis *metabolite profiling* untuk mengetahui komponen senyawa yang terdapat dalam buah jambu wer secara spesifik dan menentukan senyawa mayor yang terkandung dalam buah jambu wer (*P. persica* L. Batsch) menggunakan UPLC-QToF-MS/MS. Data hasil *metabolite profiling* berupa daftar sejumlah metabolit yang ditemukan dalam fraksi buah jambu wer. Dari data tersebut dapat diketahui perbedaan komposisi dan jumlah metabolit yang terkandung dalam buah jambu wer dalam beberapa pelarut yang berbeda dapat dijadikan dasar pembuktian ilmiah jambu wer sebagai

obat bahan alam serta penemuan senyawa obat baru dalam tanaman obat tradisional.



BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yaitu dengan mengidentifikasi profil metabolit fraksi etil asetat, fraksi klorofom, fraksi n-heksana, dan fraksi air dari buah jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch) menggunakan UPLC-QToF-MS/MS.

4.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan April 2018 sampai Oktober 2018. Pembuatan fraksi buah *Prunus persica* (L.) Batsch dilaksanakan di Laboratorium Fitokimia dan Laboratorium Kimia Dasar, Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, sedangkan identifikasi sampel dilaksanakan di Pusat Laboratorium Forensik Polri Jakarta Timur.

4.3 Populasi dan Sampel

4.3.1 Populasi

Populasi dari penelitian ini adalah tanaman *Prunus persica* (L.) Batsch yang tumbuh di Desa Ngadas, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang yang merupakan bagian dari teritori Taman Nasional Bromo Tengger Semeru Malang.

4.3.2 Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah *Prunus persica* (L.) Batsch yang diperoleh dari Desa Ngadas, Kecamatan Poncokusumo, Taman Nasional Bromo Tengger Semeru Malang.

4.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

4.4.1 Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah fraksi dengan variasi pelarut yaitu fraksi n-heksana, fraksi kloroform, fraksi etil asetat dan fraksi air.

2. Variabel terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah profil metabolit sekunder fraksi buah jambu wer (*P. persica* L. Batsch).

3. Variabel kontrol

Variabel kontrol pada penelitian ini adalah lama perendaman simplisia buah jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch), lama pengocokan pada proses fraksinasi, lama proses ultrasonifikasi, dan suhu oven.

4.4.2 Definisi Operasional

1. Fraksi n-heksana adalah fraksi yang didapatkan dari proses fraksinasi ekstrak etanol 96% buah *Prunus persica* (L.) Batsch dengan cara pengocokan dalam corong pisah dengan pelarut n-heksana.

2. Fraksi kloroform adalah fraksi yang didapatkan dari proses fraksinasi ekstrak etanol 96% buah *Prunus persica* (L.) Batsch dengan cara pengocokan dalam corong pisah dengan pelarut kloroform.
3. Fraksi etil asetat adalah fraksi yang didapatkan dari proses fraksinasi ekstrak etanol 96% buah *Prunus persica* (L.) Batsch dengan cara pengocokan dalam corong pisah dengan pelarut etil asetat.
4. Fraksi air adalah fraksi yang didapatkan dari hasil akhir (residu) proses fraksinasi ekstrak etanol 96% buah *Prunus persica* (L.) Batsch dengan cara pengocokan dalam corong pisah dengan pelarut secara berurutan dari n-heksana, klorofom, dan etil asetat.
5. Profil metabolit buah jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch) adalah data berupa nama dan kuantitas senyawa-senyawa yang terkandung dalam buah jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch) yang diperoleh dari interpretasi data kromatogram dan spectra hasil analisis menggunakan UPLC-QToF-MS/MS.
6. UPLC-QToF-MS/MS adalah seperangkat instrumen analisis kimia yang digunakan untuk mengidentifikasi metabolit dalam fraksi-fraksi buah *Prunus persica* (L.) Batsch. Instrumen merupakan gabungan dari dua instrumen yaitu UPLC yang ditandemkan dengan QToF-MS/MS sehingga memiliki gabungan kemampuan pemisahan fisik dalam kromatografi cair dengan kemampuan analisis massa dalam spektroskopi massa.

4.5 Alat dan Bahan Penelitian

4.5.1 Alat

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian ini yaitu, alat-alat gelas (*beaker glass* 50 mL dan 500 mL (*Iwaki*), batang pengaduk, corong gelas, gelas ukur 100 mL (*Iwaki* dan *Pyrex*), labu enlenmeyer 300 mL dan 500 mL (*Pyrex*), gelas arloji, pipet ukur 10 mL, corong pisah (*Pyrex*), pipet tetes, dan cawan petri), statif, mortar, alu, cawan porselen, spatula, neraca analitik (*Ohaus*), oven (*Binder*), instrumen *moisture analyzer* (*Mettler Toledo*), alumunium foil, kertas saring, tabung Eppendorf, instrumen ultrasonifikasi (*Sonica*), seperangkat instrumen *vacuum rotary evaporator* (*Heidolph*) dan seperangkat instrumentasi UPLC-QToF-MS/MS (*Waters*).

4.5.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain buah jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch) yang diperoleh dari Taman Nasional Tengger Semeru Malang, aquadest, etanol 96% berderajat teknis, asam format, asetonitril, etil asetat berderajat teknis, kloroform berderajat teknis, dan n-heksana berderajat teknis.

4.6 Prosedur Penelitian

4.6.1 Fraksinasi Ekstrak Buah Jambu Wer (*Prunus persica* L. Batsch)

Fraksinasi dilakukan untuk memisahkan senyawa-senyawa yang terdapat di dalam ekstrak sehingga diperoleh sampel yang lebih murni. Ekstrak etanol 96% yang diperoleh dari proses ekstraksi merupakan bentuk yang masih kasar dan

sangat kompleks isinya. Untuk itu perlu dilakukan fraksinasi cair-cair atau partisi. Fraksinasi adalah proses partisi cair-cair yang merupakan pemisahan kasar dari ekstrak berdasarkan tingkat polaritasnya yakni mulai dari non polar, semi polar dan polar (Saifuddin, 2014).

Ekstrak kental etanol *Prunus persica* (L.) Batsch difraksinasi secara berturut-turut dengan menggunakan pelarut n-heksana, kloroform, dan etil asetat. Ekstrak kental etanol buah jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch) dilarutkan terlebih dahulu menggunakan aquadest. Tiap 1 gram ekstrak kental *Prunus persica* (L) Batsch. dilarutkan dengan 100 mL aquadest, lalu difraksinasi dengan n-heksana dengan cara dikocok di dalam corong pisah dengan perbandingan sampel dan pelarut 1: 1. Kemudian dikocok hingga homogen dan didiamkan sampai terlihat batas pisah antara kedua pelarut tersebut. Setelah terpisah, fraksi n-heksan dan fraksi aquadest dikeluarkan dari corong pisah. Perlakuan ini dilakukan sebanyak sampai fase pelarut n-heksana tampak jernih. Fraksi n-heksana disaring menggunakan kertas saring dan dikumpulkan menjadi satu dalam labu enlenmeyer lalu diberi penutup alumunium foil agar tidak menguap. Selanjutnya hasil fraksi aquadest ditambah dengan larutan kloroform dengan perbandingan sama, yaitu 1: 1 dan diberi perlakuan yang sama seperti sebelumnya sampai fase kloroform tampak jernih dan diperoleh kembali fraksi aquadest. Kemudian fraksi aquadest hasil fraksinasi dengan kloroform ditambahkan pelarut etil asetat dan diberi perlakuan yang sama pula sehingga diperoleh hasil akhir berupa fraksi aquadest yang siap dipekatkan.

Hasil fraksinasi dari masing-masing pelarut kemudian diuapkan dengan *vacuum rotary evaporator* atau penguap tekanan rendah hingga diperoleh fraksi pekat n-heksana, fraksi pekat kloroform, fraksi pekat etil asetat dan fraksi pekat aquadest. Hasil fraksinasi dari tiga pelarut dan fraksi aquadest yang telah dipisahkan ditempatkan di cawan porselen dan ditutup dengan aluminium foil yang diberi lubang sirkulasi udara kemudian dimasukkan ke dalam oven bersuhu 40 °C selama ±3 hari sampai diperoleh fraksi pekat yang bebas pelarut dan bobot konstan. Kemudian, masing-masing fraksi ditimbang di neraca analitik dan dihitung rendemennya menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat fraksi (gram)}}{\text{Berat sampel (gram)}} \times 100\%$$

Rendemen ekstrak adalah perbandingan bobot ekstrak dengan bobot simplisia. Rendemen ekstrak yang tinggi menunjukkan bahwa jumlah senyawa yang tersari dari simplisia tinggi (Maulida dan Guntarti, 2015). Semakin besar rendemen yang dihasilkan, maka semakin efisien perlakuan yang diterapkan dengan tidak mengesampingkan sifat-sifat lain (Dewitasari dkk, 2017). Semakin tinggi nilai rendemen fraksi terhadap ekstrak, semakin tinggi pula senyawa yang ditarik ke dalam fraksi.

Berat fraksi diperoleh dari selisih berat fraksi di dalam cawan porselen dengan berat cawan porselen kosong. Setelah dihitung presentase rendemennya, masing-masing fraksi ditimbang sebanyak 10 mg dan dimasukkan ke dalam tabung Eppendorf untuk selanjutnya dilakukan analisis senyawa yang terkandung di dalam masing-masing fraksi menggunakan instrumen UPLC-QToF-MS/MS.

4.6.2 Metabolite Profiling Menggunakan UPLC-QToF-MS/MS

Identifikasi metabolit yang terkandung di dalam masing-masing fraksi buah jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch) menggunakan instrumen UPLC-QToF-MS/MS. Spektra yang dihasilkan kemudian dianalisa untuk mengetahui senyawa-senyawa yang terdapat di dalam sampel. Sebelum dimasukkan sampel, dilakukan preparasi eluen untuk UPLC. Eluen disaring menggunakan saringan nilon berdiameter 1,7 μm dengan bantuan pompa vakum. Sampel yang dipreparasi sebanyak 10 μL (0,01 mL). Sebanyak 10 mg dari masing-masing fraksi *Prunus persica* (L.) Batsch dilarutkan dengan metanol ad 10 mL di dalam labu ukur, lalu diinjeksikan ke dalam instrumen UPLC-MS sebanyak 5 μL (0,005 mL) melalui *microsyringe* ke dalam eluen yang mengalir di bawah tekanan menuju kolom. Kemudian senyawa dalam sampel diidentifikasi menggunakan MS dengan menghubungkan sistem UPLC dengan sumber ion ESI. Parameter analisis yang digunakan dalam analisa menggunakan UPLC-MS ditunjukkan pada tabel berikut,

Tabel 4.1 Spesifikasi instrumen UPLC-MS

UPLC	
Alat	Acquity UPLC®H-Class System (Waters)
Kolom	Acquity UPLC®HSS C18 (1.8 μm 2.1x150mm) (Waters)
Eluen	(A) Air (HPLC grade)/Asam format 99,9%/0,1% [v/v] ; (B) Asetonitril/Asam format 99,9% / 0,1% [v/v]
Flowrate	0,2 mL/min, injection 5 microliter (0,005 mL) selama 23 detik
Metode UPLC	Sistem eluasi gradient

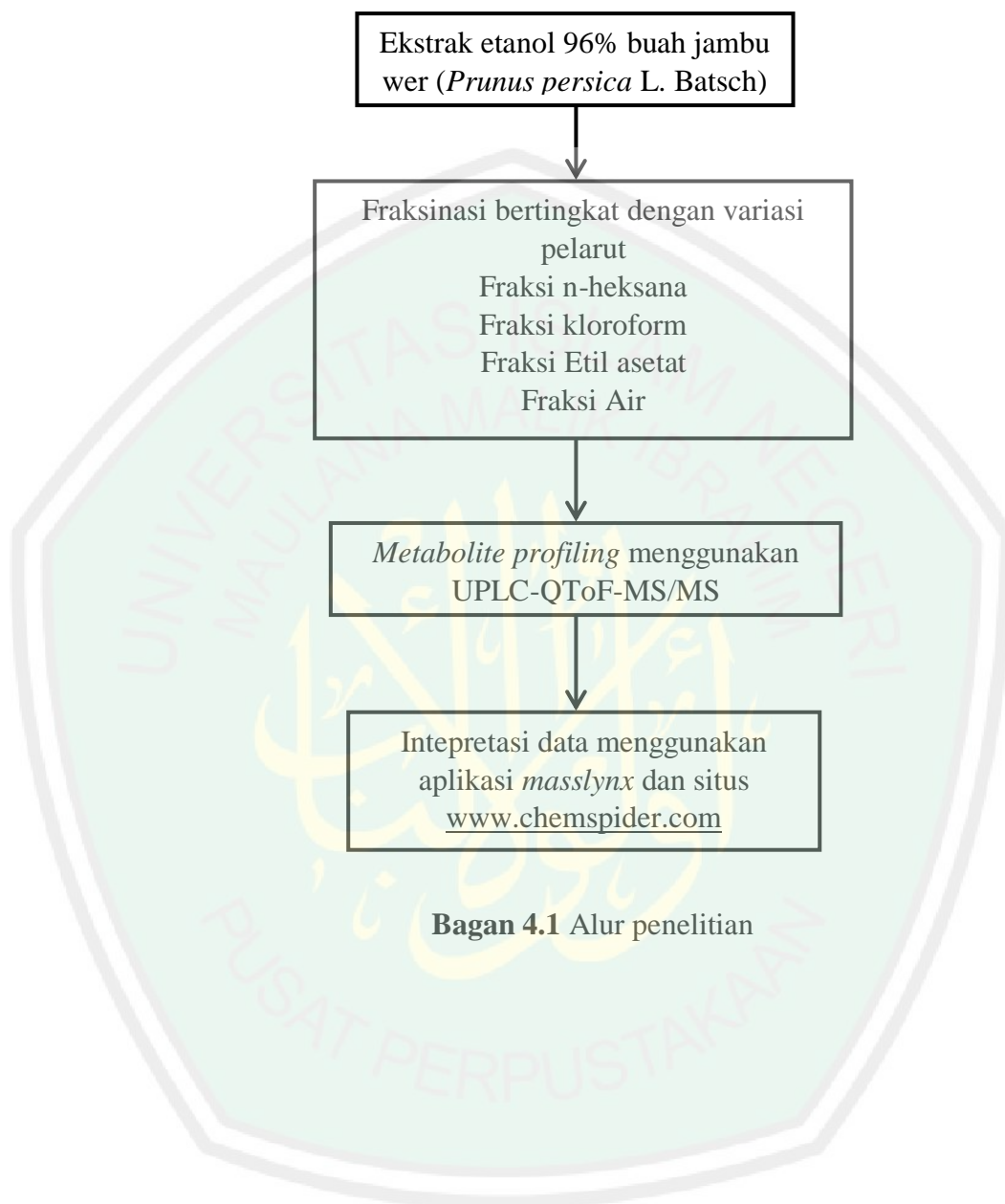
MS	
Alat	Xevo G2-S QToF (<i>Waters</i>)
Sumber Ion	ESI (+)
Analyzer MS	<i>Quadrupole</i> dan ToF (<i>Time of Flight</i>)
<i>Collision Energy</i>	4 Volt dan 25-70 Volt
<i>Mass Energy Range</i>	30-1200 m/z
<i>Source Temperature</i>	100 °C
<i>Desolvation Temperature</i>	350 °C
<i>Desolvation Gas Flow</i>	793 L/hr.

Tabel 4.2 Perbandingan Eluen dalam Sistem Eluasi Gradien

Waktu (menit)	% Eluen A	% Eluen B
0,00	95	5
2,00	75	25
3,00	75	25
14,00	0	100
15,00	0	100
19,00	95	5
23,00	95	5

Hasil pemisahan sampel menggunakan UPLC-MS disajikan dalam bentuk data kromatogram, yang kemudian diolah menggunakan aplikasi *Masslynx* versi 4.1. Data kromatogram diubah menjadi data berupa luas puncak dan spektra m/z dari tiap puncak yang terdeteksi alat. Kemudian, senyawa yang diprediksi akan diinterpretasikan dengan bantuan situs *Chemspider* (www.chemspider.com).

4.7 Skema Penelitian



Bagan 4.1 Alur penelitian

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Determinasi Tumbuhan *Prunus persica* (L.) Batsch

Determinasi tumbuhan *Prunus persica* L. Batsch dilakukan di LIPI Purwodadi untuk memastikan sampel yang dimaksud benar, yaitu tanaman buah jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch). Hasil determinasi oleh LIPI Purwodadi dapat dilihat pada lampiran 5. Berdasarkan hasil determinasi tersebut tanaman yang dikirimkan ke LIPI Purwodadi dinyatakan benar merupakan tanaman *Prunus persica* (L.) Batsch yang merupakan famili dari golongan *Rosaceae*. Buah jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch) memiliki buah berbentuk lonjong dan ketika masih muda berwarna hijau kekuningan.

5.2 Preparasi Simplisia Buah Jambu Wer (*Prunus persica* L. Batsch)

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah buah *Prunus persica* (L.) Batsch muda yang diperoleh dari Desa Ngadas Kecamatan Poncokusumo Taman Nasional Bromo Tengger Semeru Malang yang kemudian diidentifikasi di LIPI Purwodadi. Sebelum pembuatan simplisia, buah *Prunus persica* (L.) Batsch mengalami beberapa tahapan. Tahap pertama yaitu pemanenan, yang mana buah *Prunus persica* (L.) Batsch dipanen pada saat berumur kira-kira 2 minggu sehingga warna buahnya masih berwarna hijau. Kemudian, buah yang telah dipanen akan disortasi basah dengan cara mencuci buah tersebut menggunakan air yang mengalir untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan-bahan asing

lainnya yang menempel pada buah tersebut. Proses pembersihan sampel buah ini dapat mengurangi jumlah mikroba awal. Tahap selanjutnya yaitu dilakukan pengeringan dalam oven bersuhu 40°C. Sebelum dikeringkan di dalam oven, buah *Prunus persica* (L.) Batsch dipotong menjadi kecil-kecil agar pengeringan dapat merata ke seluruh bagian buah. Tahap pengeringan ini berlangsung selama 5 hari.

Pengeringan dilakukan bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam sampel buah dan menghentikan reaksi enzimatik sehingga mencegah penurunan mutu atau kerusakan simplisia sehingga dapat disimpan dalam jangka waktu yang lebih lama. Hal ini dikarenakan dalam kadar tertentu air dalam simplisia dapat menjadi media pertumbuhan kapang atau jasad renik lainnya (Prasetyo dan Inorih, 2013).

Setelah buah kering, yang ditandai perubahan warna dan tekstur buah menjadi berwarna coklat dan menjadi keras, buah diambil dari oven lalu disortasi kering untuk menghilangkan sisa-sisa kotoran yang mungkin masih menempel. Kemudian, buah jambu wer kering tersebut dihaluskan menggunakan *blender*. Hal ini bertujuan untuk memperkecil ukuran partikel serta memperlebar luas permukaan agar mempermudah dalam penarikan senyawa ketika dilakukan proses ekstraksi.

5.3 Analisis Kadar Air Buah *Prunus persica* (L.) Batsch

Analisis kadar air ini bertujuan untuk mengetahui jumlah air yang masih terdapat di dalam sampel setelah melalui proses pengeringan. Sampel serbuk

simplisia buah *Prunus persica* (L.) Batsch dianalisis kadar airnya menggunakan *Moisture Content Analyzer* merk Mettler Toledo HC103.

Analisis kadar air menggunakan instrumen ini dapat memberikan hasil yang lebih presisi dan lebih cepat dibandingkan dengan metode konvensional, seperti titimetri, destilasi dan gravimetri. *Moisture Content Analyzer* merupakan instrumen yang bekerja berdasarkan prinsip analisa *thermogravimetric*. Prinsip dari *thermogravimetric* adalah menentukan perbedaan berat sampel sebelum dan sesudah pengeringan dengan menggunakan penyerapan gelombang inframerah yang berasal dari lampu halogen. Analisis dengan menggunakan instrumen ini memiliki keunggulan yakni cara pengoperasian yang mudah, tidak memerlukan desikator, meminimalisir terjadinya *human error* saat menimbang sampel, serta dapat memberikan hasil yang akurat dengan waktu yang sangat singkat (Mettler Toledo, 2015).

Penentuan kadar air ini dilakukan dengan cara menimbang simplisia pada *sample pan* lalu dipanaskan dengan halogen pada suhu 105° C sehingga air dalam sampel menguap. Nilai kadar air sampel akan muncul beberapa saat kemudian dalam satuan persentase (%) pada layar instrumen yang diperoleh dari perhitungan selisih massa sampel sebelum dan sesudah pemanasan. Penentuan kadar air tersebut dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali untuk mengurangi galat pengukuran. Hasil dari penentuan kadar air disajikan pada tabel 5.1 berikut ini:

Tabel 5.1 hasil penentuan kadar air simplisia buah *Prunus persica* (L.) Batsch (Vadliyanto, 2017)

Replikasi	Kadar Air (%)	Rata-rata	Standar Deviasi
1	7,28	4,29%	2,603389
2	3,04		
3	2,56		

Hasil penentuan rata-rata kadar air simplisia buah *Prunus persica* (L.) Batsch diperoleh nilai rata-rata sebesar 4,29%, yang berarti masih dibawah 10% sehingga dapat disimpulkan bahwa simplisia tersebut memenuhi kriteria yang dipersyaratkan oleh Peraturan Kepala BPOM Nomor 12 Tahun 2014 tentang persyaratan mutu obat tradisional yang mensyaratkan kadar air simplisia yang diperbolehkan yaitu sebesar $\leq 10\%$ (BPOM, 2014).

Proses pengeringan merupakan hal yang sangat penting dalam pembuatan simplisia. Air yang terkandung dalam simplisia pada kadar tertentu dapat menjadi media tumbuh kapang dan jasad renik lainnya. Enzim tertentu dalam sel masih dapat bekerja menguraikan senyawa aktif setelah sel mati selama bahan simplisia tersebut masih mengandung air dalam kadar tertentu. Hal ini dapat menyebabkan perubahan parameter organoleptis seperti warna, bau, atau bentuk dari simplisia. Dari hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa reaksi enzimatik terhenti jika kadar air dalam simplisia kurang dari 10%. Oleh sebab itu, dalam Farmakope Herbal Indonesia (2008) kandungan kadar air yang dipersyaratkan adalah kurang dari 10%. Dengan demikian, pengeringan sudah dapat menghentikan proses enzimatik dalam sel bila kadar airnya kurang dari 10% (Prasetyo dan Inorih, 2013). Selain itu, proses pengeringan juga dapat membuat simplisia lebih mudah untuk diproses lebih lanjut (Endrasari *et al.*, 2008).

5.4 Pembuatan Ekstrak Buah Jambu Wer (*Prunus persica* L. Batsch)

Metode ekstraksi yang digunakan untuk buah *Prunus persica* L. Batsch pada penelitian ini adalah metode remaserasi dengan sonikasi. Ekstraksi ini

merupakan proses ekstraksi maserasi berulang yang dibantu dengan gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik adalah gelombang suara yang memiliki frekuensi diatas pendengaran manusia (≥ 20 kHz) menggunakan instrumen *Sonicator*. Ultrasonik bersifat *non-destructive* dan *non-invasive* sehingga dapat dengan mudah diadaptasikan ke berbagai aplikasi (McClements, 1995).

Tujuan dari ekstraksi maserasi berbantu sonikasi ini adalah untuk mengoptimalkan penarikan keluar senyawa-senyawa yang ada dalam simplisia didasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam campuran (Miryanti, 2011). Metode maserasi umumnya berjalan lambat dan menghasilkan rendemen yang rendah, dan pada suhu tinggi dapat mempercepat proses oksidasi antioksidan. Metode ekstraksi berbantu ultrasonik dapat meningkatkan hasil rendemen, meningkatkan efektivitas antioksidan dan mengurangi waktu ekstraksi (Sholihah *et al.*, 2017). Selain itu, proses ultrasonik tidak membutuhkan penambahan bahan kimia dan bahan tambahan lain, prosesnya cepat dan mudah, yang berarti prosesnya tidak memerlukan biaya tinggi, prosesnya tidak mengakibatkan perubahan yang signifikan pada struktur kimia, partikel, dan senyawa-senyawa bahan yang digunakan (Lida, 2002). Ekstraksi ultrasonik juga relatif lebih aman karena dapat digunakan untuk bahan yang tidak tahan panas (Handayani *et al.*, 2016).

Proses ekstraksi senyawa organik pada tanaman dengan pelarut organik dapat berlangsung lebih cepat dengan bantuan gelombang ultrasonik karena dinding sel tanaman dipecah oleh getaran ultrasonik sehingga kandungan di dalamnya dapat keluar dengan mudah (Sholihah *et al.*, 2017). Gelombang

ultrasonik terbentuk dari pembangkitan ultrason secara lokal dari kavitas mikro pada sekeliling bahan yang akan diekstraksi sehingga terjadi pemanasan pada bahan tersebut, sehingga melepaskan senyawa ekstrak. Terdapat efek ganda yang dihasilkan, yaitu pengacauan dinding sel sehingga membebaskan kandungan senyawa yang ada di dalamnya dan pemanasan lokal pada cairan dan meningkatkan difusi ekstrak. Energi kinetik dilewatkan ke seluruh bagian cairan, diikuti dengan munculnya gelembung kavitas pada dinding atau permukaan sehingga meningkatkan transfer massa antara permukaan padat-cair. Efek mekanik yang ditimbulkan adalah meningkatkan penetrasi dari cairan menuju dinding membran sel, mendukung pelepasan komponen sel, dan meningkatkan transfer massa (Keil, 2007). Liu *et al.* (2010) menyatakan bahwa kavitas ultrasonik menghasilkan daya patah yang akan memecah dinding sel secara mekanis dan meningkatkan transfer material.

Ekstraksi pada penelitian ini menggunakan pelarut *n*-heksana, kloroform, etil asetat dan etanol 96% yang direplikasi sebanyak 3 kali. Dipilih keempat pelarut tersebut karena keempat pelarut tersebut memiliki sifat kepolaran yang berbeda, yakni *n*-heksan bersifat non polar kloroform bersifat semi polar, etil asetat bersifat semi polar, dan etanol bersifat polar. Efektivitas ekstraksi senyawa oleh pelarut sangat ditentukan pada kelarutan senyawa tersebut dalam pelarut, sesuai prinsip *like dissolve like*. Ekstraksi senyawa akan dilakukan selama 3x24 jam.

Ekstraksi dilakukan dengan melarutkan 100 gram serbuk simplisia buah jambu wer (*Prunus persica* L. Batsh) dalam variasi pelarut (etanol 96% , etil

asetat, kloroform, dan *n*-heksan) yang kemudian disonikasi di *ultrasonic bath* selama 30 menit dan didiamkan selama 24 jam. Setelah 24 jam, ekstrak diremaserasi dengan pelarut baru yang sama sampai 3 kali sampai menghasilkan cairan ekstrak berwarna hijau pekat dari pelarut etanol 96%, etil asetat, dan kloroform serta ekstrak cair berwarna hijau muda dari pelarut *n*-heksan. Cairan ekstrak ini kemudian diuapkan pelarutnya menggunakan *vacuum rotary evaporator* untuk memperoleh ekstrak kental dari masing-masing pelarut.

Vacuum Rotary Evaporator adalah alat yang berfungsi untuk memisahkan suatu larutan dari pelarutnya sehingga dihasilkan ekstrak dengan kandungan kimia tertentu sesuai yang diinginkan. Prinsip kerja dari *vacuum rotary evaporator* adalah pemisahan menggunakan perbedaan titik didih antara pelarut dan analit yang disertai dengan perputaran dan tekanan. Tekanan dan perputaran diperlukan untuk meminimalisir kerusakan analit akibat pemanasan serta menurunkan suhu yang diperlukan untuk mempercepat penguapan pelarut, sehingga waktu yang diperlukan lebih singkat (Abeysena dan Darrington, 2014). Cairan yang ingin diuapkan ditempatkan dalam suatu labu yang lalu dipanaskan dengan bantuan penangas sambil diputar. Uap cairan yang dihasilkan didinginkan oleh suatu pendingin (kondensor) dan ditampung pada suatu tempat (*receiver flask*). Kecepatan alat ini dalam melakukan evaporasi sangat cepat, terutama bila dibantu oleh vakum. Pompa vakum berfungsi untuk menurunkan suhu 5-10°C agar kerusakan akibat pemanasan dapat dihindari. Terjadinya *bumping* dan pembentukan busa juga dapat dihindari. Suhu yang digunakan pada *water bath* untuk pemanasan adalah 50°C untuk mencegah rusaknya senyawa yang tidak

tahan pada suhu tinggi. Proses penguapan tersebut dihentikan ketika volume ekstrak mencapai jumlah yang kecil dan konsistensinya berubah menjadi agak kental agar ekstrak tersebut dapat dikeluarkan dari *receiver flask*. Kelebihan lainnya dari alat ini adalah diperolehnya kembali pelarut yang diuapkan (Nugroho *et al.*, 1999). Ekstrak yang dihasilkan dari proses ini disebut sebagai ekstrak kasar/ekstrak kental (*crude extract*). Ekstrak kental yang dihasilkan dari pemisahan menggunakan *vacuum rotary evaporator* kemudian diuapkan kembali menggunakan oven untuk menghilangkan sisa-sisa pelarut yang masih tersisa dalam ekstrak. Suhu oven yang diatur untuk pemanasan ekstrak pada oven adalah 40 °C. Ekstrak dioven selama beberapa hari sampai ekstrak berubah menjadi kering. Digunakan suhu tidak terlalu tinggi untuk mencegah rusaknya senyawa yang tidak tahan pada suhu tinggi. Ekstrak yang telah habis sisa pelarutnya kemudian ditimbang dan dihitung rendemennya. Armando dan Rochim (2009) menyatakan bahwa rendemen adalah perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal. Rendemen menggunakan satuan persen (%), semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan menandakan nilai ekstrak yang dihasilkan semakin banyak. Dari hasil pengeringan ekstrak kental dan perhitungan rendemen, dari pelarut etanol 96% diperoleh ekstrak kental berwarna hijau pekat dengan rendemen sebesar 16,6%; dari pelarut kloroform diperoleh ekstrak kental berwarna hijau pekat dengan rendemen sebesar 5,8%, dan dari pemisahan pelarut etil asetat diperoleh ekstrak kental berwarna hijau pekat dengan rendemen sebesar 5,3%. Sedangkan ekstrak kental dari pemisahan dengan pelarut *n*-heksan menghasilkan ekstrak kental berwarna hijau muda dengan rendemen sebesar 2,

2%. Hasil perhitungan rendemen dari berbagai ekstrak buah jambu wer disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 5.2 Hasil rendemen ekstrak *Prunus persica* L. Batsch (Vadliyanto, 2017)

Pelarut	Berat Simplisia Serbuk (gram)	Berat Ekstrak yang dihasilkan (gram)	Rendemen (%)
Etanol	100	16,6	16,6
Kloroform	100	5,8	5,8
Etil Asetat	100	5,3	5,3
<i>n</i> -Heksan	100	2,2	2,2

Berdasarkan data tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa diperoleh nilai rendemen yang bervariasi dari tiap ekstrak. Nilai rendemen ekstrak tertinggi terdapat pada ekstrak etanol 96%, sedangkan nilai rendemen terendah terdapat pada ekstrak *n*-heksan. Hal ini dapat disebabkan karena perbedaan polaritas dari pelarut yang memengaruhi perbedaan jumlah rendemen dan jenis senyawa metabolit terkandung dalam ekstrak. Perbedaan pelarut yang digunakan dapat menyebabkan perbedaan kadar dan kandungan senyawa yang diekstrak, dikarenakan komponen tertentu akan terlarut dalam komponen lain yang sejenis sehingga ada senyawa tertentu yang terekstrak secara spesifik pada tiap pelarut yang digunakan (Miryanti, 2011). Bisa dapat disimpulkan bahwa mayoritas kandungan senyawa metabolit dalam buah *Prunus persica* L. Batsch cenderung bersifat polar karena senyawa metabolitnya lebih dominan terdistribusi dalam pelarut polar dan semi polar.

Faktor-faktor yang dapat memengaruhi nilai rendemen antara lain, metode ekstraksi yang digunakan, ukuran partikel sampel, kondisi dan waktu penyimpanan, lama waktu ekstraksi, perbandingan jumlah sampel terhadap

jumlah pelarut yang digunakan dan jenis pelarut yang digunakan (Salamah dan Widyasari, 2015). Jenis pelarut merupakan faktor penting dan sangat berpengaruh dalam ekstraksi. Menurut Kumar dan Bangaraiah (2013) pilihan pelarut untuk ekstraksi terbatas pada beberapa pelarut dengan kemurnian tertentu karena terdapat hukum nasional dan internasional dalam memproses material makanan. Heksana, aseton, alkohol (etanol, metanol), isopropanol dan etil asetat yang paling sering digunakan dalam ekstraksi senyawa organik dari tumbuhan.

5.5 Pembuatan Fraksi Buah Jambu Wer (*Prunus persica* L. Batsch)

Ekstrak yang diperoleh selanjutnya akan diproses lebih lanjut dan dimurnikan dengan metode fraksinasi. Ekstrak yang difraksinasi adalah ekstrak etanol 96% yang memiliki nilai rendemen paling tinggi dibanding ekstrak lainnya. Fraksinasi ekstrak etanol buah jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch) dilakukan dengan fraksinasi bertingkat menggunakan metode partisi cair-cair dan dilakukan menggunakan corong pisah dengan variasi cairan penyari yaitu n-heksan, kloroform, etil asetat, dan air. Proses ini dilakukan menggunakan pelarut n-heksan terlebih dahulu karena n-heksana adalah pelarut yang bersifat non polar kemudian dilanjutkan dengan memfraksinasi fase air dengan pelarut kloroform yang bersifat non polar, dan fase air dari pelarut kloroform difraksinasi dengan pelarut etil asetat yang bersifat semi polar. Proses fraksinasi yang dilakukan adalah fraksinasi cair-cair bertingkat dimana dilakukan dengan menggunakan dua pelarut dalam prosesnya. Tujuan dari fraksinasi cair-cair bertingkat ini adalah untuk memisahkan kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak

etanol *Prunus persica* L. Batsch berdasarkan tingkat kepolarannya. Fraksinasi dilakukan dari pelarut dengan tingkat kepolaran rendah atau nonpolar bertujuan agar proses pengikatan senyawa bertahap dan agar seluruh senyawa tidak ditarik oleh pelarut polar yang bersifat menarik seluruh senyawa. Masing-masing pelarut dilakukan replikasi sebanyak 3 kali untuk memastikan seluruh senyawa metabolit terdistribusi sempurna ke dalam masing-masing cairan penyari. Residu akhir dari fraksinasi seluruh pelarut dikumpulkan menjadi satu sebagai fraksi air yang bersifat polar. Megha *et al.* (2014) menyatakan bahwa perbedaan pelarut dalam proses pemisahan dapat mempengaruhi kandungan total senyawa bioaktif karena perbedaan polaritas dari pelarut.

Ekstrak kental etanol 96% diambil dan ditimbang sebanyak 1 gram lalu dilarutkan dengan aquades sebanyak 100 mL dengan cara ditambahkan sedikit demi sedikit sambil digerus agar ekstrak kental etanol tidak menggumpal dan benar-benar terlarut sempurna ke dalam aquades. Aquades berperan sebagai pelarut ekstrak juga cairan penyari yang bersifat paling polar. Kemudian filtrat air ekstrak etanol ditambahkan cairan penyari yang memiliki tingkat kepolaran berbeda ke dalam corong pisah dengan perbandingan filtrat air banding cairan penyari sama dengan 1:1. Cairan penyari yang pertama adalah n-heksan dikarenakan n-heksan memiliki tingkat kepolaran paling kecil (paling non polar) dibandingkan pelarut lainnya. Kemudian dilanjutkan ke cairan penyari yang lebih polar sehingga senyawa metabolit tersari dengan optimal karena senyawa yang bersifat non polar dapat tersari terlebih dahulu sehingga tidak mengganggu penarikan pada cairan penyari lainnya sehingga komponen aktif yang dikehendaki

dapat tersari seluruhnya. Filtrat air ekstrak etanol dimasukkan ke dalam corong pisah dan kemudian ditambahkan pelarut *n*-heksan dengan perbandingan 1:1. Campuran tersebut difraksinasi (dikocok) selama 60 menit hingga terbentuk 2 lapisan (fase), yang mana lapisan atas adalah fase *n*-heksan dan lapisan bawah adalah fase air. Hal ini disebabkan perbedaan massa jenis kedua fase, dimana massa jenis fase *n*-heksan lebih kecil dibandingkan massa jenis fase air (*n*-heksan 0,655 g/mL; air 1g/mL). Kemudian kedua fase dipisahkan dan disaring agar fraksi terbebas dari kotoran dan partikel-partikel yang tidak dihendaki sedangkan sisa fase air dikocok kembali menggunakan pelarut *n*-heksan yang baru hingga terjadi pemisahan kembali. Replikasi dilakukan 3 kali sampai fase dari cairan penyari yang ditambahkan menjadi jernih, yang artinya sudah tidak ada lagi senyawa metabolit yang terdistribusi/tersari ke dalam cairan penyari. Pada replikasi pertama, fraksi *n*-heksan berwarna hijau muda jernih hingga pada replikasi ketiga fraksi *n*-heksan berwarna jernih yang menandakan fraksinasi berlanjut ke cairan penyari selanjutnya. Kemudian fraksinasi dilanjutkan dengan menggunakan pelarut kloroform. Fase air yang terbentuk dari fraksinasi dengan pelarut *n*-heksan dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan kloroform dengan perbandingan 1:1 kemudian dikocok selama 60 menit hingga terbentuk 2 lapisan yang terpisah sempurna. Lapisan atas adalah fase air dan lapisan bawah adalah fase kloroform, dikarenakan massa jenis kloroform (1,498 g/mL) lebih besar dibandingkan massa jenis air (1 g/mL). Kemudian kedua fase dipisahkan dan disaring untuk dipartisi kembali dengan ditambah pelarut kloroform yang baru dengan perbandingan 1:1 dengan fase air yang telah

dipisahkan dan disaring. Warna fraksi kloroform yang terbentuk adalah kuning yang kemudian pada replikasi ketiga menjadi jernih menandakan semua komponen metabolit telah tertarik ke dalam pelarut kloroform. Selanjutnya, fase air dari pemisahan menggunakan pelarut kloroform dipisahkan dan dimasukkan kembali ke dalam corong pisah kemudian ditambahkan cairan penyari terakhir, yakni etil asetat yang bersifat lebih polar dibandingkan kloroform dengan perbandingan 1:1. Campuran tersebut dikocok juga selama 60 menit hingga terbentuk 2 lapisan yang terpisah sempurna. Dalam campuran ini lapisan atas adalah lapisan etil asetat sedangkan lapisan bawah adalah fase air, dikarenakan massa jenis etil asetat yang lebih kecil dibandingkan massa jenis air (etil asetat 0,894 g/mL; air 1 g/mL). Kemudian, fase etil asetat dipisahkan dengan fase air dan masing-masing disaring sehingga terbebas dari kotoran maupun partikel-partikel yang tidak diinginkan lalu fase air ditambahkan lagi dengan etil asetat baru dengan perbandingan 1:1 dan dikocok kembali. Fraksi etil asetat yang terbentuk berwarna kuning jernih dan akhirnya menjadi bening dan jernih pada saat replikasi ketiga. Sisa filtrat dikumpulkan sebagai fraksi air. Masing-masing replikasi dikumpulkan menjadi satu dan ketiga fraksi tersebut kemudian ditampung untuk selanjutnya diuapkan pelarutnya menggunakan *vacuum rotary evaporator* hingga diperoleh fraksi kental. Ketiga fraksi kental tersebut dimasukkan ke dalam oven bertemperatur 40°C untuk menghilangkan sisa-sisa pelarut yang tertinggal. Suhu diatur tidak terlalu tinggi senyawa yang tidak tahan dengan suhu tinggi tidak rusak. Fraksi dioven selama beberapa hari sampai pelarut yang terdapat dalam fraksi telah teruapkan seluruhnya. Kemudian masing-masing

fraksi dihitung nilai rendemennya. Hasil perhitungan rendemen fraksi ditampilkan pada tabel 5.3 berikut:

Tabel 5.3 Hasil Perhitungan Rendemen Fraksi Buah *Prunus persica* L. Batsch

Pelarut	Berat Ekstrak Awal (gram)	Berat Fraksi (gram)
<i>n</i> -heksana	30	1,3
Kloroform	30	1,7
Etil Asetat	30	2,6
Air	30	8

Berdasarkan data tabel 5.3 diatas, dapat dilihat bahwa nilai rendemen yang diperoleh dari masing-masing fraksi bervariasi. Nilai rendemen diperoleh dari perhitungan perbandingan berat fraksi yang diperoleh dengan berat ekstrak awal yang digunakan dalam bentuk presentase. Nilai rendemen tertinggi terdapat pada fraksi air yaitu 26,7% disusul nilai rendemen etil asetat yakni sebesar 8,7 % dan kloroform sebesar 5,7 %. Sedangkan nilai rendemen terendah terdapat pada fraksi *n*-heksana yaitu hanya 4,3%. Nilai rendemen menunjukkan besar kecilnya jumlah komponen yang tersari ke dalam pelarut/cairan penyari. Untuk dapat menarik seluruh senyawa yang memiliki aktivitas farmakologi maka diperlukan pelarut yang sesuai. Menurut Arifianti *et al.* (2014), pelarut ideal yang dapat dan sering digunakan untuk proses penarikan senyawa adalah alkohol serta turunannya serta air dan campurannya yang cenderung bersifat polar, dikarenakan merupakan pelarut pengestraksi terbaik untuk hampir semua senyawa dengan pelarut rendah seperti saponin dan flavonoid. Oleh karena itulah, nilai rendemen terbesar terdapat pada fraksi air dan fraksi etil asetat yang sifatnya polar. Selain itu, jenis pelarut penarik juga mempengaruhi jumlah senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak, sesuai konsep *like dissolve like*, dimana senyawa yang bersifat polar akan larut

dalam pelarut polar dan senyawa yang bersifat non polar akan larut dalam pelarut non polar.

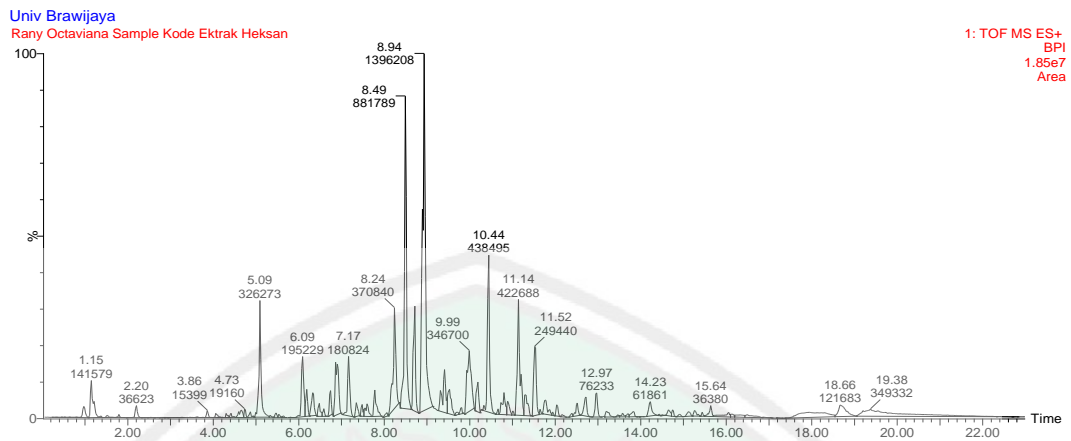
5.6 Metabolite Profiling Menggunakan UPLC-QToF-MS/MS

Metabolite profiling adalah salah satu cara dalam analisis metabolomik yang sudah digunakan secara luas untuk menjabarkan profil metabolit sekunder tanpa memerlukan proses isolasi metabolit yang panjang. Identifikasi dalam studi metabolomik diperlukan untuk memberikan wawasan yang lebih luas tentang komposisi kimia pada tanaman di suatu kondisi tertentu. Teknik ini umumnya tergantung pada pemisahan metabolit menggunakan Gas Kromatografi (GC) atau Kromatografi Cair (LC) dikombinasikan dengan spektrometri massa (MS) untuk menganalisis kompleks metabolit (Septianingsih *et al.*, 2018). Kombinasi tersebut dimaksudkan untuk memfasilitasi proses identifikasi komponen kimia dalam tumbuhan, yang tersusun dari struktur kimia yang kompleks dikarenakan tumbuhan dapat mengandung metabolit mencapai ratusan. Kromatografi digunakan untuk memisahkan komponen-komponen di dalam tumbuhan dan untuk memudahkan identifikasi selanjutnya menggunakan Spektrometri Massa. Dalam banyak penelitian *chemical profiling*, *Ultra-Performance Liquid Chromatography Quadrupole Time of Flight Mass Spectrometry/ Mass Spectrometry* (UPLC-QToF-MS/MS) terbukti lebih sensitif dan selektif dalam penentuan profil metabolit dibandingkan metode kromatografi lainnya (Grata *et al.*, 2008). Analisis MS dalam *Quadupole Time of Flight* (QToF) sebagai *mass analyzer* yang dapat digunakan untuk mendeteksi komponen-

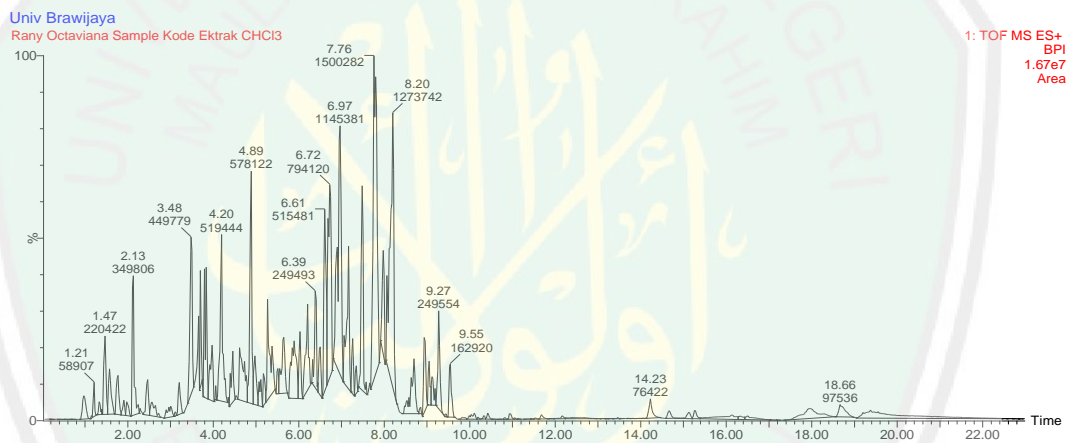
komponen dalam cakupan yang luas dan membutuhkan jumlah kecil sampel. Selain itu, QToF-MS memberikan kemampuan penentuan informasi mass dengan presisi dan akurasi yang tinggi sehingga determinasi struktur yang tepat menjadi lebih akurat, resolusi yang tinggi sehingga meningkatkan efisiensi pemisahan senyawa, partikel kolom yang kecil (sub-2 μ m) sehingga meningkatkan sensitivitas, *flow rate yang lebih tinggi* sehingga mengurangi waktu analisis yang dibutuhkan, tekanan yang lebih tinggi sehingga mampu memisahkan senyawa yang lebih kecil, mengurangi jumlah sampel yang dibutuhkan (Naushad dan Khan, 2014), pengukuran massa monoisotop yang lebih akurat, spektra resolusi tinggi untuk konfirmasi target dan senyawa yang tidak diketahui serta memperoleh hasil yang lebih cepat tanpa menurunkan resolusi massa (Zhang *et al.*, 2015).

Masing-masing fraksi dilarutkan kedalam 10 ml pelarut dan dimasukkan kedalam vakum *cartridge* yang telah dikondisikan sehingga senyawa organik akan tertahan pada penjerap dan fase air akan keluar dari *cartridge*. Langkah selanjutnya masing-masing sampel yang tertinggal pada penjerap dielusi dengan metanol sebanyak 10 ml dan ditampung filtrat nya. Filtrat dari metanol akan diinjeksikan kedalam instrumen UPLC-QToF-MS/MS. Masing-masing fraksi yang telah dipreparasi dengan metanol diinjeksikan kedalam instrumen UPLC-QToF-MS/MS sebanyak 5 μ l menggunakan *micro syringe*. Hasil pertama yang diperoleh yakni berupa kromatogram. Kromatogram diperoleh setelah sampel memasuki kolom dan terjadi proses pemisahan senyawa kimia yang terdapat dalam fraksi hingga senyawa-senyawa tersebut melewati detektor. Fase

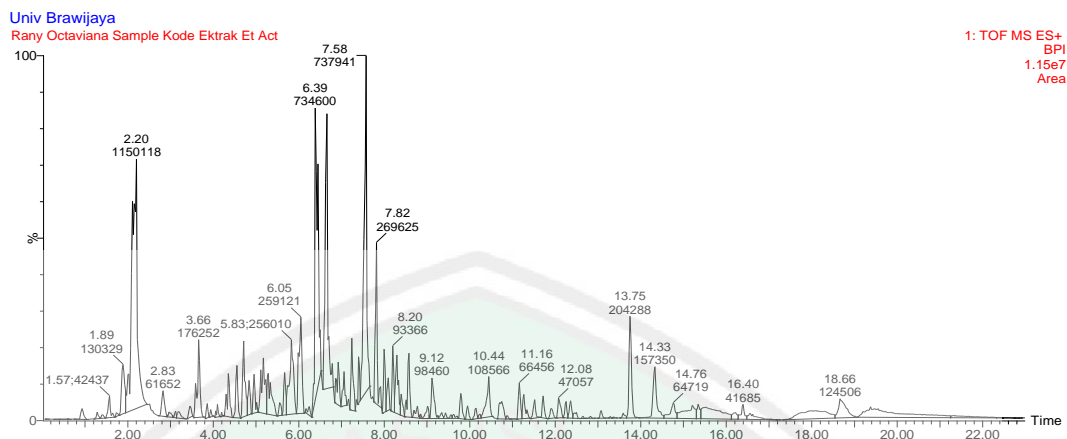
diam/kolom yang digunakan pada instrumen ini berupa C18/ODS (*octadecyl silane*), sedangkan fase gerak/eluen yang digunakan pada instrumen ini berupa kombinasi eluen A (air : asam format 99,9:0,1 [v/v]) dan eluen B (asetonitril : asam format 99,9:0,1 [v/v]) dengan metode elusi gradien, yang artinya perbandingan kedua eluen tersebut berubah-ubah tiap satuan waktu yang ditentukan. C18 digunakan sebagai fase diam karena pada bagian permukaan ikatan silika lebih bebas mengadsorpsi senyawa dalam kadar air yang tinggi pada fase gerak, sedangkan kombinasi air, asetonitril, asam format dapat meningkatkan kelarutan senyawa dan membantu mengurangi risiko kerusakan pada kolom yang digunakan (Gritti dan Guiochon, 2005). Kromatografi pada penelitian ini menggunakan sistem *reversed phase* yang mana fase diam yang bersifat non-polar dan fase gerak yang bersifat polar sehingga senyawa yang muncul pada kromatogram di awal waktu retensi adalah senyawa yang bersifat polar dan semakin lama waktu retensi maka senyawa yang muncul akan semakin non-polar (Venn, 2008). Berikut ini merupakan hasil kromatogram dari masing-masing fraksi dengan preparasi metanol.



Gambar 5.1 Hasil Kromatogram Fraksi n- Heksana Buah *Prunus persica* (L.) Batsch



Gambar 5.2 Hasil Kromatogram Fraksi Kloroform Buah *Prunus persica* (L.) Batsch



Gambar 5.3 Hasil Kromatogram Fraksi Etil asetat Buah *Prunus persica* (L.) Batsch



Gambar 5.4 Hasil Kromatogram Fraksi Air Buah *Prunus persica* (L.) Batsch

Sampel yang telah dipisahkan pada UPLC akan memasuki sistem MS dengan diionisasi terlebih dahulu menggunakan metode ESI positif. Pada ESI, molekul disemprotkan dari kapiler menuju ke *chamber* pengionisasi melewati arus listrik tinggi sehingga molekul sampel menjadi tetapan dalam bentuk proton yang semakin mengecil lalu akan menguap menjadi fase gas dan terpisah dengan molekul pelarut. Selanjutnya molekul-molekul yang telah terionisasi akan diseleksi dan dipisahkan menggunakan *mass analyzer* jenis *Quadrupole* dan *Time*

of Flight. Prinsip dari *Quadrupole* ini dengan membuat medan gelombang elektrostatis menggunakan arus dc dan frekuensi radio pada area diantara keempat tiang yang disusun secara paralel. Ion yang memiliki m/z terlalu kecil atau terlalu besar akan mengalami ketidakstabilan gelombang dan tidak mampu mencapai detektor. Sedangkan prinsip dari *Time of Flight* ini berdasarkan perbedaan kecepatan ion dalam mencapai detektor dengan energi kinetik yang sama. Ion yang lebih ringan akan lebih cepat mencapai detektor dan sebaliknya, ion yang lebih berat akan lebih lama untuk mencapai detektornya (Pavia, 2009). Hasil dari pemisahan sampel tersebut akan ditampilkan dalam bentuk spektra pada tiap peak yang terdeteksi.

Software *Masslynx* versi 4.1 dapat digunakan untuk mengolah dan menginterpretasikan kromatogram dan spektra tersebut guna mengetahui massa senyawa dan memprediksi rumus molekul dari senyawa yang telah ditemukan. *Measured mass* merupakan massa yang ditemukan dari senyawa yang diidentifikasi, sedangkan *calculated mass* merupakan massa tepat dari suatu rumus formula. *Measured mass* dan *calculated mass* tidak harus sama persis, akan tetapi ada batas tolerir untuk rumus molekul tersebut dapat dikatakan sebagai rumus molekul dari *peak* tersebut, yakni apabila selisih antara keduanya sebesar $\leq 0,00055$ Da (Brenton dan Godfrey, 2010).

Pencarian nama senyawa berdasarkan rumus molekul yang telah diketahui tersebut dapat diakses melalui website *chemspider* dengan mengurangi 1 atom H pada rumus molekul terlebih dahulu. Hal tersebut dikarenakan molekul akan terprotonasi dengan 1 atom H dalam proses ionisasi ESI positif, sehingga jumlah

massa yang diketahui juga dikurangi sebesar 1,00782 Da. Setelah diketahui nama senyawa dari rumus molekul yang ditemukan, maka dilakukan penggambaran struktur senyawa tersebut menggunakan software *Chemdraw Ultra* versi 12.0. Penentuan persentase area juga dilakukan dengan cara membagi luas area peak tersebut dengan luas area dari keseluruhan peak lalu dikali dengan 100%. Hasil dari interpretasi data masing-masing fraksi akan disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 5.4 Interpretasi hasil kandungan senyawa fraksi n-heksana buah Jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch) menggunakan instrumen UPLC- QToF-MS/MS

Fraksi N-Heksana Buah Jambu Wer (<i>Prunus persica</i> L. Batsch)					
Rt	% Area	Measured Mass	Calculated Mass	Rumus Molekul	Nama Senyawa
0.992	0.6896%	166.0037	166.0033	C ₅ H ₇ O ₄ Cl	Dimethyl chloromalonate
1.213	2.3507%	257.1044	257.1042	C ₁₀ H ₁₆ N ₅ OCl	2-[4-(2-Amino-6-chloro-4-pyrimidinyl)-1-piperazinyl]ethanol
1.371	0.0564%	304.1235	304.1230	C ₁₈ H ₂₁ O ₂ Cl	2-[2-(4-chlorophenyl)-2-adamantyl]acetic Acid
1.529	0.1304%	125.0466	125.0468	CH ₈ N ₅ Cl	1,3-Diaminoguanidine monohydrochloride
1.792	0.0846%	201.1698	201.1702	C ₇ H ₁₉ N ₇	1-{3-[(2-Carbamidamidoethyl)amino]propyl}guanidine
2.204	0.6081%	180.0174	180.0171	C ₇ H ₄ N ₂ O ₄	6-Nitro-1,3-benzoxazol-2(3H)-one
3.458	0.0172%	143.0551	143.0556	C ₂ H ₅ N ₇ O	N-(2H-Tetrazol-5-yl)hydrazinecarboxamide
3.742	0.0031%	220.0835	220.0840	C ₆ H ₁₃ N ₆ OCl	3-Amino-5,7-dimethyl-6-oxo-2,4a,5,6,7,7a-hexahydro-1H-imidazo[4,5-e][1,2,4]triazin-1-ium chloride
4.300	0.1554%	193.0713	193.0712	C ₆ H ₇ N ₇ O	5-(1H-1,2,4-Triazol-1-ylmethyl)-1H-1,2,4-triazole-3-carboxamide
4.416	0.1705%	261.1556	261.1551	C ₁₆ H ₂₃ NS	4'-(2-Methyl-2-propanyl)-3H-spiro[1,3-benzothiazole-2,1'-cyclohexane]
4.733	0.3181%	197.1261	197.1263	C ₇ H ₁₉ NO ₅	UNKNOWN
4.870	0.2556%	211.0817	211.0818	C ₆ H ₉ N ₇ O ₂	1-{2-[(4-Methyl-1,2,5-oxadiazol-3-yl)oxy]ethyl}-1H-tetrazol-5-amine
5.333	0.0639%	269.0893	269.0891	C ₇ H ₁₆ N ₅ O ₄ Cl	L-NAME hydrochloride
5.470	0.1811%	203.1306	203.1310	C ₁₃ H ₁₇ NO	α -pyrrolidinopropiophenone
5.533	0.1211%	275.1730	275.1733	C ₁₃ H ₂₅ NO ₅	O-(2-Methyl-2-propanyl)-N-[(2-methyl-2-propanyl)oxy]carbonyl]-L-threonine
5.807	0.0089%	283.1031	283.1031	C ₁₇ H ₁₇ NOS	2,3-Bis(4-methylphenyl)-1,3-thiazolidin-4-one
6.091	3.2415%	204.0898	204.0899	C ₁₁ H ₁₂ N ₂ O ₂	DL-Tryptophan (Tryptophan)
6.186	1.2039%	239.1132	239.1131	C ₈ H ₁₃ N ₇ O ₂	N'-[3-(4-Amino-1,2,5-oxadiazol-3-yl)-1,2,4-oxadiazol-5-yl]-N,N-dimethyl-1,2-ethanediamine
6.482	0.6655%	232.0849	232.0848	C ₁₂ H ₁₂ N ₂ O ₃	Phenobarbital
6.682	1.0875%	235.0833	235.0828	C ₂ H ₁₅ N ₉ Cl ₂	UNKNOWN
6.903	4.1669%	163.0531	163.0607	C ₅ H ₅ N ₇	Pyrimido[5,4-e][1,2,4]triazine-5,7-diamine
7.166	3.0023%	225.0976	225.0974	C ₇ H ₁₁ N ₇ O ₂	(2S)-3-(5,7-Diamino-3H-[1,2,3]triazolo[4,5-d]pyrimidin-3-yl)-1,2-propanediol
7.482	0.4905%	268.1667	268.1666	C ₁₀ H ₂₅ N ₄ O ₂ Cl	UNKNOWN
7.778	1.5520%	255.0889	255.0887	C ₁₀ H ₁₄ N ₅ OCl	1-(2-Amino-6-chloro-4-pyrimidinyl)-4-piperidinecarboxamide
8.061	0.2010%	287.1157	287.1158	C ₁₆ H ₁₇ NO ₄	(-)-Lycorine
8.715	5.0776%	265.0919	265.0919	C ₉ H ₁₉ N ₅ O ₂ S ₂	N-Isopropyl-4-(methylsulfonyl)-1-piperazinecarbothioamide

8.936	23.1819%	179.0945	179.0947	C ₁₀ H ₁₃ NO ₂	Phenacetin
9.410	3.2906%	190.0618	190.0622	C ₆ H ₁₁ N ₄ OCl	Giracodazole
9.706	0.1689%	265.0943	265.0942	C ₈ H ₁₆ N ₅ O ₃ Cl	UNKNOWN
9.990	5.7564%	191.1306	191.1310	C ₁₂ H ₁₇ NO	DEET
10.190	1.5967%	230.1301	230.1298	C ₁₀ H ₁₉ N ₄ Cl	1-[(1,5-Dimethyl-1H-pyrazol-4-yl)methyl]piperazine hydrochloride (1:1)
10.443	7.2805%	254.1507	254.1510	C ₉ H ₂₃ N ₄ O ₂ Cl	UNKNOWN
10.664	0.1578%	328.2594	328.2594	C ₈ H ₃₂ N ₁₂ S	UNKNOWN
10.802	1.5570%	264.1716	264.1717	C ₁₁ H ₂₅ N ₄ OCl	UNKNOWN
11.002	0.1430%	364.2215	364.2210	C ₁₆ H ₃₂ N ₂ O ₇	N ⁶ -(14-Oxo-2,5,8,11-tetraoxatetradecan-14-yl)-L-lysine
11.139	7.0181%	241.1103	241.1103	C ₁₅ H ₁₅ NO ₂	Mefenamic acid
11.285	1.6042%	386.1828	386.1833	C ₁₆ H ₂₇ N ₆ O ₃ Cl	N-[3-(Diethylamino)propyl]-2-(1,3-dimethyl-2,6-dioxo-1,2,3,6-tetrahydro-7H-purin-7-yl)acetamidehydrochloride (1:1)
11.760	1.1862%	350.2430	350.2430	C ₁₇ H ₃₀ N ₆ O ₂	N-[(3-Methyl-3-oxetanyl)methyl]-4-[(4-methyl-1-piperidinyl)methyl]-1H-tetrazol-1-yl)butanamide
11.939	0.1067%	517.3149	517.3152	C ₂₈ H ₄₃ N ₃ O ₆	1-[(2S)-2-(Cyclopentylcarbonyl)-1-pyrrolidinyl]-5-[(2S)-2-[(2S)-2-glycoloyl-1-pyrrolidinyl]carbonyl]-1-pyrrolidinyl]-3,3-dimethyl-1,5-pentanedione
12.034	0.4966%	304.2025	304.2030	C ₁₄ H ₂₉ N ₄ OCl	N-[[3-(2-Amino-2-propanyl)-1,2,4-oxadiazol-5-yl]methyl]-N-isobutyl-2-methyl-1-propanamine hydrochloride (1:1)
12.160	0.1347%	169.0874	169.0870	C ₆ H ₁₆ NO ₂ Cl	Dihydroxypropyltrimonium chloride
12.518	0.7132%	276.2047	276.2049	C ₁₃ H ₂₈ N ₂ O ₄	trans-4-[(Dimethylamino)methyl]cyclohexanamine acetate (1:2)
12.718	1.2122%	353.2792	353.2791	C ₁₈ H ₃₅ N ₅ O ₂	(1-Hexadecyl-1H-1,2,4-triazol-4-ium-4-yl)(nitro)azanide
12.972	1.2657%	324.1929	324.1928	C ₁₃ H ₂₉ N ₄ O ₃ Cl	UNKNOWN
13.193	0.4695%	495.3345	495.3349	C ₃₁ H ₄₅ NO ₄	Tetradecyl (βS)-β-hydroxy-N-(phenylacetyl)-D-phenylalaninate
13.467	0.0919%	234.1592	234.1593	C ₁₁ H ₁₈ N ₆	9-[2-(Butylamino)ethyl]-9H-purin-6-amine
13.572	0.2010%	293.1955	293.1951	C ₁₂ H ₂₇ N ₃ O ₅	UNKNOWN
13.709	0.1540%	516.328	516.3280	C ₂₄ H ₄₈ N ₆ O ₂ S ₂	UNKNOWN
13.825	0.4067%	294.2195	294.2195	C ₁₈ H ₃₀ O ₃	“9-KODE“ (10E,12E)-9-Oxo-10,12-octadecadienoic acid
14.226	1.0271%	278.1486	278.1491	C ₁₂ H ₁₈ N ₆ O ₂	1,3,7-Trimethyl-8-(1-piperazinyl)-3,7-dihydro-1H-purine-2,6-dione
14.689	0.4126%	208.1824	208.1827	C ₁₄ H ₂₄ O	3-Cyclohexyl-4-ethyl-3-hexen-2-one
14.921	0.1516%	654.3101	654.3101	C ₃₅ H ₄₂ N ₈ O ₃ S	UNKNOWN
15.142	0.3537%	292.2361	292.2362	C ₁₄ H ₃₂ N ₂ O ₄	Edetol
15.258	0.3653%	238.1930	238.1933	C ₁₅ H ₂₆ O ₂	Linalyl isovalerate
15.438	0.1408%	278.2237	278.2237	C ₁₃ H ₃₁ N ₄ Cl	UNKNOWN
16.059	0.6199%	636.3001	636.3002	C ₄₃ H ₃₆ N ₆	3,3'-Methylenebis[4-(4-methylphenyl)-1,5-diphenyl-1H-1,2,4-triazol-4-ium]
16.154	0.1931%	236.2135	236.2140	C ₁₆ H ₂₈ O	(-)-Ambroxide
18.662	2.0204%	110.0117	110.0117	C ₄ H ₂ N ₂ O ₂	3,6-dioxypyridazin
19.399	5.8001%	181.9772	181.9771	C ₈ H ₅ O ₃ Cl	4-Chlorophthalic anhydride

Berdasarkan profil metabolit pada tabel 5.4 tersebut, diketahui bahwa pada fraksi *n*-heksana buah *Prunus persica* (L.) Batsch ditemukan total 59 senyawa diantaranya 39 senyawa yang telah diketahui beserta 20 senyawa yang belum diketahui nama dan strukturnya. Senyawa mayor pada fraksi *n*-heksana *Prunus*

persica (L.) Batsch dengan adalah senyawa *Phenacetin* dengan presentase area sebesar 23,1912%. Senyawa mayor yang lain yang belum diketahui nama dan strukturnya, terdeteksi pada *peak* 10,443 dengan persentase area sebanyak 7,2805% sedangkan senyawa mayor ketiga yaitu 2-[(2,3-Dimethylphenyl)amino]benzoic acid atau *Mefenamic acid* dengan persentase area sebanyak 7,0181%. Berdasarkan literatur, senyawa *Phenacetin* memiliki aktivitas analgesik dan antipiretik (Nugent dan Hall, 2000) sedangkan senyawa 2-[(2,3-Dimethylphenyl)amino]benzoic acid atau *Mefenamic Acid* (MFA) dikenal sebagai obat antiinflamasi nonsteroid yang paling sering digunakan untuk mengobati pasca operasi nyeri, dismenore, osteoarthritis, sakit kepala, dan nyeri pascapartum (Doğan *et al.*, 2018).

Beberapa senyawa yang ditemukan dalam fraksi n-heksana buah *Prunus persica* (L.) Batsch memiliki aktivitas **antibiotik** berdasarkan literatur, antara lain: *Tryptophan* dengan presentase area sebesar 3,2415% (Friedman, M., 2018), dan *Lycorine* dengan persentase area sebesar 0,2010% (Jahn *et al.*, 2012). Hal ini menunjukkan bahwa fraksi n-heksana buah *Prunus persica* (L.) Batsch memiliki potensi menjadi agen antidiare karena memiliki kandungan antibiotik. Selain itu, beberapa senyawa yang memiliki aktivitas **antioksidan dan antikanker** berdasarkan literatur juga ditemukan, antara lain: *Giracodazole* dengan persentase area sebesar 3,2906% (Lavelle *et al.*, 1991), *Lycorine* dengan presentase luas area sebesar 0, 2010% (Jahn *et al.*, 2012), 9-KODE atau (10*E*,12*E*)-9-Oxo-10,12-octadecadienoic acid dengan presentase luas area sebesar

0,4067% (Zhao, B. *et al.*, 2015) dan *Tryptophan* dengan presentase area sebesar 3,2415% (Friedman, M., 2018).

Beberapa senyawa yang terdeteksi memiliki beragam aktivitas antara lain: sebagai **anti-hiperglikemi** yakni: *L-NAME hydrochloride* dengan presentase luas area sebesar 0,0639% memiliki aktivitas menstimulasi produksi insulin (Konopatskaya, O. *et al.*, 2005); **anti-trombosis** yakni: *L-NAME hydrochloride* dengan presentase luas area sebesar 0,0639% (Shariat-Madar *et al.*, 2006); **anti-hipertensi** yakni: *L-NAME hydrochloride* dengan presentase luas area sebesar 0,0639% memiliki aktivitas meningkatkan natriuresis pada kasus hipertensi (Obst *et al.*, 2003) dan menstimulasi apoptosis sel otot arteri koronal, fibrosis miokardial, dan infark pada penderita tekanan darah tinggi (Ono *et al.*, 1999) serta menginduksi nitrit oksidase (NOS Inhibitor) (Liu, *et al.*, 2017) untuk mengatasi sepsis; **stimulan sistem saraf otak**: *α -pyrrolidinopropiophenone* dengan presentase area sebesar 0,1811% (Springer *et al.*, 2003); **anti-kejang dan zat sedatif**: *Phenobarbital* dengan presentase area sebesar 0,6655% (Shellhaas, R. A. *et al.*, 2013). *Phenobarbital* juga memiliki aktivitas antikonvulsan, antagonis asam amino perangsang dan alergen obat; **antidiabetik dan antiobesitas** antara lain: 9-KODE atau *(10E,12E)-9-Oxo-10,12-octadecadienoic acid* dengan presentase area 0,4067% (Kim *et al.*, 2010); **anti-inflamasi** yakni: *Lycorine* dengan presentase luas area sebesar 0,2010% (Jahn *et al.*, 2012) dan *L-NAME hydrochloride* dengan presentase luas area sebesar 0,0639% (Pradhan *et al.*, 2018); **antifungal** yakni: 9-KODE atau *(10E,12E)-9-Oxo-10,12-octadecadienoic acid* dengan presentase luas area sebesar 0,4067% (Cantrell, C. L., *et al.*, 2008), dan **antiviral** yakni: *Lycorine*

dengan presentase luas area sebesar 0,2010% (Jahn, *et al.*, 2012); **anti-depresan dan zat penenang** yakni: *L-NAME hydrochloride* dengan presentase luas area sebesar 0,0639% memiliki aktivitas menghambat *Nitric Oxide Synthase* (NOS) sehingga berpotensi untuk dikembangkan menjadi agen anti-depresan (Kopincova, 2012); *Tryptophan* dengan presentase area sebesar 3,2415%. *Tryptophan* juga berpotensi berkontribusi dalam terapi autisme, penyakit kardiovaskular, fungsi kognitif, penyakit gagal ginjal kronis, *multiple sclerosis*, penyakit tidur (insomnia), fungsi sosial, dan juga dapat memfasilitasi diagnosis kondisi tertentu seperti katarak manusia, neoplasma usus besar, karsinoma sel ginjal, dan prognosis nefropati diabetik (Friedman, M., 2018); **insektisida** yakni: *DEET* atau *N,N-Diethyl-3-methylbenzamide* dengan presentase luas area sebesar 5,7564% (Legeay, S. *et al.*, 2016); sebagai **hydrating agent** yakni: Dihydroxypropyltrimonium chloride dengan presentase luas area sebesar 0,1347%; **zat anestesi** yakni: *Phenobarbital* dengan presentase area sebesar 0,6655% (Shellhaas, R. A. *et al.*, 2013) dan *Lycorine* dengan presentase luas area sebesar 0,2010% yang memiliki aktivitas menghambat AChE (Jahn *et al.*, 2012) dan **anti-aging** yakni: *Edetol* atau *N,N,N',N'-Tetrakis (2-Hydroxypropyl) Ethylenediamine* dengan presentase luas area sebesar 0,3537% dan juga dipakai dalam pembuatan kosmetik dan pelangsing (Roure, R. *et al.*, 2011).

Tabel 5.5 Interpretasi hasil kandungan senyawa fraksi kloroform buah Jambu wer (*Prunus persica* l. Batsch) menggunakan instrumen UPLC- QToF-MS/MS

Fraksi Kloroform Buah Jambu Wer (<i>Prunus persica</i> L. Batsch)					
Rt	% Area	Measured Mass	Calculated Mass	Rumus Molekul	Nama Senyawa
0.971	0.6675%	124.9782	124.9783	CH ₃ NO ₄ S	Sulfocarbonsaureamid
1.213	0.3889%	194.0674	194.0670	C ₈ H ₁₉ Br	3-Methylheptane hydrobromide (1:1)
1.329	0.1915%	167.0560	167.0556	C ₄ H ₅ N ₇ O	7-Hydrazino[1,2,5]oxadiazolo[3,4-d]pyridazin-4-amine
1.488	1.4553%	148.0637	148.0637	C ₈ H ₈ N ₂ O	2-hydroxy-4,6-dimethylnicotinonitrile
1.571	0.9800%	129.0421	129.0426	C ₅ H ₇ NO ₃	L-pyrroglutamic acid
1.846	0.8639%	129.0397	129.0399	CH ₃ N ₇ O	UNKNOWN
1.909	0.2470%	152.0450	152.0447	C ₄ H ₄ N ₆ O	8-Azaguanine
2.004	0.2612%	185.0690	185.0688	C ₈ H ₁₁ NO ₄	2-Aminobicyclo[3.1.0]hexane-2,6-dicarboxylic acid
2.246	2.3096%	85.0525	85.0528	C ₄ H ₇ NO	2-Pyrrolidone
2.425	0.7174%	143.0569	143.0574	CH ₁₀ N ₅ OCl	UNKNOWN
2.562	0.5342%	201.0628	201.0629	C ₃ H ₁₂ N ₅ O ₃ Cl	UNKNOWN
2.962	0.4059%	199.0852	199.0852	C ₂ H ₁₃ N ₇ O ₂ S	UNKNOWN
3.121	0.0481%	229.0903	229.0904	C ₈ H ₂₀ NO ₂ SCl	UNKNOWN
3.141	0.5902%	229.0890	229.0892	C ₁₇ H ₁₁ N	Benzo[c]phenanthridine
3.479	2.9697%	143.0575	143.0574	CH ₁₀ N ₅ OCl	UNKNOWN
3.700	0.9617%	203.0925	203.0920	C ₈ H ₉ N ₇	4-Hydrazino-6-(2-pyridinyl)-1,3,5-triazin-2-amine
3.837	2.3992%	203.0934	203.0938	C ₇ H ₁₄ N ₅ Cl	1-(1-Methyl-1H-1,2,4-triazol-3-yl)piperazine hydrochloride (1:1)
3.974	1.3332%	232.0850	232.0848	C ₁₂ H ₁₂ N ₂ O ₃	Phenobarbital
4.058	0.0901%	232.0847	232.0848	C ₁₂ H ₁₂ N ₂ O ₃	Phenobarbital
4.195	3.4296%	182.1018	182.1015	C ₄ H ₁₄ N ₄ O ₄	UNKNOWN
4.437	0.9895%	210.0976	210.0978	C ₆ H ₁₀ N ₈ O	5,5'-(Oxydi-2,1-ethanediy)bis(2H-tetrazole)
4.616	2.0432%	194.0815	194.0811	CH ₁₀ N ₁₀ S	UNKNOWN
4.891	3.8171%	250.0946	250.0945	C ₇ H ₁₅ N ₆ O ₂ Cl	UNKNOWN
4.975	1.0644%	241.1129	241.1128	C ₇ H ₂₀ N ₅ SCl	UNKNOWN
5.112	0.5227%	475.3041	475.3046	C ₂₆ H ₄₁ N ₃ O ₅	Benzyloxycarbonylleucyl-leucyl-leucine aldehyde
5.175	0.4634%	220.0866	220.0866	C ₁₀ H ₁₇ O ₃ Cl	Ethyl 8-chloro-2-oxooctanoate
5.291	2.4252%	208.0845	208.0848	C ₁₀ H ₁₂ N ₂ O ₃	(±)-Kynurenine
5.512	0.3499%	527.1835	527.1839	C ₂₅ H ₂₉ N ₅ O ₆ S	2-[(6-Amino-1-benzyl-2,4-dioxo-1,2,3,4-tetrahydro-5-pyrimidinyl)(isobutyl)amino]-2-oxoethyl N-[(5-methyl-2-thienyl)carbonyl]glycinate
5.649	1.6426%	350.1002	350.1007	C ₁₃ H ₁₅ N ₈ O ₂ Cl	3'-Azido-2-chloro-N-cyclopropyl-2',3'-dideoxyadenosine
5.891	2.4746%	350.1022	350.1022	C ₁₁ H ₁₄ N ₁₀ O ₂ S	UNKNOWN
6.028	1.0259%	233.0698	233.0698	C ₆ H ₁₇ N ₃ O ₂ Cl ₂	2-(1-Piperazinyl)acetamide dihydrochloride hydrate
6.207	1.9629%	350.1011	350.1015	C ₁₈ H ₁₄ N ₄ O ₄	3-[[2-(3-carboxyanilino)pyrimidin-4-yl]amino]benzoic acid
6.386	1.6473%	237.0627	237.0629	C ₆ H ₁₂ N ₅ O ₃ Cl	UNKNOWN
6.503	0.8713%	350.1000	350.1002	C ₁₇ H ₁₈ O ₈	2,2'-[(4-Methyl-2-oxo-3-propyl-2H-chromene-5,7-diy]bis(oxy)]diacetic acid
6.608	3.4035%	308.0881	308.0878	C ₁₂ H ₁₆ N ₆ S ₂	3-propan-2-ylsulfanyl-5-(3-propan-2-ylsulfanyl-1,2,4-triazin-5-yl)-1,2,4-triazine
6.724	5.2432%	350.0979	350.0975	C ₁₃ H ₁₄ N ₆ O ₆	N-[(E)-[(2,4-dinitrophenyl)hydrazinylidene]methyl]-2-(2-oxopyrrolidin-1-yl)acetamide
6.966	7.5624%	350.0994	350.0995	C ₇ H ₁₀ N ₁₆ S	UNKNOWN
7.166	3.0257%	392.1107	392.1108	C ₁₉ H ₂₀ O ₉	Cervicarcin
7.261	0.7725%	392.1082	392.1083	C ₂₃ H ₂₀ O ₄ S	6-methoxy-2-(4-methoxyphenyl)-3-(3-methylphenoxy)-1-benzothiophene 1-oxide

7.345	0.3584%	350.0976	350.0975	C ₁₃ H ₁₄ N ₆ O ₆	<i>N</i> -[(<i>E</i>)-[(2,4-dinitrophenyl)hydrazinylidene]methyl]-2-(2-oxopyrrolidin-1-yl)acetamide
7.482	3.4201%	392.1117	392.1121	C ₂₀ H ₁₆ N ₄ O ₅	<i>N</i> -(2-Furylmethyl)-2-{3-[(2,4,6-trioxotetrahydro-5(2H)-pyrimidinylidene)methyl]-1H-indol-1-yl}acetamide
7.757	9.9056%	350.0997	350.1002	C ₁₇ H ₁₈ O ₈	2,2'-[(4-Methyl-2-oxo-3-propyl-2H-chromene-5,7-diyl)bis(oxy)]diacetic acid
7.978	1.8096%	350.0979	350.0975	C ₁₃ H ₁₄ N ₆ O ₆	<i>N</i> -[(<i>E</i>)-[(2,4-dinitrophenyl)hydrazinylidene]methyl]-2-(2-oxopyrrolidin-1-yl)acetamide
8.199	8.4099%	392.1087	392.1083	C ₂₃ H ₂₀ O ₄ S	6-methoxy-2-(4-methoxyphenyl)-3-(3-methylphenoxy)-1-benzothiophene 1-oxide
8.694	1.9270%	274.1933	274.1933	C ₁₈ H ₂₆ O ₂	Nadolone
8.852	0.0833%	274.1933	207.0887	C ₆ H ₁₄ N ₃ OCl	assur (Moroxydine Hydrochloride)
8.936	1.2851%	392.1137	392.1141	C ₁₆ H ₂₄ O ₉ S	(3,4,5-triacetyloxy-6-ethylsulfanyloxan-2-yl)methyl acetate
9.052	0.6643%	715.2301	715.2299	C ₃₅ H ₄₁ NO ₁₃ S	2-{4-[(3-Amino-2,3,6-trideoxyhexopyranosyl)oxy]-2,5,12-trihydroxy-7-methoxy-6,11-dioxo-1,2,3,4,6,11-hexahydro-2-tetracenyl}-2-oxoethyl (hexanoysulfanyl)acetate
9.115	0.6054%	294.2189	294.2187	C ₁₃ H ₃₁ N ₄ OCl	<i>N,N</i> -Bis[3-(dimethylamino)propyl]alaninamide hydrochloride (1:1)
9.273	1.6477%	396.1840	396.1838	C ₂₆ H ₂₄ N ₂ O ₂	[4-(3,4-dihydro-2H-quinoline-1-carbonyl)phenyl]-(3,4-dihydro-2H-quinolin-1-yl)methanone
9.452	0.0348%	252.2089	252.2090	C ₁₆ H ₂₈ O ₂	2-Hydroxy-4-undecyl-2-cyclopenten-1-one
9.548	1.0757%	255.0889	255.0887	C ₁₀ H ₁₄ N ₃ OCl	1-(2-Amino-6-chloro-4-pyrimidinyl)-4-piperidinecarboxamide
9.832	0.0631%	533.3198	533.3200	C ₂₆ H ₄₇ NO ₁₀	UNKNOWN
10.106	0.2124%	193.1089	193.1094	C ₆ H ₁₆ N ₅ Cl	Buformin Hydrochloride
10.327	0.0495%	364.2160	364.2161	C ₁₇ H ₃₄ N ₄ Cl ₂	<i>N'</i> -[(1-Cyclopentyl-3-methyl-1H-pyrol-4-yl)methyl]- <i>N,N</i> -diethyl-1,3-propanediamine dihydrochloride
10.422	0.0980%	254.1467	254.1471	C ₁₂ H ₂₇ O ₂ Cl	1-(Hexylsulfanyl)hexane hydrochloride (1:1)
10.601	0.0054%	678.1712	678.1709	C ₁₁ H ₂₆ N ₂₀ O ₁₃ S	UNKNOWN
10.685	0.0011%	678.1697	678.1697	C ₃₃ H ₃₀ N ₂ O ₁₄	5-Hydroxy- <i>L</i> -tryptophan - (2R,3R)-5,7-dihydroxy-2-(3,4,5-trihydroxyphenyl)-3,4-dihydro-2H-chromen-3-yl 3,4,5-trihydroxybenzoate (1:1)
10.822	0.0244%	366.2384	366.2381	C ₂₅ H ₃₄ S	2-[Di(adamantan-1-yl)methyl]thiophene
11.539	0.0182%	386.1893	386.1889	C ₁₉ H ₂₆ N ₆ OS	<i>N</i> -(5-Cyclohexyl-1,3,4-thiadiazol-2-yl)-2-[4-(2-pyridinyl)-1-piperazinyl]acetamide
12.160	0.0781%	169.0874	169.0870	C ₆ H ₁₆ NO ₂ Cl	2-Hydroxy- <i>N</i> -(2-hydroxyethyl)- <i>N,N</i> -dimethylethanaminium chloride
12.518	0.1732%	390.2760	390.2762	C ₁₉ H ₃₉ N ₄ O ₂ Cl	3-{2-[(1-Amino-2,4-dimethyl-2-pentanyl)amino]-2-oxoethyl}- <i>N</i> -isobutyl-1-piperidinecarboxamide hydrochloride (1:1)
13.530	0.0041%	248.1765	248.1768	C ₁₁ H ₂₅ N ₄ Cl	1,3,3-Tris(dimethylamino)- <i>N,N</i> -dimethyl-2-propen-1-iminium chloride
15.121	0.1998%	222.1984	222.1984	C ₁₄ H ₂₇ O	UNKNOWN
15.258	0.1993%	238.1911	238.1906	C ₁₁ H ₂₂ N ₆	Dibutylmelamine
16.122	0.6028%	236.2136	236.2140	C ₁₆ H ₂₈ O	(-)-Ambroxide
16.333	0.1327%	269.2722	269.2719	C ₁₇ H ₃₅ NO	Capsi-amide
16.533	0.2681%	143.9733	143.9729	CH ₄ O ₆ S	UNKNOWN
17.050	0.0067%	143.9740	143.9745	C ₃ H ₆ O ₂ Cl ₂	Chloro[(chloromethoxy)methoxy]methane
17.196	0.0025%	143.9705	143.9704	C ₅ H ₄ OS ₂	2-Thiophenecarbothioic S-acid
17.966	1.2743%	609.1815	609.1813	C ₃₀ H ₃₂ N ₅ O ₅ SCl	<i>N</i> -(2-[[4-(4-Chlorophenyl)-1-(3,4-dimethoxyphenyl)-1H-imidazol-2-

					yl]amino)-2-oxoethyl)-N-[2-(4-morpholinyl)ethyl]-2-thiophenecarboxamide
18.662	0.6440%	110.0115	110.0117	C ₄ H ₂ N ₂ O ₂	3,6-dioxopyridazine
19.399	2.3540%	181.9773	181.9771	C ₈ H ₃ O ₃ Cl	Chlorphthalidone

Berdasarkan tabel 5.5 diatas pada fraksi kloroform buah *Prunus persica* (L.) Batsh terdapat 73 senyawa yang terdeteksi dengan 57 senyawa yang telah diketahui beserta 16 senyawa yang belum diketahui nama dan strukturnya. Senyawa mayor pada fraksi kloroform adalah *2,2'-[(4-Methyl-2-oxo-3-propyl-2H-chromene-5,7-diyl)bis(oxy)]diacetic acid* dengan persentase area sebesar 9,9056% sedangkan 2 senyawa mayor lainnya yakni *6-methoxy-2-(4-methoxyphenyl)-3-(3-methylphenoxy)-1-benzothiophene-1-oxide* dengan persentase area sebesar 8,4099% dan senyawa yang belum diketahui nama dan strukturnya dengan persentase area sebanyak 8,1775% terdeteksi pada peak ke 6,966. Berdasarkan literatur, senyawa *Benzothiophene* adalah senyawa struktur dasar dari banyak turunan untuk berbagai aplikasi dalam industri kimia, terutama di industri farmasi dan zat warna, seperti insektisida, pestisida, thioindigo dan obat-obatan seperti raloxifene, zileutone dan sertaconazole (Lide, D.R., 2010).

Beberapa senyawa yang terdeteksi dalam fraksi kloroform buah *Prunus persica* L. Batsch memiliki berbagai aktivitas yakni, **antibakteri** antara lain: *Benzo[c]phenanthridine* dengan presentase luas area sebesar 0,5902% (Lasak *et al.*, 2018), *Cervicarcin* dengan presentase luas area sebesar 3,0257% (Plitzko, B. *et al.*, 2017) dan *Capsi-amide* atau *N-(13-Methyltetradecyl)acetamide* yang memiliki presentase luas area sebesar 0, 1327% (Zaher, A. M. *et al.*, 2015); **antikanker dan antioksidan**, antara lain: *8-Azaguanine* atau *5-Amino-1,4-dihydro-7H-[1,2,3]triazolo[4,5-d]pyrimidin-7-one* karena dapat menstimulasi

natural killer cells dan diferensiasi sel (Kim, N. *et al.*, 2019) dengan presentase luas area sebesar 0,2470% dalam fraksi kloroform dan merupakan obat imunomodulator baru, *Benzo[c]phenanthridine* dengan presentase luas area sebesar 0,5902% (Lasak *et al.*, 2018) serta memiliki aktivitas menghambat kedua cathepsins B dan L yang memainkan peran penting dalam berbagai fisiologis dan proses patologis (Ito *et al.*, 2009), *Cervicarcin* dengan presentase luas area sebesar 3,0257% (Plitzko, B. *et al.*, 2017) dan *Buformin Hydrochloride* dengan presentase luas area sebesar 0,2124% (Yakisich, J. S. *et al.*, 2019); **antiviral** yakni: 8-*Azaguanine* atau *5-Amino-1,4-dihydro-7H-[1,2,3]triazolo[4,5-d]pyrimidin-7-one* (Kim, N. *et al.*, 2019) dengan presentase luas area sebesar 0,2470% dan *assur* (*Moroxydine Hydrochloride*) yang memiliki presentase luas area sebesar 0,0833% aktif melawan virus RNA seperti influenza, campak dan gondong (Fan, Y. *et al.*, 2016); **antidepresan dan antiansietas** antara lain: *2-Aminobicyclo[3.1.0]hexane-2,6-dicarboxylic acid* yang memiliki presentase luas area sebesar 0,2612% biasanya digunakan juga dalam terapi skizofrenia (Monn *et al.*, 2018), *Phenobarbital* atau *5-Ethyl-5-phenyl-2,4,6(1H,3H,5H)-pyrimidinetrione* dengan presentase luas area sebesar 1,4233% dalam kasus yang jarang digunakan sebagai obat insomnia (Tien *et al.*, 2015); **antikonvulsan dan sedatif** yakni: *2-Aminobicyclo[3.1.0]hexane-2,6-dicarboxylic acid* yang memiliki presentase luas area sebesar 0,2612% (Monn *et al.*, 1997), memiliki aktivitas agonis *metabotropic glutamate* (mGlu) dan *Phenobarbital* atau *5-Ethyl-5-phenyl-2,4,6(1H,3H,5H)-pyrimidinetrione* dengan presentase luas area sebesar 1,4233% (Tien *et al.*, 2015); **anti-inflamasi**, antara lain: *Benzo[c]phenanthridine* dengan presentase luas area

sebesar 0,5902% (Lasak *et al.*, 2018); serta **anti-jamur** yakni: *Benzo[c]phenanthridine* dengan presentase luas area sebesar 0.5902% (Lasak *et al.*, 2018) dan *L-pyroglutamic acid* yang aktif terhadap *Pseudoperonospora cubensis* dan *Phytophthora infestans* yang memiliki presentase luas area sebesar 0,9800% (Gang, F. *et al.*, 2018); **anti-kejang** yakni: *Phenobarbital* atau *5-Ethyl-5-phenyl-2,4,6(1H,3H,5H)-pyrimidinetrione* dengan presentase luas area sebesar 1,4233% (Tien *et al.*, 2015); **vasodilator**, seperti: Kynurenine yang dapat melebarkan pembuluh darah selama peradangan (Wang *et al.*, 2010) dengan presentase luas area sebesar 2,4252%; **anti-emetik** yakni: *Phenobarbital* atau *5-Ethyl-5-phenyl-2,4,6(1H,3H,5H)-pyrimidinetrione* dengan presentase luas area sebesar 1,4233%. Fenobarbital adalah penginduksi sitokrom P450 dan digunakan untuk mengurangi toksisitas beberapa obat, kadang-kadang diresepkan dalam dosis rendah untuk membantu konjugasi bilirubin pada orang dengan sindrom Crigler-Najjar tipe II atau pada pasien dengan sindrom Gilbert dan juga memiliki aktivitas GABA modulator (Kasper, D., 2015); **anti-hiperglikemi** yakni: *Buformin Hydrochloride* dengan presentase luas area sebesar 0,2124% (Miller, R. A. *et al.*, 2013); serta **obat stimulan otot dan hormonal** seperti: *Nadrolone* dengan presentase luas area sebesar 1,9270% yang merupakan obat yang biasa digunakan di kalangan atlet untuk meningkatkan kinerja fisik dan juga digunakan untuk fungsi estetika, menekan hormon pelepas gonadotropin, hormon luteinizing, dan hormon perangsang folikel, nandrolone menginduksi turunnya regulasi CYP17A1 (Pomara *et al.*, 2015).

Tabel 5.6 Interpretasi Hasil Kandungan Senyawa Fraksi Etil Asetat Buah Jambu Wer (*Prunus Persica* L. Batsch) Menggunakan Instrumen UPLC-QToF-MS/MS

Fraksi Etil Asetat Buah Jambu Wer (<i>Prunus persica</i> L. Batsch)					
Rt	% Area	Measured Mass	Calculated Mass	Rumus Molekul	Nama Senyawa
0.097	0.0017%	278.1510	278.1510	C ₁₁ H ₂₃ N ₄ O ₂ Cl	2-Methyl-2-propanyl 4-carbamimidamido-1-piperidinecarboxylate hydrochloride (1:1)
0.338	0.0064%	278.1515	278.1518	C ₁₆ H ₂₂ O ₄	Dibutyl phthalate
1.308	0.1349%	204.0594	204.0594	C ₃ H ₁₂ N ₂ O ₈	UNKNOWN
1.413	0.0899%	209.0886	209.0886	C ₄ H ₇ N ₁₁	Bis(1-methyltetrazolyl)triazene
1.571	0.5169%	167.0576	167.0574	C ₃ H ₁₀ N ₅ Ocl	1-Methyl-1H-1,2,4-triazole-3,5-diamine hydrochloride hydrate
1.730	0.0712%	138.0421	138.0421	CH ₇ N ₆ Cl	UNKNOWN
1.888	1.5875%	95.0368	95.0371	C ₅ H ₅ NO	2-pyridone
2.204	13.9391%	125.0466	125.0468	CH ₈ N ₅ Cl	1,3-Diaminoguanidine monohydrochloride (2E)-2-(2-
2.825	0.7510%	152.0463	152.0465	C ₃ H ₉ N ₄ Ocl	Hydroxyethylidene)hydrazinecarboximidamide hydrochloride
2.962	0.1524%	139.0257	139.0261	CH ₆ N ₅ Ocl	UNKNOWN
3.121	0.1171%	167.0569	167.0574	C ₃ H ₁₀ N ₅ Ocl	UNKNOWN
3.183	0.2368%	229.0926	229.0925	C ₁₄ H ₁₅ NS	3-(1-Naphthyl)thiomorpholin
3.479	0.2882%	124.0134	124.0139	C ₂ H ₈ N ₂ S ₂	Metam-ammonium
3.658	2.1469%	169.0733	169.0731	C ₃ H ₁₂ N ₅ Ocl	2-hydroxy-1,1-bis(methylamino)guanidine;hydrochloride
3.858	0.2338%	229.0937	229.0942	C ₅ H ₁₆ N ₅ O ₃ Cl	UNKNOWN
3.942	0.1153%	204.0622	204.0621	C ₅ H ₄ N ₁₀	2,6-Diazido-7H-purine
4.100	0.2063%	267.0971	267.0968	C ₁₀ H ₁₃ N ₃ O ₄	Adenosin
4.195	0.0342%	229.0917	229.0919	C ₆ H ₁₉ N ₃ O ₂ S ₂	UNKNOWN
4.374	1.1554%	148.0635	148.0637	C ₈ H ₈ N ₂ O	“Dihydroquinazolinone“ 3,4-Dihydro-2(1H)-quinazolinone
4.574	1.0922%	133.0533	133.0528	C ₈ H ₇ NO	“2-Methylbenzoxazole” 2-methyl-1,3-benzoxazole
4.712	1.9263%	331.1261	331.1260	C ₁₄ H ₂₆ N ₃ Obr	5-(4-Bromo-3,5-dimethyl-1H-pyrazol-1-yl)-2-methyl-2-(propylamino)-1-pentanol
4.837	0.7529%	192.0833	192.0832	CH ₈ N ₁₀ O ₂	UNKNOWN
5.016	0.8214%	308.0860	308.0863	C ₁₄ H ₁₇ N ₄ SCl	Clobenpropit
5.175	2.1442%	146.0360	146.0359	C ₄ H ₇ N ₄ Cl	Praxadine
5.291	1.7809%	162.0312	162.0317	C ₉ H ₆ O ₃	Umbelliferone
5.554	0.3023%	269.0891	269.0891	C ₇ H ₁₆ N ₅ O ₄ Cl	L-NAME hydrochloride; N'-Nitro-L-arginine-methyl ester hydrochloride
5.670	0.8894%	308.0901	308.0896	C ₁₅ H ₁₆ O ₇	(+)-Catechin Hydrate
5.828	3.1184%	308.0900	308.0896	C ₁₅ H ₁₆ O ₇	(+)-Catechin Hydrate
6.049	3.1563%	250.0953	250.0954	C ₁₂ H ₁₄ N ₂ O ₄	6-(2-Methoxyphenyl)-5-nitro-2-piperidinone
6.249	0.2438%	251.0758	251.0754	C ₇ H ₁₃ N ₃ O ₇	N-Carbamidoyl glycine - 2-hydroxysuccinic acid (1:1)
6.386	8.9480%	312.1360	312.1362	C ₁₉ H ₂₀ O ₄	Benzyl butyl phthalate
6.661	7.4502%	428.1452	428.1453	C ₂₀ H ₂₄ N ₆ OS ₂	5-(3,5-Dimethyl-1H-pyrazol-1-yl)-3-(isopropylsulfanyl)-10,10-dimethyl-10,11-dihydro-8H-pyrano[4',3':4,5]thieno[3,2-e][1,2,4]triazolo[4,3-c]pyrimidine
6.924	1.1457%	350.0880	350.0878	C ₂₃ H ₁₄ N ₂ S	6-(1-Benzothiophen-3-yl)indolo[1,2-c]quinazoline
7.061	0.7286%	624.1616	624.1618	C ₃₂ H ₂₀ N ₁₀ O ₅	UNKNOWN
7.240	1.5156%	384.1564	384.1565	C ₁₇ H ₂₅ N ₄ O ₄ Cl	2-[(2-[(5-Chloro-2-methoxyphenyl)amino]-2-oxoethyl)(methylamino)-N-(2-methyl-2-propanyl)carbamoyl]acetamide
7.398	0.6648%	412.1499	412.1495	C ₁₉ H ₂₀ N ₆ O ₅	N ⁴ -(2,5-Dimethoxyphenyl)-N ² -(4-methoxyphenyl)-5-nitro-2,4,6-pyrimidinetriamine

7.577	8.9887%	442.1531	442.1529	C ₂₆ H ₂₂ N ₂ O ₅	1-(4-Hydroxy-3-methoxyphenyl)-5,7-dimethyl-2-(3-pyridinylmethyl)-1,2-dihydrochromeno[2,3-c]pyrrole-3,9-dione
7.819	3.2842%	354.1363	354.1362	C ₁₅ H ₂₂ N ₄ O ₄ S	Methyl 2-[[3-methyl-7-(3-methylbutyl)-2,6-dioxo-2,3,6,7-tetrahydro-1H-purin-8-yl]sulfanyl]propanoate
7.999	1.0567%	615.2003	615.2006	C ₃₆ H ₂₉ N ₃ O ₇	(1'S,2'S,3R,3a'R)-2'-(2,5-Dimethoxybenzoyl)-5'-methyl-1'-(4-nitrobenzoyl)-1',2'-dihydro-3a'H-spiro[indole-3,3'-pyrrolo[1,2-a]quinolin]-2(1H)-one
8.094	0.7155%	456.1753	456.1753	C ₂₁ H ₃₂ N ₂ O ₅ S ₂	N-Butyl-N-(1,1-dioxidotetrahydro-3-thiophenyl)-4-[(4-methyl-1-piperidinyl)sulfonyl]benzamide
8.199	1.1373%	705.2454	705.2455	C ₃₄ H ₄₃ NO ₁₃ S	Benzyl 2-acetamido-2-deoxy-6-O-(4-methoxyphenyl)-3-thio-3-S-(2,3,4-tri-O-acetyl-6-deoxy- α -L-galactopyranosyl)- β -D-glucopyranoside
8.294	1.5877%	402.1411	402.1409	C ₃₂ H ₁₈	Phenanthroperylene
8.399	0.4311%	426.1644	426.1639	C ₁₉ H ₂₆ N ₂ O ₉	Methyl (6R)-5-acetamido-6-[(1R,2R)-3-(benzoylamino)-1,2-dihydroxypropyl]-3,5-dideoxy- β -L-threo-hex-2-ulopyranosidonic acid
8.578	1.5680%	446.1699	446.1703	C ₂₃ H ₂₂ N ₆ O ₄	2'-Deoxy-8-(9H-fluoren-2-ylamino)guanosine
8.778	0.3591%	229.0737	229.0739	C ₁₃ H ₁₁ NO ₃	Fagarine
8.852	0.0586%	546.1830	546.1832	C ₂₃ H ₃₀ N ₈ O ₄ S ₂	3-[2-(4-Ethyl-1-piperazinyl)-2-oxoethyl]-6-methyl-5-[[4-(2-pyrimidinyl)-1-piperazinyl]sulfonyl]thieno[2,3-d]pyrimidin-4(3H)-one
9.010	0.3550%	712.2462	712.2461	C ₄₇ H ₃₆ O ₇	UNKNOWN
9.115	1.1993%	460.1887	460.1886	C ₂₈ H ₂₈ O ₆	3-benzyl-4,8-dimethyl-7-[(3,4,5-trimethoxybenzyl)oxy]-2H-chromen-2-one
9.348	0.1402%	465.2226	465.2224	C ₂₁ H ₃₁ N ₅ O ₇	Tyrosylisoleucylasparaginyglycine
9.632	0.1139%	416.1535	416.1530	C ₁₅ H ₂₈ O ₁₃	Digalactosylglycerol
9.790	0.6048%	440.2043	440.2047	C ₂₂ H ₃₂ O ₉	10-deacetyl-2-debenzoylbaccatin III
10.148	0.2477%	556.2148	556.2151	C ₃₀ H ₂₈ N ₂ O ₂	N,N'-(9H-Fluorene-9,9-diyl)di-4,1-phenylene)dibenzamide
10.211	0.0822%	196.1094	196.1091	C ₆ H ₇ N ₄ OCl	1-[2-(Dimethylamino)ethyl]-2-hydroxy-3-methylguanidine hydrochloride (1:1)
10.443	1.3224%	342.2882	342.2883	C ₁₉ H ₃₈ N ₂ O ₃	Cocamidopropyl betaine (CPAB)
10.748	0.8031%	642.2399	642.2398	C ₂₈ H ₃₄ N ₈ O ₁₀	UNKNOWN
10.864	0.0636%	589.2441	589.2438	C ₃₃ H ₃₁ N ₇ O ₄	(2S)-N-[(3S)-8-cyano-5-[[1-(2-cyanophenyl)indazol-3-yl]methyl]-4-oxospiro[3H-1,5-benzoxazepine-2,4'-oxane]-3-yl]-2-(methylamino)propanamide
11.023	0.0058%	640.3077	640.3082	C ₂₉ H ₄₀ N ₁₀ O ₇	N-[(Benzyloxy)carbonyl]-L-phenylalanyl-N-[(1E,2S)-5-(E)-[amino(nitroamino)methylene]amino]-1-(carbamoylhydrazono)-2-pentanyl]-L-valinamide
11.518	0.4259%	640.2975	640.2971	C ₃₈ H ₄₄ N ₂ O ₅ S	(3R,6R,12R)-12-Benzyl-3-[(benzylsulfanyl)methyl]-6-[2-[(3S)-3-(hydroxymethyl)-3,4-dihydro-2(1H)-isoquinolinyl]-2-oxoethyl]-1-oxa-4-azacyclotridec-8-ene-5,13-dione
11.718	0.4647%	814.3158	814.3161	C ₄₀ H ₅₀ N ₂ O ₁₆	N ² -[(9H-Fluoren-9-ylmethoxy)carbonyl]-N ⁶ -{[(2-methyl-2-propanyl)oxy]carbonyl}-5-[(2,3,4,6-tetra-O-acetyl- α -D-galactopyranosyl)oxy]lysine
11.897	0.2932%	182.0684	182.0683	C ₃ H ₁₁ N ₆ OCl	N-5-Tetrazolidinylglycinamide hydrochloride (1:1)
12.076	0.5732%	310.1232	310.1237	C ₁₉ H ₁₉ N ₂ Cl	Desloratadine
12.497	0.1989%	981.4475	981.4478	C ₄₃ H ₆₇ N ₉ O ₁₅ S	L-Valyl-L-isoleucyl-L-isoleucyl-L-alanyl-L- α -aspartyl-L-cysteinylglycyl-L- α -glutamyl-L-tyrosine
12.814	0.0373%	1072.4441	1072.4442	C ₃₃ H ₄₈ N ₃₈ O ₄ S	UNKNOWN

13.056	0.1612%	398.3482	398.3482	C ₁₉ H ₄₂ N ₈ O	UNKNOWN
13.288	0.0186%	278.0886	278.0882	C ₁₂ H ₂₃ O ₂ Br	α -Bromolauric acid
13.414	0.0210%	296.2287	296.2286	C ₁₇ H ₃₂ N ₂ S	8-[5-(4-Aminobutyl)-4-methyl-2-thienyl]-1-octanamine
13.593	0.1245%	234.1579	234.1580	C ₁₀ H ₂₂ N ₂ O ₄	DL-Acetyllecine Monoethanolamine Salt
13.751	2.4884%	451.3161	451.3159	C ₂₃ H ₄₁ N ₅ O ₄	(3S)-4-(2-{2-[(1-Carbamimidoyl-4-piperidinyl)oxy]ethyl}-1-piperidinyl)-3-(cyclohexylamino)-4-oxobutanoic acid
14.330	1.9166%	278.1534	278.1532	C ₁₇ H ₁₈ N ₄	2-(4-Phenyl-1-piperazinyl)-1H-benzimidazole
14.826	0.7883%	662.4541	662.4540	C ₃₄ H ₆₆ N ₂ O ₈ S	UNKNOWN
15.258	1.3983%	662.4422	662.4421	C ₄₀ H ₅₄ N ₈ O	UNKNOWN
15.342	0.4316%	238.1906	238.1906	C ₁₁ H ₂₂ N ₆	Dibutylmelamine
15.521	2.2827%	662.4453	662.4448	C ₄₄ H ₅₈ N ₂ O ₃	4-[28-Oxo-28-{[2-(2-pyridinyl)ethyl]amino}lupa-2,20(29)-dien-3-yl]benzoic acid
16.196	0.3239%	236.2135	236.2140	C ₁₆ H ₂₈ O	(-)-Ambroxide
16.617	0.5011%	281.2136	281.2137	C ₁₂ H ₃₁ N ₃ O ₂ S	UNKNOWN
17.050	0.0201%	143.9737	143.9738	C ₂ H ₈ OS ₃	UNKNOWN
18.662	1.5090%	110.0115	110.0117	C ₄ H ₂ N ₂ O ₂	3,6-dioxopyridazine

Berdasarkan tabel 5.6 tersebut dapat diketahui bahwa pada fraksi etil asetat buah *Prunus persica* (L.) Batsh terdapat total 77 senyawa yaitu 50 senyawa yang telah diketahui dan terdapat 27 senyawa yang belum diketahui nama dan strukturnya. Senyawa mayor pada fraksi etil asetat adalah *1,3-Diaminoguanidine monohydrochloride* dengan presentase area sebesar 13,9391% sedangkan 2 senyawa mayor lainnya yakni senyawa yang belum diketahui nama dan strukturnya dengan presentase area sebesar 8,9436%, terdeteksi pada peak 7,577 serta *Benzyl butyl phthalate* yang memiliki presentase area sebesar 8,9032%. Berdasarkan literatur *1,3-Diaminoguanidine monohydrochloride* merupakan penyintesis derivat hidrazon dan guanidin. Derivat hidrazon dan guanidine memiliki aktivitas anti-inflamasi, analgesik, antimikrobal, antifungal, antitumor, dan anti malaria disintesis dengan *1,3-Diaminoguanidine monohydrochloride* dengan cara kondensasi (Sondhi *et al.*, 2009). Sedangkan *Benzyl butyl phthalate* biasa digunakan sebagai *plasticizer* (Lei *et al.*, 2016).

Selain itu, beberapa senyawa memiliki aktivitas farmakologi antara lain, **antibakteri**, yaitu: *Dibutyl phthalate* dengan presentase luas area sebesar 0,0064% (Khatiwora, 2012), *Catechin Hydrate* dengan presentase luas area sebesar 4,0078% (Kaur, R. *et al.*, 2017), *Fagarine* dengan presentase luas area sebesar 0,3591% (Salman *et al.*, 2018), *Umbelliferone* yang memiliki presentase luas area sebesar 1,7809% (Mazimba, 2017); **antikanker dan antioksidan**, antara lain: *Clobenpropit* dengan presentase luas area sebesar 0,8214% yang juga memiliki aktivitas neuroprotektif bersifat sitotoksik pada sel neuroblastoma (Mena-Avila *et al.*, 2018), *Praxadine* yang memiliki presentase luas area sebesar 2,1442% (Ahsan *et al.*, 2018), *10-deacetyl-2-debenzoylbaccatin III* dengan presentase luas area sebesar 0,6048% (Miao *et al.*, 2018) dan *Umbelliferone* dengan presentase luas area sebesar 1,7809% (Mazimba, 2017), *Catechin Hydrate* dengan presentase luas area sebesar 4,0078% juga menunjukkan efek perlindungan kardio dan neuroprotektif (Kaur, R. *et al.*, 2017); **analgesik dan anti-inflamasi** antara lain: *Adenosin* atau *(2R,3R,4S,5R)-2-(6-aminopurin-9-yl)-5-(hydroxymethyl)oxolane-3,4-diol* dengan presentase luas area sebesar 0,2063% (Klabunde R.E., 2014), *Desloratadine* atau *8-Chloro-11-(4-piperidinylidene)-6,11-dihydro-5H-benzo[5,6]cyclohepta[1,2-b]pyridine* dengan presentase luas area sebesar 0,5732% dan sering digunakan dalam pengobatan jerawat (Dhafer dan Jasim, 2018), dan *Catechin Hydrate* dengan presentase luas area sebesar 4,0078% (Kaur, R. *et al.*, 2017); **anti-histamin** yakni: *Desloratadine* dengan presentase luas area sebesar 0,5732% memiliki aktivitas penghambatan reseptor H1 (Boer, J. *et al.*, 2018) dan *Clobenpropit* dengan presentase luas area sebesar

0,8214% yang juga memiliki aktivitas neuroprotektif (Mena-Avila *et al.*, 2018); **anti-jamur**, seperti, *Umbelliferone* dengan presentase luas area sebesar 1,7809% (Mazimba, 2017); **antiviral**, seperti: *Phenanthroperylene* dengan presentase luas area sebesar 1.5877% (Fourneron *et al.*, 2003) dan *N-Butyl-N-(1,1-dioxidotetrahydro-3-thiophenyl)-4-[(4-methyl-1-piperidinyl) sulfonyl] benzamide* dengan presentase luas area sebesar 0,7155%; **anti-vertigo**, seperti, *DL-Acetylleucine Monoethanolamine Salt* dengan presentase luas area sebesar 0,1245% (Vibert, N., dan Vidal, P., 2001); **anti-depresan** yaitu *Phenanthroperylene* dengan presentase luas area sebesar 1,5877% (Fourneron *et al.*, 2003) dan *L-NAME hydrochloride* dengan presentase luas area sebesar 0,3023% memiliki aktivitas NOS inhibitor sehingga berpotensi sebagai anti-depresan; **anti-hiperglikemi** yakni: *Umbelliferone* yang juga memiliki aktivitas enzim inhibitor dengan presentase luas area sebesar 1,7809% (Mazimba, 2017), *L-NAME hydrochloride* dengan presentase luas area sebesar 0,3023% memiliki aktivitas menstimulasi produksi insulin (Konopatskaya, O. *et al.*, 2005); **anti-trombosis** yakni: *L-NAME hydrochloride* dengan presentase luas area sebesar 0,3023% (Shariat-Madar *et al.*, 2006); **anti-hipertensi** yakni: *L-NAME hydrochloride* dengan presentase luas area sebesar 0,3023% memiliki aktivitas meningkatkan natriuresis pada kasus hipertensi (Obst *et al.*, 2003) dan menstimulasi apoptosis sel otot arteri koronal, fibrosis miokardial, dan infark pada penderita tekanan darah tinggi (Ono *et al.*, 1999) serta menginduksi nitrit oksidase (NOS Inhibitor) (Liu *et al.*, 2017); serta **anti-aritmia**, seperti, *Fagarine* dengan presentase luas area sebesar 0,3591% (Hollman, A., 1992) dan *Adenosine* dengan

presentase luas area sebesar 0,2063% (Klabunde, 2014).; **zat estrogenik** yakni: *Dibutyl phthalate* dengan presentase luas area sebesar 0,0064% (Harris, 1997); **anti-inflamasi** yakni: *L-NAME hydrochloride* dengan presentase luas area sebesar 0,3023% (Pradhan *et al.*, 2018); **fungisida dan herbisida** yakni: *Metammonium* dengan presentase luas area sebesar 0,2882% (ISO 1750, 1981); **agen vasodilator** yakni: *Adenosine* dengan presentase luas area sebesar 0,2063% (Klabunde, 2014), adenosin berperan dalam transfer energi seluler, transduksi sinyal dan sintesis RNA berpotensi bermanfaat sebagai alat pada pasien dengan *neurated-mediated* atau bradikardia terkait sinkop (Fragakis, N. *et al.*, 2015); **antikemotaksis** yakni: *Desloratadine* dengan presentase luas area sebesar 0,5732% dalam kemampuannya meregulasi produksi sebum sehingga dapat menjadi terapi retinoid jerawat dan meningkatkan efikasi pengobatan dan juga memiliki aktivitas inhibitor degranulasi sel mast (Dhaher dan Jasim, 2018), **Stimulan sekresi kolesistokinin** yakni *α -Bromolauric acid* yang berpengaruh dalam proses pencernaan dengan presentase luas area sebesar 0,0186% (Sidhu *et al.*, 2000); **Penghambat sensitif dari reseptor NMDA** yakni: *8-[5-(4-Aminobutyl)-4-methyl-2-thienyl]-1-octanamine* yang memiliki presentase luas area sebesar 0,0210% (Pöhler *et al.*, 2007).

Tabel 5.7 Interpretasi hasil kandungan senyawa fraksi air buah jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch) menggunakan Instrumen UPLC-QToF-MS/MS

Fraksi Air Buah Jambu Wer (<i>Prunus persica</i> L. Batsch)					
Rt	% Area	Measured Mass	Calculated Mass	Rumus Molekul	Nama Senyawa
0.992	2.2682%	122.0323	122.0328	C ₂ H ₆ N ₂ O ₄	(Nitroimino) dimethanol
1.234	10.3560%	287.1007	287.1005	C ₁₂ H ₁₇ N ₇ O ₇	Tetraphyllin B
1.392	15.4798%	304.1297	304.1302	C ₁₂ H ₂₁ N ₄ O ₃ Cl	N-{2-[(3,5-Dimethyl-1H-pyrazol-4-yl)amino]-2-oxoethyl}-N-ethyl-β-alanine hydrochloride
1.529	17.2590%	148.0637	148.0637	C ₈ H ₈ N ₂ O	1-Methoxy-1H-benzimidazole
1.750	6.7925%	279.1302	279.1305	C ₈ H ₁₃ N ₁₁ O	1-(2-{[4-Hydrazino-6-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-1,3,5-triazin-2-yl]amino}ethyl)urea
1.846	7.5741%	268.1047	268.1051	C ₇ H ₁₇ N ₆ O ₃ Cl	UNKNOWN
2.046	7.4084%	293.1429	293.1426	C ₁₃ H ₂₅ N ₃ Cl ₂	N-(Cyclohexylmethyl)-3-(1H-imidazol-1-yl)-1-propanamine dihydrochloride
2.562	1.0345%	229.0919	229.0924	C ₆ H ₁₁ N ₇ O ₃	6-[(Z)-(2-Methyl-2-propanyl)-NNO-azoxy]-1,2,3,4-tetrazin-5-amine 1,3-dioxide
2.688	0.0742%	395.1137	395.1136	C ₁₉ H ₂₂ NO ₆ Cl	N-[5-Chloro-2-(2-methoxyethoxy)phenyl]-3,4,5-trimethoxybenzamide
2.846	0.3127%	367.1306	367.1301	C ₁₄ H ₂₅ NO ₈ S	Ethyl 5,5,6,6-tetramethoxy-3-methyl-1-(methylsulfonyl)-1,4,5,6-tetrahydro-2-pyridinecarboxylate
3.025	1.5024%	165.0778	165.0781	C ₄ H ₁₂ N ₅ Cl	Metformin hydrochloride
3.279	7.9807%	327.1335	327.1332	C ₁₆ H ₁₇ N ₅ O ₃	4-[3-(1,3-Dioxo-1,3-dihydro-2H-isoindol-2-yl)propyl]-3-methyl-5-oxo-2,5-dihydro-1H-pyrazole-1-carboximidamide
3.584	2.5472%	327.1307	327.1305	C ₁₂ H ₁₃ N ₁₁ O	1-[(4-Bromo-1,3-dimethyl-1H-pyrazol-5-yl)methyl]-4-isopropylazepane
3.795	0.1281%	487.1662	487.1665	C ₂₅ H ₂₉ NO ₇ S	3-[2-(Ethylsulfonyl)ethyl] 6-methyl 4-(1,3-benzodioxol-5-yl)-2,7-dimethyl-5-oxo-1,4,5,6,7,8-hexahydro-3,6-quinolinedicarboxylate
3.879	1.9127%	331.1253	331.1254	C ₁₁ H ₁₃ N ₁₁ O ₂	[(2R,3S,4S,5R)-5-[(6-aminopurin-9-yl)methyl]-3,4-diazidooxolan-2-yl)methanol
3.942	1.2983%	212.1134	212.1134	C ₆ H ₁₂ N ₈ O	3-Azido-N ² -(3-azidopropyl)alaninamide
4.037	0.2701%	269.0893	269.0891	C ₇ H ₁₆ N ₅ O ₄ Cl	"L-NAME hydrochloride; N(gamma)-nitro-L-arginine methyl ester hydrochloride"
4.174	0.2657%	182.1044	182.1047	C ₄ H ₁₅ N ₆ Cl	UNKNOWN
4.332	0.6428%	162.0305	162.0309	C ₄ H ₇ N ₄ Ocl	AICA (4-amino-1H-imidazole-5-carboxamide:hydrochloride)
4.479	0.3293%	302.1279	302.1277	C ₁₀ H ₂₄ N ₄ O ₂ Cl ₂	L-Arginine tert-butyl Ester dihydrochloride
4.553	0.7438%	474.1837	474.1838	C ₂₅ H ₂₆ N ₆ O ₂ S	3-(3,4-Dimethoxybenzyl)-6-[2-(3,5-dimethyl-1-phenyl-1H-pyrazol-4-yl)ethyl][1,2,4]triazolo[3,4-b][1,3,4]thiadiazole
4.658	1.2076%	419.1772	419.1767	C ₂₂ H ₂₉ NO ₅ S	6-[[3-(Methoxycarbonyl)-6-(2-methyl-2-propanyl)-4,5,6,7-tetrahydro-1-benzothiophen-2-yl]carbamoyl]-3-cyclohexene-1-carboxylic acid
4.837	1.2496%	250.0938	250.0933	C ₁₁ H ₂₃ Obr	11-Bromo-1-undecanol
5.133	5.0536%	312.1312	312.1315	C ₁₇ H ₂₅ OSCl	1-(4-chlorophenyl)-1-ethylsulfonylnonan-3-one
5.270	0.5085%	386.1861	386.1860	C ₂₀ H ₃₁ O ₅ Cl	2-[2-[2-[2-chloro-4-(2-methylheptan-2-yl)phenoxy]ethoxy]ethoxy]acetic acid
5.428	0.5904%	539.2348	539.2353	C ₂₃ H ₂₉ N ₁₁ O ₅	Pyronamycin A
5.628	0.0614%	594.1560	594.1558	C ₂₁ H ₁₄ N ₂₀ O ₃	UNKNOWN
5.786	0.5876%	624.1639	624.1639	C ₂₈ H ₂₈ N ₆ O ₉ S	4-[[[[(6R,7R)-7-[(2-Ethoxybenzoyl)amino]-7-methoxy-3-[[1-methyl-1H-tetrazol-5-yl]sulfonyl]methyl]-8-oxo-5-oxa-1-azabicyclo[4.2.0]oct-2-en-2-yl]carbonyl]oxy]methyl]benzoic acid

5.944	0.0128%	232.0856	232.0855	C ₅ H ₁₂ N ₈ OS	UNKNOWN
6.070	0.0481%	539.2280	539.2281	C ₂₉ H ₂₉ N ₇ O ₄	N-[(Z)-[(4,6-Dimethyl-2-pyrimidinyl)amino]([2-(5-methoxy-1H-indol-3-yl)ethyl]amino)methylene]-2-(1,3-dioxo-1,3-dihydro-2H-isoindol-2-yl)propanamide
6.186	0.2105%	539.2409	539.2414	C ₂₄ H ₃₇ N ₅ O ₇ S	L-methionine, l-tyrosyl-l-isoleucyl-l-asparaginyll-
6.324	0.0490%	207.0894	207.0896	C ₁₁ H ₁₃ NO ₃	Afalanine
6.503	0.1183%	608.2222	608.2218	C ₂₈ H ₃₆ N ₂ O ₁₃	11-[4-[3-(Hexopyranosyloxy)-1-propen-1-yl]benzyl]-N-(2-hydroxyethyl)-9-oxo-3,5,8,12-tetraoxa-11-azatetracyclo[5.5.2.0 ^{2,6} .0 ^{10,13}]tetradecane-13-carboxamide
6.587	0.0786%	442.1596	442.1601	C ₂₀ H ₂₂ N ₆ O ₆	N-(4-[(2,4-Diaminofuro[2,3-d]pyrimidin-5-yl)methyl](methyl)amino)benzoyl)-L-glutamic acid
6.661	0.1629%	253.0933	253.0930	CH ₁₁ N ₁₃ OS	UNKNOWN
6.903	0.1957%	354.1406	354.1409	C ₂₈ H ₁₈	Bianthryl
7.061	0.0100%	422.1705	422.1705	C ₂₉ H ₂₆ O ₈	9-Mesityl-9-(4-methoxyphenyl)-9H-thioxanthene
7.577	0.1232%	267.1090	267.1087	C ₂ H ₁₃ N ₁₃ OS	UNKNOWN
7.661	0.0339%	267.1105	267.1107	C ₁₃ H ₁₇ NO ₅	Z-Thr-Ome
7.736	0.2226%	301.0939	301.0944	C ₈ H ₁₉ N ₃ O ₇ S	Glycine-L-lysine sulfate
8.557	0.0166%	276.1678	276.1679	C ₁₅ H ₂₉ SCl	2-Chloro-1-[5-(ethylsulfanyl)-2-methyl-2-pentanyl]-4-methylcyclohexane
8.631	0.0297%	210.0664	210.0659	C ₈ H ₁₅ O ₄ Cl	2-[2-(2-Chloroethoxy)ethoxy]ethyl acetate
10.127	0.0519%	342.2887	342.2883	C ₁₉ H ₃₈ N ₂ O ₃	Cocamidopropyl Betaine (CPAB)
10.464	0.0269%	642.2454	642.2452	C ₃₄ H ₃₀ N ₁₀ O ₄	(4aE,6E,8E,14E,16E,18E)-6,8,15,17-Tetramethyl-7-[(E)-(4-nitrophenyl)diazonyl]-16-[2-(4-nitrophenyl)hydrazino]dibenzo[b,i][1,4,8,11]tetraazacyclotetradecine
10.685	0.0227%	282.0910	282.0906	C ₁₈ H ₁₀ N ₄	Dipyridophenazine (dppz)
12.255	0.7015%	326.1156	326.1154	C ₁₉ H ₁₈ O ₅	Egonol
18.724	2.3715%	110.012	110.0117	C ₄ H ₂ N ₂ O ₂	3,6-dioxypyridazine

Berdasarkan tabel 5.7 tersebut dapat diketahui bahwa pada fraksi air buah *Prunus persica* (L.) Batsh terdapat 47 total keseluruhan senyawa yang terdiri dari 34 senyawa beserta 13 senyawa yang belum diketahui nama dan strukturnya. Senyawa mayor pada fraksi air buah *Prunus persica* (L.) Batsch adalah *1-Methoxy-1H-benzimidazole* dengan presentase area sebesar 17,2590%, sedangkan 2 senyawa mayor lainnya yakni *N-{2-[(3,5-Dimethyl-1H-pyrazol-4-yl)amino]-2-oxoethyl}-N-ethyl-β-alanine hydrochloride (1:1)* dengan presentase area sebesar 15,4798% dan *Tetraphyllin B* dengan presentase area sebesar 10,3560%. Menurut literatur, turunan *1H-benzimidazole* diketahui memiliki aktivitas antimikroba, antiviral, antikanker, anti-inflamasi, analgesik, antiulserasi, dan antelmintik

(Salahudin *et al.*, 2017), sedangkan *Tetraphyllin B* berpotensi sebagai afrodisiak, antibakteri, laksatif, diuretik, antiinflamasi, antiviral, dsb. (Kumar *et al.*, 2008).

Beberapa kandungan senyawa dalam fraksi air buah *Prunus persica* L. Batsch memiliki berbagai aktivitas antara lain: **antibakteri**, seperti: *Tetraphyllin B* dengan presentase luas area sebesar 10,3560%, *Pyrronamycin A* dengan presentase luas area sebesar 0,5904% (Asai *et al.*, 2000), serta *Egonol* dengan presentase luas area sebesar 0,7015% (Öztürk *et al.*, 2008); **antikanker dan antioksidan**, antara lain: *Metformin hydrochloride* dengan presentase luas area sebesar 1,5024% memiliki aktivitas mengurangi pertumbuhan sel kanker (Zhou *et al.*, 2019), *4-Amino-1H-imidazole-5-carboxamide hydrochloride (AICA)* dengan presentase luas area sebesar 0,6428% (Sartorelli dan Booth, 1965), *Pyrronamycin A* dengan presentase luas area sebesar 0,5904% (Asai *et al.*, 2000), *Dipyridophenazine (dppz)* dengan presentase luas area sebesar 0,0227% (Jaividhya *et al.*, 2012), *Egonol* dengan presentase luas area sebesar 0,7015% dengan mekanisme FAS inhibitor yang berperan dalam inisiasi dan perkembangan sel kanker sehingga menjadi senyawa potensial untuk dikembangkan sebagai terapi kanker (Jiang, 2010); **anti-inflamasi** antara lain: *Tetraphyllin B* dengan presentase luas area sebesar 10,3560%, *L-NAME hydrochloride* dengan presentase luas area sebesar 0,2701% (Pradhan *et al.*, 2018); **antihiperglikemi**, yakni *Metformin hydrochloride* dengan presentase luas area sebesar 1,5024%, *Bianthryl* dengan presentase luas area sebesar 0,1957% (Ibrahim *et al.*, 2013); *L-NAME hydrochloride* dengan presentase luas area sebesar 0,0639% memiliki aktivitas menstimulasi produksi insulin (Konopatskaya O. *et al.*, 2005); **antiviral** seperti,

Tetraphyllin B dengan presentase luas area sebesar 10,3560% (Kumar *et al.*, 2008); **anti-aterosklerosis**, yakni *Metformin hydrochloride* dengan presentase luas area sebesar 1,5024% (Zhou *et al.*, 2019); **anti-depresan**, seperti *Afalanine* dengan presentase luas area sebesar 0,0490% (*Pharmaceutical Manufacturing Encyclopedia*, 2007) dan *L-NAME hydrochloride* dengan presentase luas area sebesar 0,2701% memiliki aktivitas menghambat *Nitric Oxide Synthase* (NOS) sehingga berpotensi untuk dikembangkan menjadi agen anti-depresan (Kopincova, 2012); sebagai **afrodisiak** antara lain: *Tetraphyllin B* dengan presentase luas area sebesar 10,3560% (Kumar *et al.*, 2008) dan *Tetraphyllin B* dengan presentase luas area sebesar 10,3560% juga memiliki aktivitas afrodisiak; dan juga **anti-leishmanial**, seperti, *Dipyridophenazine (dppz)* dengan presentase luas area sebesar 0,0227% (Jaividhya *et al.*, 2012). *Metformin hydrochloride* dengan presentase luas area sebesar 1,5024% juga memiliki aktivitas farmakologi lain sebagai kardioprotektif (Zhou *et al.*, 2019) dan dapat bersinergi dan meningkatkan efikasi anti-depresan fluoxetine (Poggini *et al.*, 2019); **anti-trombosis** yakni: *L-NAME hydrochloride* dengan presentase luas area sebesar 0,0639% (Shariat-Madar, *et al.*, 2006); **anti-hipertensi** yakni: *L-NAME hydrochloride* dengan presentase luas area sebesar 0,0639% memiliki aktivitas meningkatkan natriuresis pada kasus hipertensi (Obst *et al.*, 2003) dan menstimulasi apoptosis sel otot arteri koronal, fibrosis miokardial, dan infark pada penderita tekanan darah tinggi (Ono *et al.*, 1999) dan *Tetraphyllin B* dengan presentase luas area sebesar 10,3560% yang memiliki efek diuretik. Selain itu *Tetraphyllin B* memiliki efek laksatif (Kumar *et al.*, 2008); **obat osteoarthritis**

yakni: *Glycine-L-lysine sulfate* yang memiliki presentase luas area sebesar 0,2226% karena konsentrasi tinggi *glycine* dan *lysine* dapat meningkatkan sintesis kolagen bagi penderita osteoarthritis (De Paz-Lugo *et al.*, 2018); serta **anti-obesitas** yakni: *Egonol* yang memiliki presentase luas area sebesar 0,7015% memiliki aktivitas sebagai FAS inhibitor yang berperan dalam obesitas sehingga menjadi senyawa potensial untuk dikembangkan sebagai obat untuk obesitas (Jiang, 2010).

Hasil profil metabolit dari berbagai fraksi tersebut menunjukkan bahwa terdapat 1 senyawa yang sama-sama terkandung dalam masing-masing fraksi yakni *3,6-Pyridazinedione*, sintesis berbagai obat dan penting dan reagen secara pertanian yang penting. Turunan dari *3,6-pyridazinediones* telah digunakan sebagai perantara dalam sintesis insektisida, acarisida dan ectoparasitisida. *3,6-pyridazinediones* juga telah digunakan dalam polimer industri dan dilaporkan sebagai anti-inflamasi, anti-fouling dan agen anti-kejang (Lee *et al.*, 2016).

Berdasarkan hasil interpretasi profil metabolit dari berbagai fraksi buah *Prunus persica* (L.) Batsch menunjukkan bahwa pada pengidentifikasian senyawa menggunakan instrumen UPLC-QToF-MS/MS terdapat beberapa permasalahan, yakni *peak* yang tidak memiliki *calculated mass* dikarenakan selisih massa tersebut >0,0005 serta beberapa *peak* yang belum diketahui nama senyawa beserta strukturnya. *Peak* yang telah memiliki *calculated mass* dan rumus molekul namun belum diketahui nama dan strukturnya perlu dilakukan isolasi senyawa serta elusidasi struktur lebih lanjut guna memastikan kandungan senyawa yang sebenarnya, sedangkan *peak* yang tidak memiliki *calculated mass* kemungkinan

bisa disebabkan karena beberapa faktor. Faktor pertama terkait detektor yang digunakan yang belum cukup akurat untuk mendeteksi massa sebenarnya dari suatu molekul, sehingga solusi untuk faktor pertama ini dapat diselesaikan dengan cara mengganti detektor yang lebih baik. Faktor kedua terkait metode ionisasi yang digunakan berupa ESI positif yang dapat menimbulkan kesalahan pengukuran massa sebenarnya dari suatu molekul, sehingga solusi untuk faktor kedua ini dapat diselesaikan dengan cara mengganti metode ionisasi dengan yang lebih baik. Faktor ketiga terkait kriteria penentuan selisih *measured mass* dan *calculated mass* yang terlalu kecil, sehingga solusi untuk faktor ketiga ini dapat diselesaikan dengan cara memperlebar jarak selisihnya hingga didapatkan *calculated mass* dengan selisih terdekat. Brenton dan Godfrey (2010) menyatakan bahwa dalam melakukan pengukuran massa tidak lepas dari kesalahan, yang membedakan hanyalah tingkat dan jenis kesalahan yang dilakukan. Suatu eksperimen pengukuran terhadap massa ion molekul jenis M^+ atau molekul yang terprotonasi $[M+H]^+$ dan jenis ion lainnya diperkirakan dapat menimbulkan kesalahan dalam pengukuran massa sehingga *measured mass* yang dihasilkan dapat bernilai lebih tinggi atau lebih rendah dibandingkan dengan *calculated mass*. Selain itu, terdapat masalah tidak terpisah sepenuhnya peak dalam kromatogram yang dihasilkan. Hal ini dapat disebabkan banyaknya senyawa pengotor yang terdapat dalam sampel. Selain itu, mengingat penggunaan instrument yang bersamaan dapat membuat kolom tercampur dengan sampel lain. Hal ini dapat mengurangi validitas hasil analisis *metabolite profiling*. Solusi dari permasalahan ini adalah dengan mengganti pelarut berderajat teknis dengan pro

analisis serta melakukan replikasi pada tiap-tiap sampel sehingga hasilnya lebih akurat.

Dalam rangka penemuan obat baru sebagai alternatif pengobatan, maka pendekatan etnofarmasi sangat bermanfaat digunakan untuk menentukan jenis tumbuhan tertentu yang potensi farmakologinya tinggi berdasarkan pengetahuan empiris yang diyakini oleh masyarakat di daerah-daerah tertentu. Dari hasil studi etnofarmasi tersebut, dapat dilakukan penelitian lebih lanjut untuk pengembangan tumbuhan obat terpilih. Menurut literatur Hidayat *et al.* (2011), buah jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch) merupakan buah yang dipercaya secara turun-menurun oleh masyarakat Tengger untuk mengatasi masalah diare, sehingga secara empiris jambu wer berpotensi sebagai antidiare. Penelitian lebih lanjut mengenai potensi antidiare pada jambu wer dilakukan, salah satunya dengan *metabolite profiling* untuk mengetahui kandungan apa saja yang terdapat dalam buah jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch) sehingga dapat secara empiris mengatasi diare.

Sindrom diare terjadi terutama karena peningkatan *Escherichia coli* dan bakteri patogen lainnya di dalam usus setelah terinfeksi (Liu *et al.*, 2016). Diare dapat disebabkan bakteri yang mengontaminasi makanan dan minuman atau oleh racun yang dihasilkan bakteri-bakteri tersebut yang berkaitan dengan sanitasi dan higienies individu maupun masyarakat, juga dapat disebabkan oleh kelainan psikosomatik, alergi terhadap obat-obatan atau makanan tertentu, kelainan pada sistem endokrin dan metabolisme ataupun kekurangan vitamin (Nurhalimah *et al.*, 2015). Hasil pemrofilan metabolit fraksi buah *Prunus persica* L. Batsh

menunjukkan bahwa tiap fraksi memiliki senyawa dengan aktivitas antibakteri. Selain itu tiap fraksi buah *Prunus persica* (L.) Batsch memiliki senyawa dengan efek antidiare lain yaitu: pada fraksi n-heksana terdapat *Lycorine* memiliki efek antidote racun sehingga dapat menetralkan racun penyebab diare (Grieve, M., 2013), pada fraksi kloroform terdapat *Benzo[c]phenathridine* yang memiliki aktivitas antidiare dengan meningkatkan imunitas tubuh sehingga tubuh mampu melawan infeksi dan menurunkan disfungsi feses. Selain itu *Benzo[c]phenathridine* juga dapat dikonsumsi sebagai *dietary supplement* dalam masa penyembuhan (Liu *et al.*, 2016), pada fraksi etil asetat terdapat senyawa *Catechin* dan *Umbelliferone* yang berfungsi sebagai *astringent* (Singh dan Jadhav, 2011), dan *Fagarine* yang memiliki efek *astringent* sehingga dapat dijadikan antidiare dan antidisentri (Watson dan Preedy, 2012), serta pada fraksi air terdapat senyawa *Tetraphyllin B* yang memiliki efek antidiare sebagai gastroprotektif (Rozza *et al.*, 2015). Oleh karena itu, buah *Prunus persica* (L.) Batsch sangat menarik dan potensial untuk dijadikan sebagai obat baru dalam pengobatan antidiare. Selanjutnya dapat dilakukan uji preklinis dan klinis untuk membuktikan adanya potensi antidiare dan antibakteri dalam jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch) sehingga jambu wer layak dikembangkan lebih lanjut menjadi obat alternatif sesuai standar yang dipersyaratkan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, fraksi air dapat dilanjutkan dengan uji pre-klinis dan uji klinis karena memiliki kandungan antibiotik tertinggi yaitu *Tetraphyllin B* dengan presentase luas area sebesar 10,3560%, *Pyrronamycin A* dengan presentase luas area sebesar 0,5904%, serta *Egonol* dengan presentase luas area sebesar 0,7015%

serta memiliki senyawa *Tetraphyllin B* yang memiliki efek *astringent* sebagai anti-diare.

Adapun kekurangan dari penelitian ini yakni tidak sinkronnya hasil skrining fitokimia ekstrak dengan uji *metabolite profiling* fraksi dimana ditemukanya senyawa golongan tanin, yakni *Catechin* dengan presentase area sebesar 4,0078% yang merupakan salah satu golongan tanin terkondensasi dan menurut Depkes RI (1997) merupakan senyawa yang biasanya terdapat pada tumbuhan berkhasiat anti-diare seperti buah jambu (*Psidium guajava*). Pada skrining fitokimia ekstrak etanol jambu wer (*Prunus persica* L. Batsch) tidak terdeteksi senyawa tanin dan polifenol. Tanin merupakan metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapa khasiat yaitu sebagai *astringent*, anti diare, anti bakteri dan antioksidan. Tanin merupakan komponen zat organik yang sangat kompleks, terdiri dari senyawa fenolik yang sukar dipisahkan dan sukar mengkristal, mengendapkan protein dari larutannya dan bersenyawa dengan protein tersebut (Desmiaty *et al.*, 2008). Tidak ditemukannya senyawa golongan tanin pada skrining fitokimia ekstrak kemungkinan disebabkan jumlah senyawa yang sangat kecil dalam sampel sehingga sulit terdeteksi oleh indikator. Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, *Prunus persica* L. Batch mengandung cukup beragam senyawa golongan tanin seperti *Proanthocyanidine*, *Cathecin*, *Epicatechin-epicatechin-epicatechin* (Zhang *et al.*, 2019), *Phlobatannin* dan *Caffetannin* (Johnson dan Johnson, 1951). Berkurangnya kandungan senyawa tanin dalam sampel dapat disebabkan adanya tanin yang terdegradasi selama proses ekstraksi. Adanya penambahan waktu ekstraksi mampu meningkatkan hasil

ekstraksi namun penambahan waktu yang lebih lanjut dapat menyebabkan penurunan kadar tanin karena adanya senyawa yang terdegradasi (Veggi *et al.*, 2013). Solusi dari permasalahan ini dapat dilakukan pengurangan waktu ekstraksi untuk mencegah terdegradasinya senyawa tanin.

Pengetahuan lokal (*indigenous knowledge*) etnis dalam pemanfaatan tumbuhan obat yang dimiliki oleh etnis-etnis di Indonesia menjadikan sumber bahan obat yang dapat dikaji lebih lanjut dalam rangka pencarian dan pengembangan alternatif pengobatan. Berdasarkan aktivitas-aktivitas berbagai senyawa yang ditemukan dalam berbagai ekstrak tersebut dapat dilakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan uji aktivitas buah *Prunus persica* (L.) Batsch. *Prunus persica* (L.) Batsh memiliki banyak aktivitas lain yang dapat diteliti lebih lanjut seperti antibakteri, antikanker, antidiabetes, antioksidan, antiviral, dan sebagainya. Keberagaman manfaat jambu wer membuktikan firman Allah SWT yang tercantum dalam ayat QS Al An'am ayat 141 yang berbunyi:

وَهُوَ الَّذِي أَنْشَأَ جَنَّاتٍ مَّعْرُوشَاتٍ وَغَيْرَ مَعْرُوشَاتٍ وَالنَّخْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أُكْلُهُ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ
مُتَشَابِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ ۚ كُلُوا مِنْ ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَآتُوا حَقَّهُ يَوْمَ حَصَادِهِ ۗ وَلَا تُسْرِفُوا ۚ إِنَّهُ لَا

يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ

Artinya : “Dan Dialah yang menjadikan kebun-kebum yang berjunjung dan yang tidak berjunjung, pohon korma, tanam-tanaman yang bermacam-macam buahnya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak sama (rasanya). Makanlah dari buahnya (yang bermacam-macam itu) bila dia berbuah, dan tunaikanlah haknya di hari memetik hasilnya (dengan disedekahkan kepada fakir miskin); dan janganlah kamu berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang yang berlebih-lebihan.” (Q.S. Surah Al An'am [6]: 141

Menurut tafsir Al-Asyqar (2000), Allah SWT yang telah menjadikan kebun-kebun dan pepohonan bermacam-macam. Ada yang tinggi dan rimbun juga pepohonan yang tidak tinggi tanpa daun yang rimbun. Dia telah menciptakan berbagai macam buah-buahan yang bermanfaat bagi manusia. Allah SWT menjadikan pohon korma, tanam-tanaman yang bermacam-macam buah dengan berbagai macam rasa dan aroma, juga menjadikan zaitun dan delima yang serupa bentuk dan warnanya dan tidak sama rasanya dan kandungan yang beragam, padahal dalam tanah yang sama dan air yang sama. Makanlah buahnya yang bermacam-macam itu bila dia berbuah meskipun belum masak, dan tunaikanlah zakatnya di hari memetik hasilnya dengan disedekahkan kepada fakir miskin. Bahkan dalam buah yang masih muda pun, telah Allah SWT curahkan rahmat-Nya sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia. Ayat tersebut memberikan gambaran tumbuhan memiliki banyak sekali manfaat, tidak hanya sebagai makanan tetapi juga sebagai sarana ibadah kepada Allah SWT melalui zakat dan sedekah. Oleh karena itu sebagai hamba Allah SWT dan juga sebagai orang-orang yang berpikir sudah sepatutnya kita untuk terus meneliti kandungan dalam tumbuhan yang telah Allah SWT ciptakan. Karena tiap-tiap tumbuhan tidak hanya memiliki satu kandungan dan satu manfaat saja.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

1. Terdapat perbedaan profil metabolit dari masing-masing fraksi. Pada fraksi n-heksana buah *Prunus persica* (L.) Batsch ditemukan 39 senyawa beserta 20 senyawa yang belum diketahui nama dan strukturnya. Pada fraksi kloroform buah *Prunus persica* (L.) Batsh terdapat 57 senyawa beserta 16 senyawa yang belum diketahui nama dan strukturnya. Pada fraksi etil asetat buah *Prunus persica* (L.) Batsh terdapat 50 senyawa dan terdapat 27 senyawa yang belum diketahui nama dan strukturnya. Sedangkan pada fraksi air buah *Prunus persica* (L.) Batsh terdapat 34 senyawa beserta 13 senyawa yang belum diketahui nama dan strukturnya.
2. Senyawa mayor yang terdapat pada fraksi n-heksana adalah senyawa *Phenacetin*, pada fraksi kloroform adalah senyawa *2'-[(4-Methyl-2-oxo-3-propyl-2H-chromene-5,7-diyl)bis(oxy)]diacetic acid*, pada fraksi etil asetat adalah senyawa *1,3-Diaminoguanidine monohydrochloride*, dan pada fraksi air adalah senyawa *1-Methoxy-1H-benzimidazole*.

6.2 Saran

1. Sebaiknya dilakukannya replikasi injeksi sampel pada penggunaan UPLC-QToF-MS/MS untuk meningkatkan validitas hasil analisis.

2. Perlu dilakukan KLT (Kromatografi Lapis Tipis) dengan eluen yang tepat sebelum analisis menggunakan instrumen UPLC-QToF-MS/MS untuk memastikan di dalam fraksi mengandung sejumlah metabolit.
3. Perlu dilakukan elusidasi struktur terhadap senyawa yang belum diketahui nama dan strukturnya.
4. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengujian aktivitas dengan menggunakan fraksi air sebagai fraksi dengan jumlah komponen antibakteri tertinggi serta *astringent*.



DAFTAR PUSTAKA

- Abeysena, I. and Darrington, R. 2014. *Understanding Evaporation and Concentration Technologies, Part I-Basic Principle of Commonly Used Evaporation Technologies*. Ipswich, UK: Genevac Ltd.
- Al-Imam Abul Fida Isma'il Ibnu Katsir Ad-Dimasyqi. 2002. *Terjemah Tafsir Ibnu Katsir*. Bandung: Sinar Baru al-Gensindo.
- Al Zuhaili, Wahab. 1982. *Tafsir Al Wajiz, Terbitan Pertama*. Suriah: Darul Fikr.
- Adijuwana, dan Nur. 1989. *Tehnik Pemisahan dalam Analisis Biologis*. Bogor: PAU, Ilmu Hayat, IPB.
- Agoes. G. 2007. *Teknologi Bahan Alam*. Bandung: ITB Press.
- Ahsan, M.; Kumawat, B.; Kumawat, S.; Sharma, P.; Bakht, M.; Hassan, M. Z.; Hussain, A.; Saraswat, P.; and Khalilullah, H. 2018. Synthesis and Cytotoxic Evaluation of 3-(4-Fluorophenyl)-4, 5-dihydro-5-(3, 4, 5-trimethoxy/4-nitrophenyl)-N-(substituted-phenyl) pyrazole-1-carboxamide Analogues. *SynOpen*. Volume 02(02): 0114–0121.
- Al-Asyqar, Muhammad Sulaiman 'Abdullah. 1998. *Al-Mujalli fial-Fiqh al-Hanbali, Cetakan I*. Damaskus: Dar al-Qalam.
- Arifianti, L; Oktarina, R. D.; dan Kusumawati, I. 2014. Pengaruh Jenis Pelarut Pengekstraksi Terhadap Kadar Sinensetin Dalam Ekstrak Daun *Orthosiphon stamineus* Benth. *E-Journal Planta Husada*. Volume 2(1).
- Armando dan Rochim. 2009. *Memproduksi Minyak Atsiri Berkualitas. Cetakan I*. Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya.
- Asai, A.; Sakai, Y.; Ogawa, H.; Yamashita, Y.; Kakita, S.; Ochiai, K.; Ashizawa, T.; Mihara, A.; Mizukami, T.; and Nakano, H. 2000. Pyrronamycin A and B, Novel Antitumor Antibiotics Containing Pyrrole-amide Repeating Unit, Produced by *Streptomyces* sp. *The Journal of Antibiotics*. Volume 53(1): 66–69.
- Aziz, T.; N., Ratih C. K. dan Fresca, A. 2009. Pengaruh Pelarut Heksana dan Etanol, Volume Pelarut dan Waktu Ekstraksi Terhadap Hasil Ekstraksi Minyak Kopi. *Jurnal Teknik Kimia*. Volume 16(1): 1-8.
- Aziz, Sumaira dan Rahman, Habib-ur. 2012. Biological Activites of *Prunus persica* L. Batsch. *Journal of Medicinal Plants Research*. Volume 7(15): pp. 947-951.
- Bassi, D., Mignani, I., Spinardi, A., dan Tura, D. 2016. Peach (*Prunus persica* (L.) Batsch). *Nutritional Composition of Fruit Cultivars*. pp. 535–571.

- Batoro, J., Setiadi, D., Chikmawati, T., Purwanto, Y. 2010. Etnofarmakologi dan Pengetahuan Tumbuhan Obat Masyarakat Tengger di Bromo Tengger Semeru Jawa Timur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*. Vol 22:43- 50.
- Bertin, C. N.; Alex, C.; Arlette, D. I.; Nathalie, and Rossi, A. 2011. MDClinical Evidence for the Activity of Tetrahydroxypropyl Ethylenediamine (THPE), a New Anti-Aging Active Cosmetic. *Journal of Drugs In Dermatology*. Volume 10(10): 1102-1105.
- Bhagawan, W. S. 2017. Skrining Etnofarmakologi Berbagai Ekstrak Buah Jambu Wer (*Prunus persica* Zieb&Zucc.) pada Bakteri *Escherichia coli* dan *Shygella dysentery* sebagai Antidiare. [Laporan Penelitian Kompetitif]. Malang. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Boer, J.; Ederveen, E.; and Grundmark, B. 2018. Desloratadine and Depression, a Drug Safety Signal Based on Worldwide Spontaneous Reporting of Side Effects. *Upsala Journal of Medical Science*. Volume 23(3): 174-178.
- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2014. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional*. Jakarta: Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Brenton, A. G. and Godfrey, A. R. 2010. Accurate Mass Measurement: Terminology and Treatment of Data. *Journal of American Society for Mass Spectrometry*. Volume 21: 1821-1835.
- Budavari, S. 1996. *The Merck Index, Edisi 12*. WhiteHouse USA: Merck and Co. Inc.
- Chan, E. C. Y.; Yap, S. L.; Lau, A. J.; Leow, P. C.; Toh, D. F.; and Koh, H. L. 2007. Ultra-Performance Liquid Chromatography/Time-of-Flight Mass Spectrometry Based Metabolomics of Raw and Steamed *Panax notoginseng*. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*. Volume 21(4): 519-528.
- Cantrell, C. L. P.; Bethany, C. M.; E. Edward, K.; Toby, M. D.; Stephen, O And Wedg, D. E. 2008. Isolation and Identification of Antifungal Fatty Acids from the Basidiomycete *Gomphus floccosus*. *Agricultural and Food Chemistry*. Volume. 56(13): 5062–5068.
- Chernushevich, I. V.; Loboda, A. V. And Thomson, B. A. 2001. An Introduction To Quadrupole-Time-Of-Flight Mass Spectrometry. *Journal of Mass Spectrometry*, Volume 36(8): 849–865.
- Claudino, W. M.; Quattrone, A.; Biganzoli, L.; Prestin, M.; Bertini, I and Leo, Di A. 2007. Metabolomics: Available Results, Current Research Project in Breast Cancer and Future Applications. *Journal of Clinical Oncology*. Volume 25(19): 2840-2846.
- Deb, L.; Gupta, A. S.; Yadav, A.; Bhowmik D. and Kumar, K. P. S. 2010. Evaluation of Antioxidant Activity of Aqueous Fraction of *Prunus persica* L. Aqueous Extract. *Pelagia Research Library, Der Pharmacia Sinica*. Volume 1(3): 157-164.

- De Paz-Lugo; P., Lupiáñez, J. A., and Meléndez-Hevia, E. 2018. High Glycine Concentration Increases Collagen Synthesis By Articular Chondrocytes In Vitro: Acute Glycine Deficiency Could Be An Important Cause Of Osteoarthritis. *Amino Acids*.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan RI. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi Ketiga*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan RI. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan RI. 1995. *Materia Medika Indonesia Jilid VI*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2006. *Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia Volume 2*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Desmiaty, Y.; Ratih H.; Dewi M.A.; Agustin R. Penentuan Jumlah Tanin Total pada Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) dan Daun Sambang Darah (*Excoecaria bicolor* Hassk.) Secara Kolorimetri dengan Pereaksi Biru Prusia. *Ortocarpus*. Vol 8: 106-109.
- Dettmer, K.; Aronov, P. A.; and Hammock, B. D. 2006. Mass Spectrometry-Based Metabolomics. *Mass Spectrometry Reviews, Wiley InterScience*. 26(1): 51-78.
- Dewatisari, W. F.; Rumiyantri, L. dan Rakhmawati, I. 2017. Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun *Sansevieria sp.* *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. Volume 17 (3): 197-202.
- Dewoto, H. R. 2007. Pengembangan Obat Tradisional Indonesia Menjadi Fitofarmaka. *Majalah Kedokteran Indonesia*. Volume 57(7): 205-211.
- Dhaher, Samer A., and Jasim, Zahraa M. 2018. The Adjunctive Effect of Desloratadine on the Combined Azithromycin and Isotretinoin in the Treatment of Severe Acne: Randomized Clinical Trial. *Journal of Dermatology and Dermatology Surgery*. Volume 22(1): 21-25.
- Doğan, N. Ö.; Çaylak, S. T. and Yılmaz, S. 2018. Central Nervous System Toxicity due to Mefenamic acid. *The American Journal of Emergency Medicine*.
- Dolatowski, Z. J.; Stadnik, J. and Stasiak, D. 2007. Application of Ultrasound in Food Technology. *Acta Science Polymer Technology*. Volume 6(3): 89-99.

- Edrah, S.; Alafid, F. and Kumar, A. 2013. Preliminary Phytochemical Screening and Antibacterial Activity of *Pistacia atlantica* and *Prunus persica* Plants of Libyan Origin. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. Volume 4 Issue 2: 1552-1555.
- Endrasari, Retno, Qanyah dan Prayudi, B. 2008. *Pengaruh Pengeringan Terhadap Mutu Simplisia Temulawak di Kecamatan Tembalang Kota Semarang*. Semarang, Jawa Tengah: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian
- Fairuzi, N.; Hamidah dan Purnobasuki, H. 2016. Analisis Hubungan Kekerbatan *Curcuma sp.* Berdasarkan Karakter Morfologi dan Metabolit Sekunder. [Skripsi]. Surabaya. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
- Fan, Y.; Gao, Z.-Z.; Zhao, W.-X.; Chen, S.-Y.; Xi, Y.-Y.; Gao, R.-H.; and Tao, Z. 2016. Supramolecular Assemblies of Moroxydine Hydrochloride and Cucurbit [7, 8] uril. *Journal of Inclusion Phenomena and Macrocyclic Chemistry*. Volume 87(1-2): 21–28.
- Fessenden, R. J., Fessenden, J. S. 1999. *Kimia Organik, Jilid 1, Edisi ketiga*., Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Fourneron, J.-D.; Naït-Si, Y.; Rosas, R.; Faure, R.; and Viant, P. 2003. Identification of Isopseudohypericin, a New Phenanthroperylene Quinone Obtained By the Alkaline Treatment of Pseudohypericin. *Tetrahedron Letters*. Volume 44(33): 6285–6288.
- Fowler, Kara. 2014. Dereplication and Prioritization of Natural Product Extracts for Antifungal Drug Discovery. [Undergraduate thesis]. USA: National Center for Natural Products Research. University of Mississippi.
- Fragakis, N.; Antoniadis, A. P.; Saviano, M.; Vassilikos, V.; and Pappone, C. 2015. The Use of Adenosine and Adenosine Triphosphate Testing In the Diagnosis, Risk Stratification and Management of Patients with Syncope: Current Evidence and Future Perspectives. *International Journal of Cardiology*. Volume 183: 267–273.
- Friedman, M. 2018. Analysis, Nutrition, and Health Benefits of Tryptophan. *International Journal of Tryptophan Research*. Volume 11: 1–12.
- Gandjar, I. G. dan Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Gandjar, I. G. dan Rohman, A. 2012. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Gang, F. Z.; Feng, L.; Xiao-ting, W.; Jie-lu, W.; Wen-jun and Zhang, J. 2018. Synthesis and bioactivities evaluation of L-pyroglutamic acid analogues from natural product lea. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*. Volume 26: 4644–4649.
- Gygi, S. P., & Aebersold, R. 2000. Using Mass Spectrometry For Quantitative Proteomics. *Trends in Biotechnology*. Volume 18: 31–36.

- Grata, E.; Boccard, J.; Guillarme, D.; Glauser, G.; Carrupt, P.-A.; Farmer, E. E.; Wolfender, J.-L.; and Rudaz, S. 2008. UPLC–TOF-MS for plant metabolomics: A sequential Approach for Wound Marker Analysis in *Arabidopsis thaliana*. *Journal Chromatograph*. Volume 871(486): 261–270.
- Grieve, Margaret. 2013. *A Modern Herbal, Volume 1*. Chicago, USA: Courier Corp.
- Gritter, R. J.; Bobbit, J. M. dan Schwarting, A. E. 1991. *Pengantar Kromatografi Edisi II*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB.
- Gritti, F., and Guiochon G. 2005. Effect of the Endcapping of Reversed-Phase High-Performance Liquid Chromatography Adsorbents on The Adsorption Isotherm. *Journal of Chromatography A*. Volume 1098(1-2): 82-94.
- Guenther, E. 1987. *Minyak Atsiri jilid I (Terjemahan)*. Jakarta : UI Press.
- Handayani, H.; Sriherfyna, F. H. dan Yunianta. 2016. Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonic Bath (Kajian Rasio Bahan: Pelarut dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Volume 4(1): 262-272.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia Edisi Kedua*. Bandung: Penerbit ITB.
- Harris, C. A.; Henttu, P.; Parker, M. G.; and Sumpter, J. P. 1997. The Estrogenic Activity of Phthalate Esters in Vitro. *Environmental Health Perspectives*. Volume 105(8): 802–811.
- Hermann J. Roth, and Gottfried Blaschke. *Analisis Farmasi, diterjemahkan oleh Sarjono Kisman*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hidayat, A; Bhagawan, W. S. dan Umiyah. 2011. Etnofarmasi Suku Tengger kecamatan Senduro Kabupaten Lumajang. Presented at *Simposium Nasional Kimia Bahan Alam XIX*. Samarinda. 11-12 Oktober 2011.
- Hilty, J. 2015. Insect of Illinois Wildflowers. [illinoiswildflower.info.version](http://illinoiswildflower.info/version) (09/2015). World Wide Web Electronic Publication. Diakses pada Tanggal 25 Agustus 2018.
- Hoffmann, E. D.; Stroobant, V. 2007. *Mass Spectrometry*. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Hollman. A. 1992. *The biology of Trees Native to Tropical Florida*. Allston: Harvard University Print Office.
- Houghton, P.J. dan Raman, A. 1998. *Laboratory Handbook for The Fractionation of Natural Extracts*. London : Thomson Science.
- ISO (*International Organization for Standardization*). 1981. *ISO 1750, Pesticides and Other Agrochemicals*. Diakses dari <https://www.iso.org/standard/6370.html> pada tanggal 18 Juni 2019.
- Istiqomah. 2013. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokhletasi Terhadap Kadar Piperin pada Buah Cabe Jawa (*Piperis retrofracti fructus*). [Skripsi]. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.

- Ito, H.; Watanabe, M.; Kim, Y.-T. and Takahashi, K. 2009. Inhibition of Rat Liver Cathepsins B and L by The Peptide Aldehyde Benzyloxycarbonyl-Leucyl-Leucyl-Leucinal And Its Analogues. *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*. Volume 24(1): 279–286.
- Jahn, S. S; Bettina, K; Sascha, A; Getu, R; Ralf, and Krast, U. 2012. Metabolic Studies Of The Amaryllidaceous Alkaloids Galantamine And Lycorine Based On Electrochemical Simulation In Addition To In Vivo And In Vitro Models. *Analytica Chimica Acta*. Volume 756:60–72.
- Jaividhya, P.; Dhivya, R.; Akbarsha, M. A.; and Palaniandavar, M. 2012. Efficient DNA Cleavage Mediated by Mononuclear Mixed Ligand Copper (II) Phenolate Complexes: The Role of Co-Ligand Planarity on DNA Binding and Cleavage and Anticancer Activity. *Journal of Inorganic Biochemistry*. Volume 114: 94–105.
- Jiang, H. Z.; Quan, X. F.; Tian, W. X.; Hu, J. M.; Wang, P. C.; Huang, S. Z.; Cheng, Z. Q.; Liang, W. J.; Zhou, J.; Ma, X. F.; and Zhao, Y. X. 2010. Fatty Acid Synthase Inhibitors of Phenolic Constituents Isolated from *Garcinia mangostana*. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*. Volume 20(20): 6045–6047.
- Johnson, G., Mayer, M. M., & Johnson, D. K. 1951. Isolation And Characterization Of Peach Tannins. *Journal Of Food Science*, 16(1-6): 169–180.
- Kasper, D.; Fauci, A.; Hauser, S; Longo, D.; Jameson, J. L. and Loscalzo, J. 2015. *Harrison's Principles of Internal Medicine, 19th Edition*. United States of America: McGraw Hill. ISBN 978-0071802154.
- Kaur, R.; Rajput, R.; Nag, P.; Kumar, S.; Rachana; and Singh, M. 2017. Synthesis, Characterization and Evaluation of Antioxidant Properties of Catechin Hydrate Nanoparticles. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*. Volume 39: 398–407.
- Keil, F. J. 2007. Modeling of Process Intensification. *AIDIC Conference Series*. Volume 9: 1-8.
- [Kemenkes RI] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2015. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2014*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Khatiwora, E; Adsula, V. B.; Kulkarni, M.; Deshpande, N. R. and Kashalkar, R. V. 2012. Isolation and Characterization of Substituted Dibutyl Phthalate from *Ipomoea carnea* Stem. *Der Pharma Chemica*. Volume 5(5): 5-10.
- Kim, Y. H; Shizuka, T; Haruya, G; Tsuyoshi, O; Chie, T; Taneaki, K; Chiaki, F; Takashi, I; Shuji, I; Yoko, A; Koh, S; Daisuke, T; Nobuyuki and Kawada, T. 2010. 9-oxo-10(E), 12(E)-octadecadienoic Acid Derived from Tomato Is a Potent PPAR α Agonist to Decrease Triglyceride Accumulation in Mouse Primary Hepatocytes. *Research Articl*. Volume 55, 585–593.
- Kim, N. C.; Ji-Wan, S.; Ah Young, C.; Woo Seon, P.; Hye-Ran, P.; Sojung, K.; Inki, K.; Hun Sik. 2018. Direct Potentiation Of NK Cell Cytotoxicity By 8-

- Azaguanine With Potential Antineoplastic Activity. *International Immunopharmacology*. Volume 67 :152–159.
- Klabunde, R. E. 2012. *Cardiovascular Physiology Concepts*, 2nd Edition. United States: Lippincott Williams & Wilkins. ISBN: 9781451113846.
- Klimczak, I., & Gliszczyńska-Świgło, A. 2015. Comparison of UPLC and HPLC methods for determination of vitamin C. *Food Chemistry*. Volume 175, pp 100–105.
- Konopatskaya, O.; Shore, A. C.; Tooke, J. E.; and Whatmore, J. L. 2005. A role for Heterotrimeric GTP-Binding Proteins And ERK1/2 In Insulin-Mediated, Nitric-Oxide-Dependent, Cyclic GMP Production in Human Umbilical Vein Endothelial Cells. *Diabetologia*. Volume 48(3): 595–604.
- Kopincová, J.; Púzserová, A., and Bernátová, I. 2012. L-NAME in the Cardiovascular System – Nitric Oxide Synthase Activator?. *Pharmacological Reports*. Volume 64(3): 511–520.
- Krastanov, A. 2010. Metabolomics – The State of Art. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*. Volume 24: 1537-1543.
- Kumar, S.; Madaan, R.; and Sharma, A. 2008. Pharmacological Evaluation of Bioactive Principle of *Turnera Aphrodisiaca*. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*. Volume 70 (6): 740-744.
- Kumar Reddy T. S, G. Balammal dan A. Saravana Kumar. 2012. Ultra Performance Liquid Chromatography: An Introduction and Review. *International Journal of Pharmaceutical Research & Analysis*. Vol 2(1): 24-31.
- Kumar, Popuri Ashok and Bangaraiah, Pagala. 2013. Extraction of Curcumin from Turmeric Root. *International Journal of Innovative Research and Studies*. Volume 2 (5): 290-299.
- Kusmana, Cecep dan Hikmat, Agus. 2015. Keanekaragaman Hayati Flora di Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*: Volume 5(2): 187-198.
- Lasák, P.; Motyka, K.; Kryštof, V. and Stýskala, J. 2018. Synthesis, Bacteriostatic and Anticancer Activity of Novel Phenanthridines Structurally Similar to Benzo[c]phenanthridine Alkaloids. *Molecules*. Volume 23(9): 2155-2178.
- Lavelle, F. Z; Aurelio, F; Christian, R; Bertrand. and Curaudeau, A. 1991. Antitumor activity and mechanism of action of the marine compound girodazole. *Kluwer Academic Publishers*. Volume 9: 233-24.
- Lee, S. 2005. *Modern Mass Spectrometry*. MacMillan: MacMillan Group Meeting.
- Legeay, S. C.; Nicolas, H.; Grégory, D.; Quoc-Tuan, B.; Philippe, Jean-François Q.; Jean-François, M.; L.; Veronique A.B and F. Sébastien. 2016. The insect repellent N,N-diethylm-toluamide (DEET) induces angiogenesis via

- allosteric modulation of the M3 muscarinic receptor in endothelial cells. *Scientific Reports*.
- Lei, Z.; Guo, J. D.; Xia, S. H.; Gu, W. P.; Dong, L. A.; Jin, Y. D.; Ping, L. Z.; Yan, S.; and Ning, Li. 2016. Dietary Exposure to Benzyl Butyl Phthalate in China. *Biomed Environ Sci*. Volume 29(5): 365-373.
- Lia, P. I. 2012. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun *Antidesma neurocarpum* Miq. Dengan Metode 1, 1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi Teraktif. [Skripsi]. Depok: Deapartemen Farmasi Universitas Indonesia.
- Lida, Y.; Tuziuti T.; Yasui K.; Towata A.; and Kozuka T. 2002. Control of Viscosity in Starch and Polysaccharide Solution with Ultrasound after Gelatinization. *Journal of National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)*. Nagoya, Japan.
- Lide, David R. (ed.). 2010. *CRC Handbook of Chemistry and Physics, Edisi ke-90*. Florida: CRC Press / Taylor and Francis, Boca Raton.
- Liu, Q. M.; Yang, X. M.; Zhang, L. and Majetich, George. 2010. Optimization of Ultrasonic-Assisted Extraction of Chlorogenic Acid from Folium Eucommiae and Evaluation of Its Antioxidant Activity. *Journal of Medicinal Plants Research*. Volume 4(23): pp. 2503-2511.
- Liu, G., Guan, G., Fang, J., Martínez, Y., Chen, S., Bin, P., ... Yin, Y. 2016. Macleaya cordata Extract Decreased Diarrhea Score and Enhanced Intestinal Barrier Function in Growing Piglets. *Biomed Research International*. Volume 2016: 1-7.
- Liu, W., Xu, J., Zhou, Y., Chen, J., Ma, J., and Zeng, L. 2016. Pharmacokinetics and tissue residues of moroxydine hydrochloride in gibel carp, *Carassius gibelio* after oral administration. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. Vol 39(4), pp 398-404.
- Liu, Z., Chang, S., Guan, X., Han, N., & Yin, J. (2016). The metabolites of Ambinine, a Benzo[C]Phenanthridine Alkaloid, In Rats Identified By Ultra-Performance Liquid Chromatography-Quadrupole-Time-Of-Flight Mass Spectrometry (UPLC/Q-TOF-MS/MS). *Journal of Chromatography B*. Vol 1033-1034: 226-233.
- Liu, Y.; Wang, Y.; Hu, Y.; Ge, S.; Li, K.; Wang, S.; and Li, L. 2017. The Apoptotic Inducible Effects of Salicylic Acid on Hepatoma Cell Line: Relationship with Nitric Oxide Signaling. *Journal of Cell Communication and Signaling*. Volume 11(3): 245-253.
- Maharani, T.; Sukandar, D. dan Hermanto, S. 2016. Karakterisasi Senyawa Hasil Isolasi dari Ekstrak Etil Asetat daun Namnan (*Cynometra cauliflora* L.) yang Memiliki Aktivitas Antibakteri. *Jurnal Kimia VALENSI: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia*. Volume 2(1): 55-62.

- Maulida, R. dan Guntarti, A. 2015. Pengaruh Ukuran Partikel Beras Hitam (*Oryza sativa* L.) Terhadap Rendemen Ekstrak dan Kandungan Total Antosianin. *Pharmaciana*. Volume 5(1): 9-16.
- Mazimba, O. 2017. Umbelliferone: Sources, chemistry and Bioactivities Review. *Bulletin of Faculty of Pharmacy, Cairo University*. Volume 55(2): 223–232.
- McClements, D.J. 1995. Advances in the Application of Ultrasound in Food Analysis and Processing. *Trends Food Science Technology*. Volume 6: 293-299.
- Megha, N. M dan Sabale A. B. 2014. Antimicrobial, Antioxidant and Haemolytic Potential of Brown Macroalga Sargassum. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. Vol 3(8): 2091-2104.
- Mena-Avila, E., Márquez-Gómez, R., Aquino-Miranda, G., Nieto-Alamilla, G., & Arias-Montañó, J.-A. 2018. Clobenpropit, a Histamine H₃ Receptor Antagonist/Inverse Agonist, Inhibits [3 H]-dopamine Uptake by Human Neuroblastoma SH-SY5Y Cells and Rat Brain Synaptosomes. *Pharmacological Reports*. Volume 70(1): 146–155.
- Mettler Toledo. 2015. *HC103 Halogen Moisture Analyzer Mettler Toledo*. Switzerland: Global MarCom.
- Miao, L.-Y., Mo, X.-C., Xi, X.-Y., Zhou, L., De, G., Ke, Y.-S., ... Zhang, P. 2018. Transcriptome Analysis of a Taxol-Producing Endophytic Fungus *Cladosporium cladosporioides* MD2. *AMB Express*. Volume 8(1): 41-50.
- Miller, R. A.; Chu, Q.; Xie, J.; Foretz, M.; Viollet, B. and Birnbaum, M. J. 2013. Biguanides Suppress Hepatic Glucagon Signaling By Decreasing Production of Cyclic AMP. *Nature*. Volume 494(7436): 256–260.
- Miryanti, Arry; Lanny, Sapei; Kurniawan, Budiono; dan Stehen, Indra. 2011. *Ekstraksi Antioksidan dari Kulit Manggis (Garcinia mangostana L.)*. [Laporan Penelitian]. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.
- Monn, J. A., Valli, M. J., Massey, S. M., Wright, R. A., Salhoff, C. R., Johnson, B. G., ... Schoepp, D. D. (1997). Design, Synthesis, and Pharmacological Characterization of (+)-2-Aminobicyclo [3.1.0] hexane-2, 6-dicarboxylic Acid (LY354740): A Potent, Selective, and Orally Active Group 2 Metabotropic Glutamate Receptor Agonist Possessing Anticonvulsant and Anxiolytic Properties. *Journal of Medicinal Chemistry*. Volume 40(4): 528–537.
- Monti, Laura L.; Bustamante, Claudia A.; Osorio, S.; Gabilondo, J.; Borsani, J.; Lauxmann, Martin A.; Maulión, E.; Valentini, G.; Budde, Claudio O.; Fernie Alisdair R.; Lara, María V.; Drincovich María F. 2016. Metabolic Profiling of A Range of Peach Fruit Varieties Reveals High Metabolic Diversity and

- Commonalities and Differences During Ripening. *Food Chemistry, Elsevier*. Volume 190: 879-888.
- Mulja, M. dan Suherman. 1995. *Analisis Instrumen*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Naresh, K.; Bhawani, S. and Kumar, T. M. 2014. Ultra-Performance Liquid Chromatography. *International Journal of Pharma Medicine and Biological Science*. Volume 3(3).
- Naushad, Mu and Khan, M. R. 2015. *Ultra-Performance Liquid Chromatography Mass Spectrometry: Evaluation and Applications in Food Analysis*. New York: CRC Press.
- Ningsih, I. Y. 2016. Studi Etnofarmasi Penggunaan Tumbuhan Obat oleh Suku Tengger di Kabupaten Lumajang dan Malang, Jawa Timur. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia*. Volume 13(1): 10-20.
- Nugent, R. A.; and Hall C. M. 2000. Analgesics, Anti-Pyretics and Anti-Inflammatory Agents. *In: Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology*. John Wiley & Sons, Inc.
- Nugroho, B. W.; Dadang dan Prijono, D. 1999. Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami. Bogor: Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu IPB.
- Nurhalimah, H., Wijayanti, Novita., Widyaningsih, T.D. 2015. Efek Antidiare Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* L) Terhadap Mencit Jantan yang Diinduksi Bakteri *Salmonella thypimurium*. *Jurnal pangan dan Agroindustri*. Vol. 3 No. 3:1083 – 1094.
- Nurmaida; Darusman, Latifah K.; Rafi, M. and Heryanto, R. 2018. Metabolite Profiling of Tabat Barito (*Ficus deltoidea*) Using UPLC-QTOF-MS/MS. *Journal of Pure and Applied Chemistry Research*. Volume 7(2): 100-108.
- O’Gorman, A. 2010. Metabolic Profiling and Fingerprinting for The Detection and Discrimination of Mechanical Damage in Mushroom (*Agaricus bisporus*) during Storage. [Doctoral Storages]. Dublin, Ireland: Dublin Institute of Technology.
- Obst, M.; Gross, V.; Janke, J.; Wellner, M.; Schneider, W.; and Luft, F. C. 2003. Pressure Natriuresis in AT2 Receptor-Deficient Mice with L-NAME Hypertension. *Journal of the American Society of Nephrology*. Volume 14(2): 303–310.
- Ono, Y.; Ono, H.; Matsuoka, H.; Fujimori, T.; and Frohlich, E. D. 1999. Apoptosis, Coronary Arterial Remodeling, and Myocardial Infarction after Nitric Oxide Inhibition in SHR. *Hypertension*. Volume 34(4): 609–616.

- Öztürk, S. E.; Akgül, Y.; and Anıl, H. 2008. Synthesis and Antibacterial Activity of Egonol Derivatives. *Bioorganic and Medicinal Chemistry*. Volume 16(8): 4431–4437.
- Paju, Niswah; Yamlean, Paulina V. Y. dan Kojong, Novel. 2013. Uji Efektivitas Salep Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus aureus*. *PHARMACON (Jurnal Ilmiah Farmasi)*. Volume 2(1): 51-61.
- Pamungkas, R. P. T. 2010. Etnofarmasi Suku Tengger Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. [Skripsi]. Jember: Universitas Negeri Jember.
- Paramitha, G. W.; Soprima, M. dan Haryanto, B. 2010. Perilaku Ibu Pengguna Botol Susu dengan Kejadian Diare pada Balita. Jakarta. *MAKARA Journal of Health Research (MJHR)*. Volume 14(1): 46-50.
- Patil, V. P.; Tathe, R. D.; Devdhe, S. J.; Angadi, S. S. and Kale, S. H. 2011. Ultra-Performance Liquid Chromatography: A Review. *International Research Journal of Pharmacy (IRJP)*. Volume 2(6): 39-44.
- Pavia L. D.; Lampman G. M.; Kriz G. S.; and Vyvyan J. R. 2009. *Introduction to Spectroscopy: Fourth Edition*. Washington: Brooks/Cole CENGAGE Learning.
- Plitzko, B.; Kaweesa, E. N., and Loesgen, S. 2017. The Natural Product Mensacarcin Induced Mitochondrial Toxicity and Apoptosis in Melanoma Cells. *The American Society for Biochemistry and Molecular Biology*. Volume 292(51): 21102-21116.
- Poggini, S.; Golia, M. T.; Alboni, S.; Milior, G.; Sciarria, L. P.; Viglione, A.; Bon, G. M.; Brunello, N.; Puglisi-Allegra, S.; Limatola, C.; Maggi, L.; and Branchi, I. 2019. Combined Fluoxetine and Metformin Treatment Potentiates Antidepressant Efficacy Increasing IGF2 Expression in the Dorsal Hippocampus. *Neural Plasticity*. Volume 2019: 1–12.
- Pöhler, T.; Schadt, O.; Niepel, D.; Rebernik, P.; Berger, M. L.; and Noe, C. R. 2007. New Polyamine-Sensitive Inhibitors of the NMDA Receptor: Syntheses and Pharmacological Evaluation. *European Journal of Medicinal Chemistry*. Volume 42(2): 175–197.
- Pomara, C.; Barone, R.; Marino Gammazza, A.; Sangiorgi, C.; Barone, F.; Pitruzzella, A., ... Turillazzi, E. 2015. Effects of Nandrolone Stimulation on Testosterone Biosynthesis in Leydig Cells. *Journal of Cellular Physiology*. Volume 231(6): 1385–1391.
- Pradhan, A. A.; Bertels, Z.; and Akerman, S. 2018. Targeted Nitric Oxide Synthase Inhibitors for Migraine. *Neurotherapeutics*. Volume 15(2): 391–401.

- Pramono, S. 2013. Jenis Pelarut dan Senyawa Terlarut. [Bahan Kuliah Galenika]. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada.
- Prasetyo dan Inorah, E. 2013. *Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat-obatan (Bahan Simplisia)*. Bengkulu: Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB.
- Ralf, Regenthal c, Uwe Karst. 2015. Keanekaragaman Hayati Flora di Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*: Volume 5(2): 187-198.
- Rebello, S.; Ambili, P.S.; Shavanas, J.; Asok, A. K.; and John, Elizabeth M. 2013. *Anionic Surfactant Toxicity and Bioremediation- a Methodologic Review in book Environmental Microbiology: Techniques and Applications, Edition Ist, Chapter*. Kottayam: Publisher: Bulbul Scientific Services.
- Rondla, R., Shanker, K., Reddy, P. M., & Ravinder, V. 2010. Synthesis and Antimicrobial Activities of a New Class of 6-arylbenzimidazo [1, 2-c] quinazolines. *Journal of the Brazilian Chemical Society*. Volume 21(1): 49–57.
- Roure, R. Oddos, T. Rossi, A. Vial, F. and Bertin, C. 2011. Evaluation Of The Efficacy Of A Topical Cosmetic Slimming Product Combining Tetrahydroxypropyl Ethylenediamine, Caffeine, Carnitine, Forskolin And Retinol, In Vitro, Ex Vivo And In Vivo Studies. *International Journal of Cosmetic Science*. Volume 33: 519–526.
- Roth, Herman J. dan Blaschke, G. 1998. *Analisis Farmasi*. Diterjemahkan oleh Sarjono Kisman dan Slamet Ibrahim. Yogyakarta: UGM Press.
- Rozza, A. L., Cesar, D. A. S., Pieroni, L. G., Saldanha, L. L., Dokkedal, A. L., De-Faria, F. M., ... Pellizzon, C. H. 2015. Antiulcerogenic Activity and Toxicity of Bauhinia holophylla Hydroalcoholic Extract. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. Volume 2015: 1–9.
- Saifudin, Aziz. 2014. *Senyawa Alam Metabolit Sekunder (Teori, Konsep, dan Teknik Pemurnian)*. Yogyakarta: Deepublish.
- Salahuddin; Shaharyar, M.; and Mazumder, A. 2017. Benzimidazoles: A Biologically Active Compounds. *Arabian Journal of Chemistry*. Volume 10: S157–S173.
- Salamah, Nina; dan Widyasari, Erlinda., 2015. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kelengkeng (*Euphoria longan* (L) Steud.) dengan Metode Penangkapan Radikal 2, 2'-Difenil-1-Pikrilhidrazil. *Jurnal Pharmacia Universitas Ahmad Dahlan*. Volume.5(1): 25-34.
- Salman, H. A.; Venkatesh, S.; Senthilkumar, R.; Kumar BS Gnanesh; and Ali, A. M. 2018. Determination of Antibacterial Activity and Metabolite Profile of *Ruta graveolens* Against *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus*. *Journal of Laboratory Physicians*. Volume 10(3): 320–325.

- Sanlunkhe, D. K. and Kadam S. S. 1995. *Handbook of Fruit Science and Technology*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Sarker, Satyajit D.; Zahid Latif; and Alexander I. Gray (Ed). 2006. *Natural Products Isolation*. Totowa: Humana Press.
- Sartorelli, A. C., and Booth, B. A. 1965. The Effect of 4-amino-5-imidazolecarboxamide on The Synergistic Antineoplastic Activity Of 6-Chloropurine and Azaserine. *Experientia*. Volume 21(8): 457–458.
- Saupe, S. G. 2005. *Phenetic Classification System, Plant Taxonomy*. Collegeville: Biology Department, College of St. Benedict/ St. John's University.
- Seidel, V. 2006. *Initial and Bulk Extraction*, In: Sarker, S. D., Latif, Z., & Gray, A. I., (Eds) *Natural Product Isolation*. New Jersey: Humana Pers.
- Septianingsih, S.R.; Mukaromah, A.H. and Wahyuni, E.T. 2018. Effectiveness Of Secang Wood (*Caesalpinia Sappan* L) Concentration As Natural Indicator For Acidimetry Method. *Prosiding Seminar Nasional & Internasional*. Volume 1(1).
- Shariat-Madar, Z.; Mahdi, F.; Warnock, M.; Homeister, J. W.; Srikanth, S.; Krijanovski, Y.; Murphey, L. J.; Jaffa, A. A.; and Schmaier, A. H. 2006. Bradykinin B2 Receptor Knockout Mice are Protected from Thrombosis by Increased Nitric Oxide and Prostacyclin. *Blood Journal*. Volume 108(1): 192–199.
- Shellhaas, R.A. M.; Chee. D; Christina H. B; John D.E and Mehta, V.S. 2003. Population Pharmacokinetics of Phenobarbital in Infants With Neonatal Encephalopathy Treated With Therapeutic Hypothermia. *Neurocritical Care*. Volume 14(2).
- Shin, T. Y.; Park, S. B.; Yoo, J. S.; Kim, I. K.; Lee, H. S.; Kwon, T. K.; Kim, M. K.; Kim, J. C. and Kim S. H. 2010. Anti-Allergic Inflammatory Activity of The Fruit of *Prunus persica*: Role of Calcium and NF-κB. *Journal Food and Chemical Toxicology, Elsevier*. Volume 48(10): 2797-2807.
- Sholihah, M.; Ahmad, U.; dan Budiastra, I. W. 2017. Aplikasi Gelombang Ultrasonik untuk Meningkatkan Rendemen Ekstraksi dan Efektivitas Antioksi dan Kulit Manggis. *Jurnal Keteknik Pertanian*. Volume 5(2): 161-168.
- Sidhu, S. S.; Thompson, D. G.; Warhurst, G.; Case, R. M.; and Benson, R. S. P. 2000. Fatty Acid-Induced Cholecystokinin Secretion and Changes in Intracellular Ca²⁺ in Two Enteroendocrine Cell Lines, STC-1 and GLUTag. *The Journal of Physiology*. Volume 528(1): 165–176.

- Sondhi, S. M.; Rani, R.; Diwvedi, A. D.; and Roy, P. 2009. Synthesis of Some Heterocyclic Imides and Azomethine Derivatives under Solvent Free Condition and Their Anti-Inflammatory Activity Evaluation. *Journal of Heterocyclic Chemistry*. Volume 46(6): 1369–1374.
- Sousa, A.; Ferreira, I. C. F. R.; Barros, L.; Bento, A. and Pereira, J. A. 2008. Effect of Solvent and Extraction Temperatures on the Antioxidant Potential of Traditional Stoned Table Olives Alcaparras. *LWT, Elsevier*. Volume 41 Issue 4: 739-745.
- Springera, D. Fritschib, H and Maurer, H. 2003. Metabolism of the new designer drug α -pyrrolidinopropiophenone (PPP) and the toxicological detection of PPP and 4-methyl- α -pyrrolidinopropiophenone (MPPP) studied in rat urine using gas chromatography-mass spectrometry. *Journal of Chromatography B*. Volume 796 :253–266.
- Stahl, E. 1985. *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Bandung: ITB.
- Supratman, Unang. 2010. *Elusidasi Struktur Senyawa Organik*. Bandung: Widya Padjajaran.
- Tetti, Mukhriani. 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*. Volume 7(2): 361-367.
- Tien, Y.-C.; Liu, K.; Pope, C.; Wang, P.; Ma, X. and Zhong, X. -b. 2015. Dose of Phenobarbital and Age of Treatment at Early Life are Two Key Factors for the Persistent Induction of Cytochrome P450 Enzymes in Adult Mouse Liver. *Drug Metabolism and Disposition*. Volume 43(12): 1938–1945.
- Tiwari, Prashant; Kumar, Bimlesh; Kaur, Mandeep; Kaur, Gurpreet and Harleen Kaur. 2011. Phytochemical Screening and Extraction: A Review. *International Pharmaceutica Scienta*. Volume 1(1): 98-106.
- Trivedi, M. K.; Panda, P.; Sethi, K. K.; and Snehasis Jana. 2017. Metabolite Profiling of *Withania somnifera* Roots Hydroalcoholic Extract Using LC-MS, GC-MS and NMR Spectroscopy. *American Journal of Quantum Chemistry and Molecular Spectroscopy*. Volume 1(1): 21-30.
- Vadliyanto, M. Z. 2017. Skrining Aktivitas Antibakteri Berbagai Ekstrak Buah Jambu Wer (*Prunus persica* Zieb&Zucc.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. [Skripsi]. Malang: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Van Steenis, C. G. J. 2006. *Flora untuk Sekolah di Indonesia*. Diterjemahkan oleh Moeso Sarjowinoto. Jakarta: Pradnya Paramita.

- Veggi, Priscilla & Martinez, Julian & Meireles, M. & Meireles, M. Angela. 2013. Microwave-assisted extraction for bioactive compounds theory and practice, Fundamentals of Microwave Extraction. *Food Engineering Series*. Vol 4 (2): 15-53.
- Venn, R. F. 2008. *Principles and Practice of Bioanalysis: Second Edition*. New York: CRC Press.
- Vibert, Nicolas and Vidal, Pierre-Paul. 2001. In Vitro Effects of Acetyl-DL-Leucine (Tanganilâ) On Central Vestibular Neurons And Vestibulo-Ocular Networks Of The Guinea-Pig. *European Journal of Neuroscience*. Volume 13: 735-748.
- Voight, R. 1994. *Buku Pengantar Teknologi Farmasi Edisi V*. Diterjemahkan oleh Soedani N. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Wang, Y., Liu, H., McKenzie, G., Witting, P. K., Stasch, J.-P., Hahn, M., ... Stocker, R. 2010. Kynurenine is An Endothelium-Derived Relaxing Factor Produced during Inflammation. *Nature Medicine*. Volume 16(3): 279–285.
- Watson, Ronald Ross and Victor R. Preedy. 2012. *Bioactive Food as Dietary Interventions for Cardiovascular Disease: Bioactive Foods in Chronic Disease States*. Oxford, UK: Elsevier.
- Werbel, L. M. E.; Edward, F and Jhonson, J.L. 1985. Synthesis of Selected 3-Substituted-Pyrimido {5, 4-e}-1, 2,4-triazine 5, 7-diamine as Potential Folate Antagonists. *Warner Lambert/ Parke-Davis*. Volume 22: 1362-1372.
- WHO. 2017. Diarrhoeal Disease. Diakses dari <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease> pada tanggal 25 Juni 2018.
- Wijesekera. 1991. *The Medicinal Plant Industry*. Washington DC : CRC Press.
- William Andrew Publishing. 2007. *Pharmaceutical Manufacturing Encyclopedia 3rd Edition*. Chicago: Elsevier Science. ISBN 978-0-8155-1526-5.
- Xie, G. X.; Ni, Y; Su, M. M.; Zhang, Y. Y.; Zhao, A. H.; Gao, X. F.; Liu, Z.; Xiao, P. G. and Jia W. 2008. Application of Ultra-Performance LC-QToF-MS Metabolite Profiling Techniques to the Analysis of Medicinal Panax Herbs. *Metabolomics*. Volume 4(3): 248-260.
- Yakisich, J. S.; Azad, N.; Kaushik, V.; and Iyer, Anand K. V. 2019. The Biguanides Metformin and Buformin in Combination with 2-Deoxy-glucose or WZB-117 Inhibit the Viability of Highly Resistant Human Lung Cancer Cells. *Hindawi Stem Cells International Journal*. Volume 2019: 1-11.
- Zaherab, A. M. M.; Ahmad M. D.; Richard, P.; Peter, M.; Makboul, A. and Calderona, A. I. 2015. Characterisation of the metabolites of an antibacterial

endophyte *Botryodiplodia theobromae* Pat. of *Dracaena draco* L. by LC-MS/MS. *Natural Product Research*.

Zhang, Z., Bo, T., Bai, Y., Ye, M., An, R., Cheng, F., & Liu, H. (2015). Quadrupole Time-Of-Flight Mass Spectrometry as a Powerful Tool for Demystifying Traditional Chinese Medicine. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*. Volume 72: 169–180.

Zhao, Y. Y. and Lin, R. C. 2014. UPLC-MSE Application in Disease Biomarker Discovery: The Discovery in Proteomics to Metabolomics. *Chemico-Biological Interactions, Elsevier*. Volume 215: 7-16.

Zhao, X., Zhang, W., Yin, X., Su, M., Sun, C., Li, X., & Chen, K. (2015). Phenolic Composition and Antioxidant Properties of Different Peach [*Prunus persica* (L.) Batsch] Cultivars in China. *International Journal of Molecular Sciences*. Volume 16(12): 5762–5778.

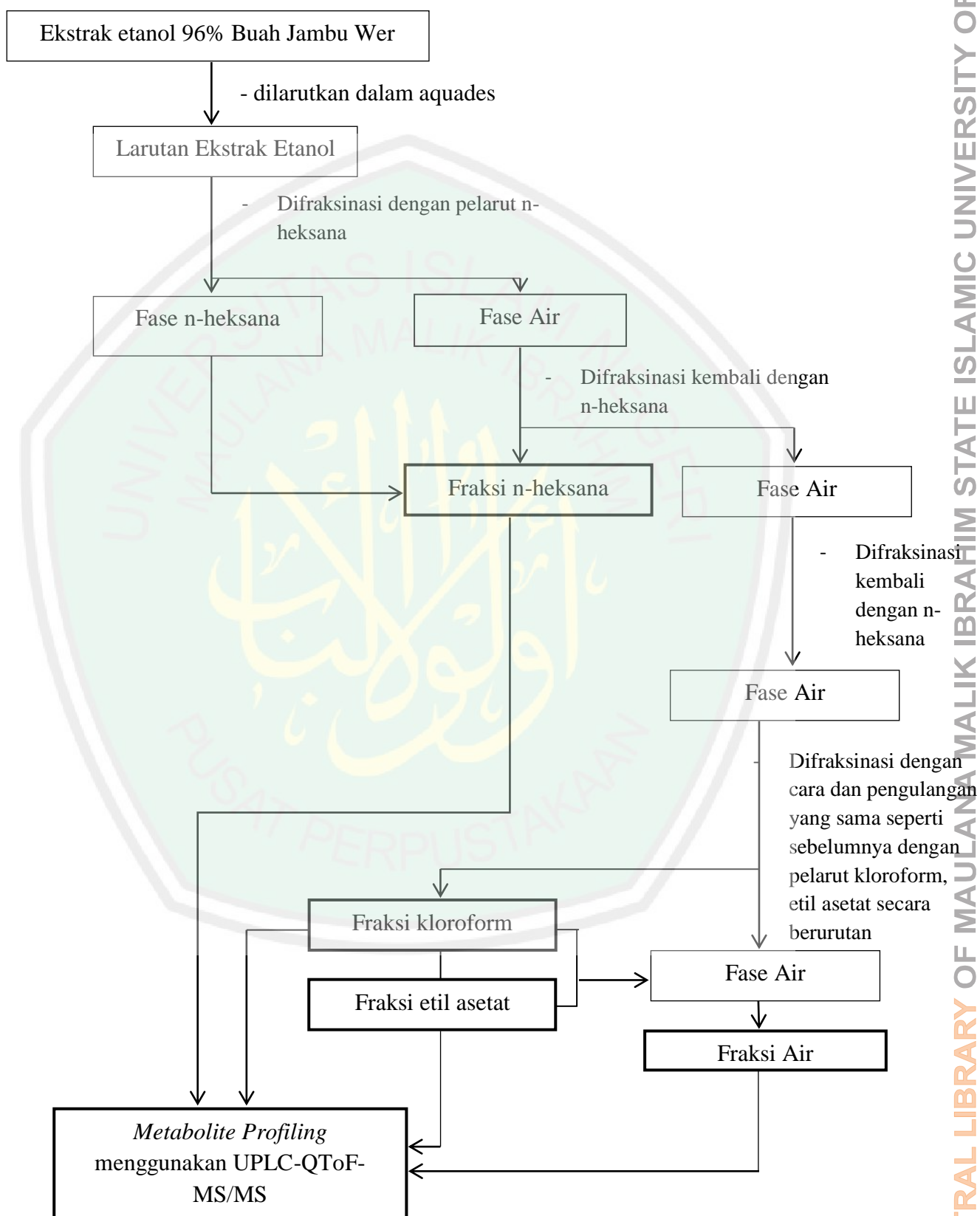
Zhao, B.; Tomoda, Y.; Mizukami, H.; and Makino, T. 2015. 9-Oxo-(10E, 12E)-octadecadienoic acid, A Cytotoxic Fatty Acid Ketodiene Isolated From Eggplant Calyx, Induces Apoptosis In Human Ovarian Cancer (HRA) Cells. *Journal of Natural Medicines*. Volume 69(3): 296–302.

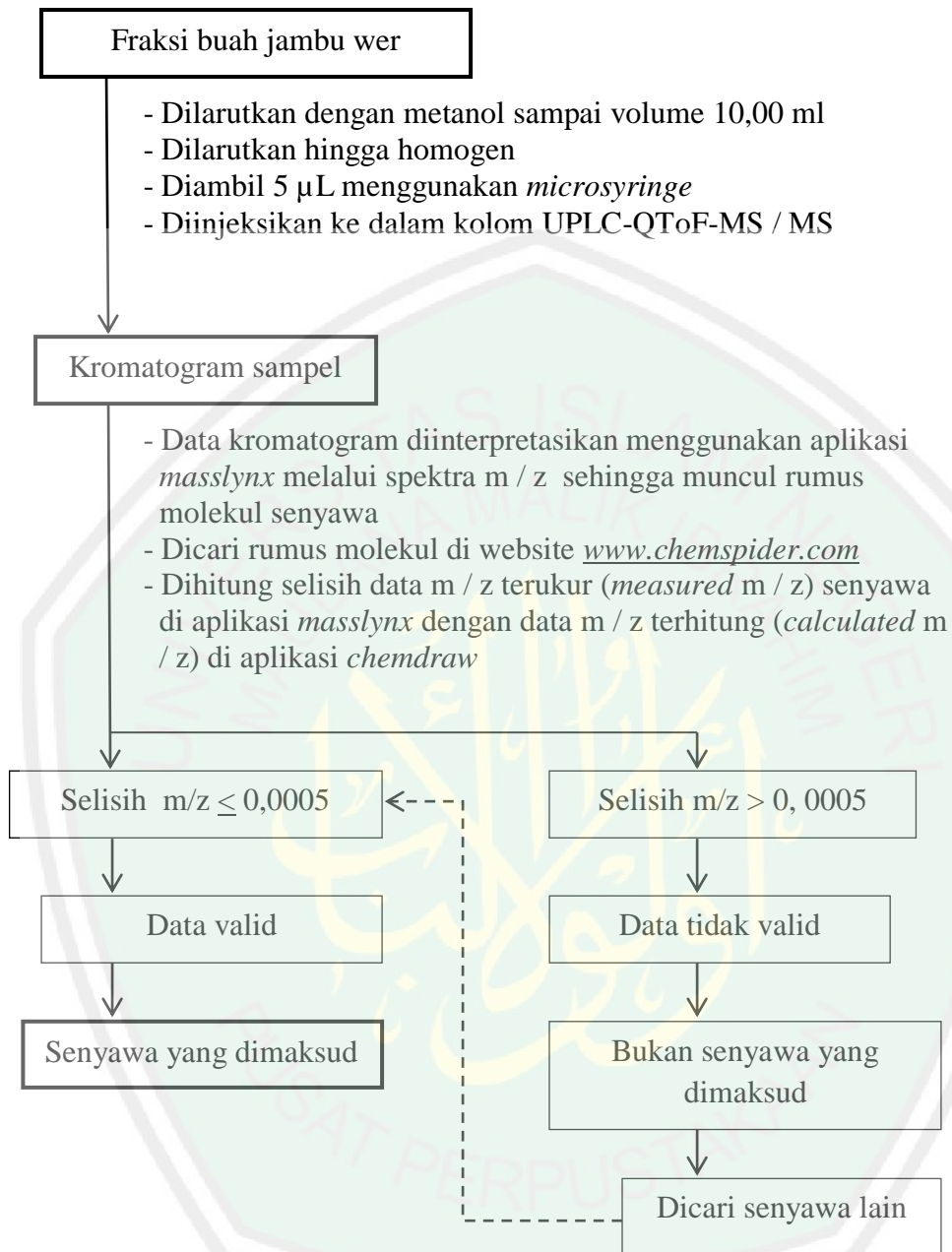
Zhou, X.; Liu, S.; Lin, X.; Xu, L.; Mao, X.; Liu, J.; Zhang, Z.; Jiang, W.; and Zhou, H. 2019. Metformin Inhibit Lung Cancer Cell Growth and Invasion in Vitro as Well as Tumor Formation in Vivo Partially by Activating PP2A. *Med Science Monitor*. Volume 25: 836-846

Zhu, Z. J.; Schultz, A. W.; Wang, J.; Johnson, C. H.; Yannone, S. M.; Patti, G. J. and Siuzdak, G. 2013. Liquid Chromatography Quadrupole Time-of-Flight Mass Spectrometry Characterization of Metabolites Guided By METLIN Database. *Nature Protocols*. Volume 8(3): 451-460.

LAMPIRAN

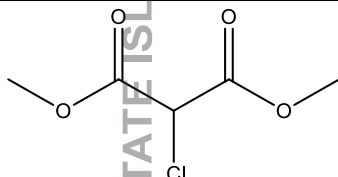
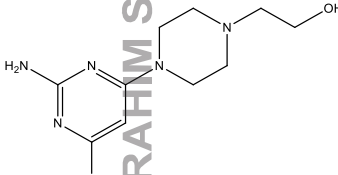
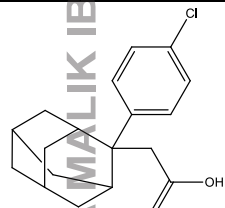
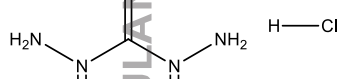
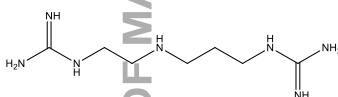
Lampiran 1. Skema Kerja
Gambar 1.1 Preparasi Sampel



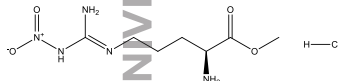
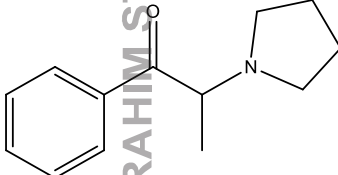
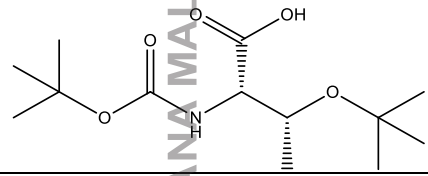
Gambar 1.2 Metabolite Profiling menggunakan UPLC-QToF-MS/MS

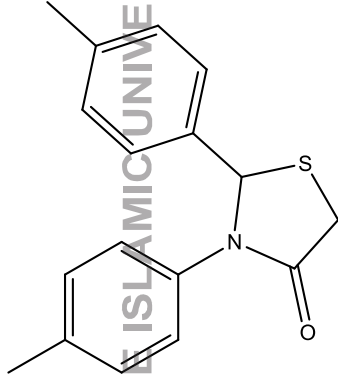
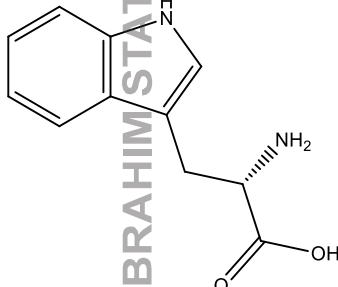
Lampiran 2. Data Hasil Interpretasi Kromatogram

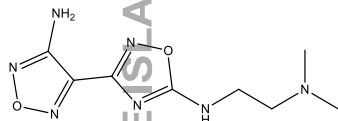
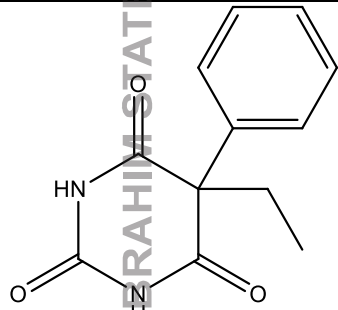
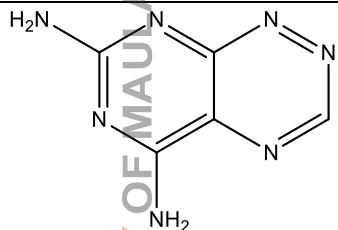
2.1 Tabel Interpretasi Hasil Kandungan Senyawa Fraksi N-Heksana Buah Jambu Wer (*Prunus persica* L. Batsch) menggunakan Instrumen UPLC- QToF-MS/MS

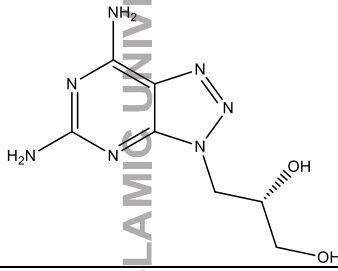
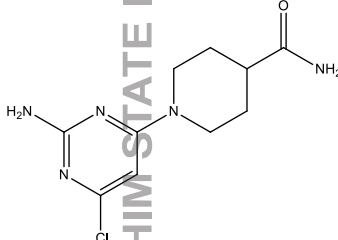
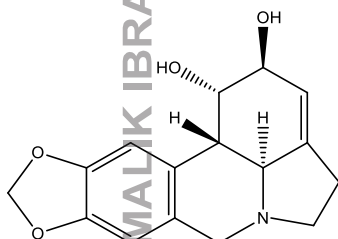
No.	Rt	% Area	Measured Mass	Calculated Mass	Rumus Molekul	Nama Senyawa	Golongan	Struktur dan Aktivitas
1	0.992	0.6896%	166.0037	166.0033	C ₅ H ₇ O ₄ Cl	Dimethyl chloromalonate	Halo-alkil	
2	1.213	2.3507%	257.1044	257.1042	C ₁₀ H ₁₆ N ₅ OCl	2-[4-(2-Amino-6-chloro-4-pyrimidinyl)-1-piperazinyl]ethanol	Alkohol	
3	1.371	0.0564%	304.1235	304.1230	C ₁₈ H ₂₁ O ₂ Cl	2-[2-(4-chlorophenyl)-2-adamantyl]acetic Acid	Asam Karboksilat	
4	1.529	0.1304%	125.0466	125.0468	CH ₈ N ₅ Cl	“1,3-Diaminoguanidine monohydrochloride” Hydrazinecarboximidohydrazide hydrochloride	Guanidin	
5	1.792	0.0846%	201.1698	201.1702	C ₇ H ₁₉ N ₇	1-{3-[(2-Carbamimidamidoethyl)amino]propyl}guanidine	Amida	

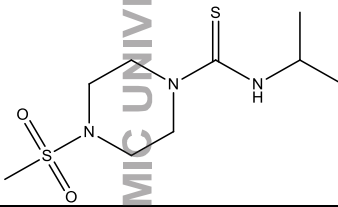
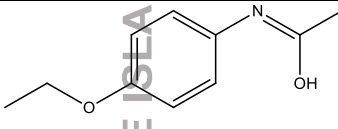
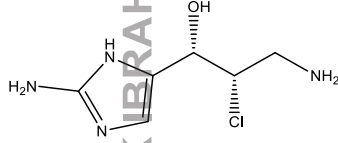
6	2.204	0.6081%	180.0174	180.0171	C ₇ H ₄ N ₂ O ₄	6-Nitro-1,3-benzoxazol-2(3H)-one	Alkohol Heterosiklik	
7	3.458	0.0172%	143.0551	143.0556	C ₂ H ₅ N ₇ O	N-(2H-Tetrazol-5-yl)hydrazinecarboxamide	Amida	
8	3.742	0.0031%	220.0835	220.0840	C ₆ H ₁₃ N ₆ OCl	3-Amino-5,7-dimethyl-6-oxo-2,4a,5,6,7,7a-hexahydro-1H-imidazo[4,5-e][1,2,4]triazin-1-ium chloride	Amida	
9	4.300	0.1554%	193.0713	193.0712	C ₆ H ₇ N ₇ O	5-(1H-1,2,4-Triazol-1-ylmethyl)-1H-1,2,4-triazole-3-carboxamide	Amida	
10	4.416	0.1705%	261.1556	261.1551	C ₁₆ H ₂₃ NS	4'-(2-Methyl-2-propanyl)-3H-spiro[1,3-benzothiazole-2,1'-cyclohexane]	Alkana	
11	4.733	0.3181%	197.1261	197.1263	C ₇ H ₁₉ NO ₅	UNKNOWN	-	-
12	4.870	0.2556%	211.0817	211.0818	C ₆ H ₉ N ₇ O ₂	1-{2-[(4-Methyl-1,2,5-oxadiazol-3-yl)oxy]ethyl}-1H-tetrazol-5-amine	Amina	

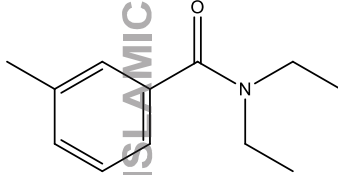
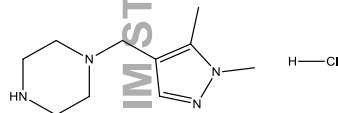
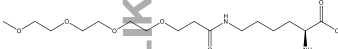
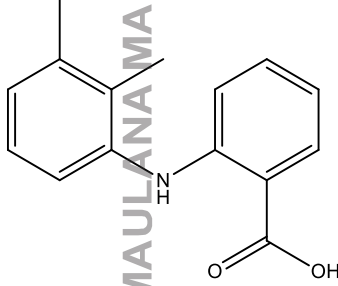
13	5.333	0.0639%	269.0893	269.0891	C ₇ H ₁₆ N ₅ O ₄ Cl	<p>“L-NAME hydrochloride“ Methyl (E)-N⁵-[amino(nitroamino)methylene]-L-ornithinate hydrochloride (1:1)</p>	Ester	 <p>Antiinflamasi (Pardhan, et al, 2017); NOS Inhibitor (Liu, et al, 2017); Anti Trombosis (Shariat-Madar, et al, 2006); Meningkatkan natriuresis pada kasus hipertensi (Obst, et al, 2003); menstimulasi produksi insulin (Konopatskaya, O., et al, 2005); menstimulasi apoptosis sel otot arteri koronal, fibrosis miokardial, dan infark pada penderita tekanan darah tinggi (Ono, et al, 1999)</p>
14	5.470	0.1811%	203.1306	203.1310	C ₁₃ H ₁₇ NO	<p>“α-pyrrolidinopropiophenone” 1-Phenyl-2-(1-pyrrolidinyl)-1-propanone</p>	Alkana	 <p>Memiliki efek seperti amfetamin sebagai stimulant saraf otak (Springer, D., Fritschi, G., & Maurer, H. H., 2003)</p>
15	5.533	0.1211%	275.1730	275.1733	C ₁₃ H ₂₅ NO ₅	<p>“Boc-Thr(t-Bu)-OH” O-(2-Methyl-2-propanyl)-N-[(2-methyl-2-propanyl)oxy]carbonyl}-L-threonine</p>	Peptida	

16	5.807	0.0089%	283.1031	283.1031	C ₁₇ H ₁₇ NOS	2,3-Bis(4-methylphenyl)-1,3-thiazolidin-4-one	Amida	
17	6.091	3.2415%	204.0898	204.0899	C ₁₁ H ₁₂ N ₂ O ₂	“DL-Tryptophan (Tryptophan)” (2S)-2-amino-3-(1H-indol-3-yl)propanoic acid	Asam amino	 <p>Tryptophan adalah asam amino nabati esensial yang diperlukan untuk biosintesis protein in vivo. Setelah konsumsi, secara metabolik diubah menjadi metabolit bioaktif, termasuk serotonin, melatonin, kynurenine, dan vitamin niacin (nicotinamide). Serotonin adalah neurotransmitter penting dalam mengatur nafsu makan, tidur, suasana hati, dan rasa sakit. Tryptophan adalah obat penenang alami dan hadir dalam produk susu, daging, beras merah, ikan, dan kedelai. Diet Triptofan dan metabolitnya tampaknya memiliki potensi untuk berkontribusi pada terapi autisme, penyakit kardiovaskular, fungsi kognitif, penyakit ginjal kronis, depresi,</p>

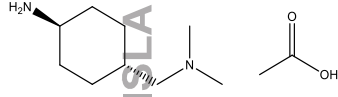
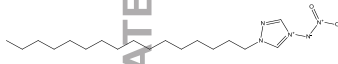
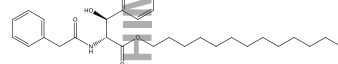
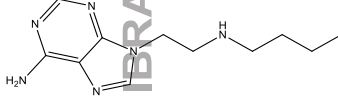
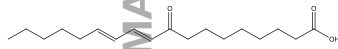
							penyakit radang usus, multiple sclerosis, tidur, fungsi sosial, dan infeksi mikroba. Tryptofan juga dapat memfasilitasi diagnosis kondisi tertentu seperti katarak manusia, usus besar neoplasma, karsinoma sel ginjal, dan prognosis nefropati diabetik (Friedman, M.,2018)
18	6.186	1.2039%	239.1132	239.1131	$C_8H_{13}N_7O_2$	N'-[3-(4-Amino-1,2,5-oxadiazol-3-yl)-1,2,4-oxadiazol-5-yl]-N,N-dimethyl-1,2-ethanediamine	Amina 
19	6.482	0.6655%	232.0849	232.0848	$C_{12}H_{12}N_2O_3$	“Phenobarbital” 5-Ethyl-5-phenyl-2,4,6(1H,3H,5H)-pyrimidinetrione	Asam barbiturat  Sedatif dan Anti-kejang (Shellhaas, R. A., <i>et al</i> , 2013), antikonvulsan, antagonis asam amino perangsang dan alergen obat, zat anestesi, GABA modulator (neurotransmitter penghambat utama di otak vertebrata (Whiting PJ, 2007)
20	6.682	1.0875%	235.0833	235.0828	$C_2H_{15}N_9Cl_2$	UNKNOWN	-
21	6.903	4.1669%	163.0531	163.0607	$C_5H_5N_7$	Pyrimido[5,4-e][1,2,4]triazine-5,7-diamine	Amina 

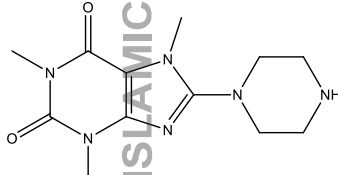
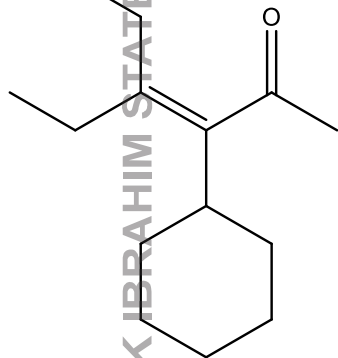
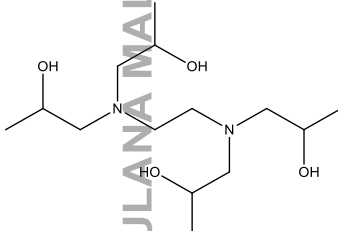
22	7.166	3.0023%	225.0976	225.0974	C ₇ H ₁₁ N ₇ O ₂	(2S)-3-(5,7-Diamino-3H-[1,2,3]triazolo[4,5-d]pyrimidin-3-yl)-1,2-propanediol	Alkohol	
23	7.482	0.4905%	268.1667	268.1666	C ₁₀ H ₂₅ N ₄ O ₂ Cl	UNKNOWN	-	-
24	7.778	1.5520%	255.0889	255.0887	C ₁₀ H ₁₄ N ₅ OCl	1-(2-Amino-6-chloro-4-pyrimidinyl)-4-piperidinecarboxamide	Amida	
25	8.061	0.2011%	287.1157	287.1158	C ₁₆ H ₁₇ NO ₄	"(-)-Lycorine" (1S,2S,12bS,12cS)-2,4,5,7,12b,12c-Hexahydro-1H-[1,3]dioxolo[4,5-j]pyrrolo[3,2,1-de]phenanthridine-1,2-diol	Alkaloid	 Menghambat AChE; Lycorine telah terbukti memiliki aktivitas biologis dan farmakologis yang menjanjikan seperti efek antibakteri, antivirus, atau anti-inflamasi dan mungkin memiliki sifat antikanker (Jahn, <i>et al</i> , 2012).

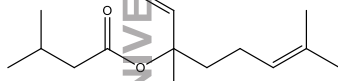
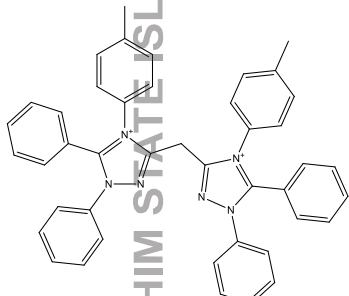
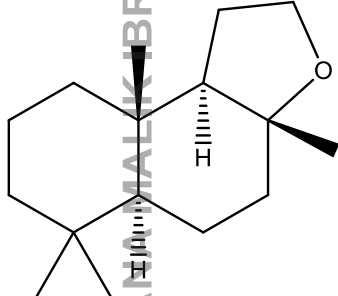
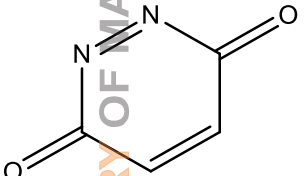
26	8.715	5.0776%	265.0919	265.0919	C ₉ H ₁₉ N ₃ O ₂ S ₂	N-Isopropyl-4-(methylsulfonyl)-1-piperazinecarbothioamide	Amida	
27	8.936	23.1819%	179.0945	179.0947	C ₁₀ H ₁₃ NO ₂	“Phenacetin” (1Z)-N-(4-Ethoxyphenyl)ethanimidic acid	Asetamida	 <p>Phenacetin digunakan sebagai obat analgesik dan penurun demam pada manusia dan kedokteran hewan selama bertahun-tahun (IARC, 1980; Nugent & Hall, 2000)</p>
28	9.410	3.2906%	190.0618	190.0622	C ₆ H ₁₁ N ₄ OCl	“Giracodazole” (1S,2S)-3-Amino-1-(2-amino-1H-imidazol-5-yl)-2-chloro-1-propanol	Aralkylamine	 <p>Giradazole aktif <i>in vivo</i> pada beberapa tumor <i>murine grafted</i> termasuk leukemia (P388, L1210, i.p./i.p.) dan tumor padat (MA 16 / <i>C adenocarcinoma mammae</i>, histiocytosarcoma M5076, s.c./i.v.). Selain itu, giradazole memiliki sifat sitotoksik identik <i>in vitro</i> pada sel P388 dan P388 / DOX dan mempertahankan aktivitas antitumor <i>in vivo</i> pada P388 / DOX. Giradazole memiliki struktur kimia yang unik berbeda dari agen antikanker yang telah dikenal dan senyawa baru yang menjalani uji klinis. Studi biokimia menunjukkan bahwa giradazole menghambat sintesis protein</p>

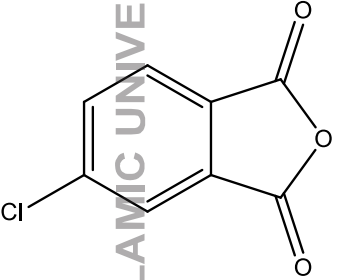
								selama tahap pemanjangan / pemutusan (Lavelle, F., <i>et al</i> , 1991)
29	9.706	0.1689%	265.0943	265.0942	C ₈ H ₁₆ N ₅ O ₃ Cl	UNKNOWN	-	-
30	9.990	5.7564%	191.1306	191.1310	C ₁₂ H ₁₇ NO	“DEET” N,N-Diethyl-3-methylbenzamide	Benzamida	 <p>Penolak serangga dan bersifat karsinogenik (Legeay, S., <i>et al</i>, 2016)</p>
31	10.190	1.5967%	230.1301	230.1298	C ₁₀ H ₁₉ N ₄ Cl	1-[(1,5-Dimethyl-1H-pyrazol-4-yl)methyl]piperazine hydrochloride (1:1)	Alkil-Halida	
32	10.443	7.2805%	254.1507	254.1510	C ₉ H ₂₃ N ₄ O ₂ Cl	UNKNOWN	-	-
33	10.664	0.1578%	328.2594	328.2594	C ₈ H ₃₂ N ₁₂ S	UNKNOWN	-	-
34	10.802	1.5570%	264.1716	264.1717	C ₁₁ H ₂₅ N ₄ OCl	UNKNOWN	-	-
35	11.002	0.1430%	364.2215	364.2210	C ₁₆ H ₃₂ N ₂ O ₇	N ⁶ -(14-Oxo-2,5,8,11-tetraoxatetradecan-14-yl)-L-lysine	Peptida	
36	11.139	7.0181%	241.1103	241.1103	C ₁₅ H ₁₅ NO ₂	“Mefenamic acid” 2-[(2,3-Dimethylphenyl)amino] benzoic acid	Benzena	 <p>Asam Mefenamamat (MFA) dikenal sebagai obat antiinflamasi nonsteroid, paling sering digunakan untuk mengobati pasca operasi nyeri, dismenore, osteoarthritis, sakit kepala,</p>

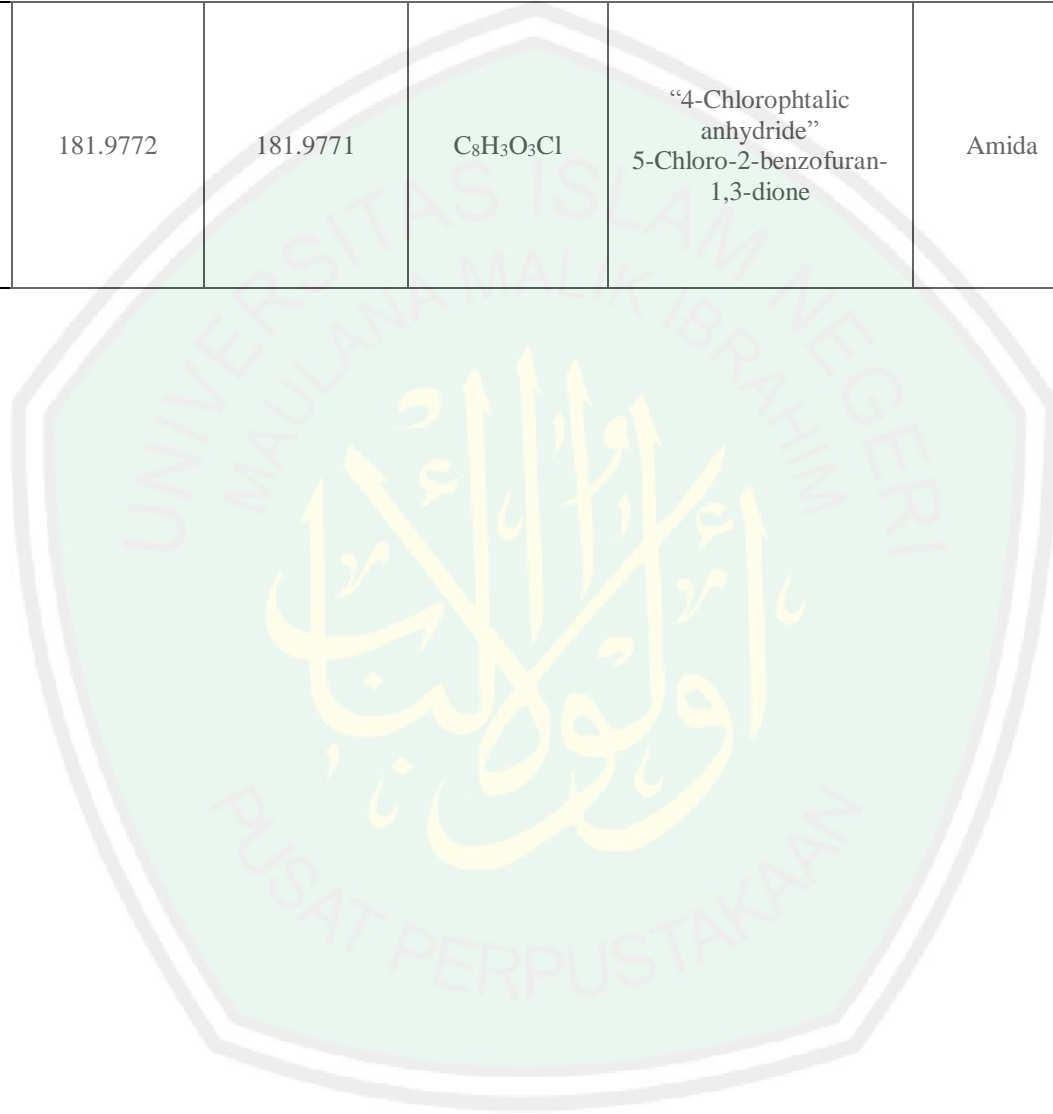
								dan nyeri pascapartum (Doğan, N. Ö., <i>et al.</i> 2018)
37	11.285	1.6042%	386.1828	386.1833	$C_{16}H_{27}N_6O_3Cl$	N-[3-(Diethylamino)propyl]-2-(1,3-dimethyl-2,6-dioxo-1,2,3,6-tetrahydro-7H-purin-7-yl)acetamidehydrochloride (1:1)	Amida	
38	11.760	1.1862%	350.2430	350.2430	$C_{17}H_{30}N_6O_2$	N-[(3-Methyl-3-oxetanyl)methyl]-4-{5-[(4-methyl-1-piperidinyl)methyl]-1H-tetrazol-1-yl}butanamide	Amida	
39	11.939	0.1067%	517.3149	517.3152	$C_{28}H_{43}N_3O_6$	1-[(2S)-2-(Cyclopentylcarbonyl)-1-pyrrolidinyl]-5-[(2S)-2-[(2S)-2-glycoloyl-1-pyrrolidinyl]carbonyl]-1-pyrrolidinyl]-3,3-dimethyl-1,5-pentanedione	Alkana	
40	12.034	0.4966%	304.2025	304.2030	$C_{14}H_{29}N_4OCl$	N-[[3-(2-Amino-2-propanyl)-1,2,4-oxadiazol-5-yl]methyl]-N-isobutyl-2-methyl-1-propanamine hydrochloride (1:1)	Amina	
41	12.160	0.1347%	169.0874	169.0870	$C_6H_{16}NO_2Cl$	“DIHYDROXYPROPYL TRIMONIUM CHLORIDE“ (2,3-dihydroxypropyl)trimethylammonium chloride	Gliserol	

								Hydrating agent (Dermatology Journal – February 2010 Volume 23 No. 2 – untitled “Development and Clinical Analysis of a Novel Humectant System of Glycerol, Hydroxyethylurea, and Glycerol Quat)
42	12.518	0.7132%	276.2047	276.2049	C ₁₃ H ₂₈ N ₂ O ₄	trans-4-[(Dimethylamino)methyl]cyclohexanamine acetate (1:2)	Amina	
43	12.718	1.2122%	353.2792	353.2791	C ₁₈ H ₃₅ N ₅ O ₂	(1-Hexadecyl-1H-1,2,4-triazol-4-ium-4-yl)(nitro)azanide	Asam Lemak Amida	
44	12.972	1.2657%	324.1929	324.1928	C ₁₃ H ₂₉ N ₄ O ₃ Cl	UNKNOWN	-	-
45	13.193	0.4695%	495.3345	495.3349	C ₃₁ H ₄₅ NO ₄	Tetradecyl (βS)-β-hydroxy-N-(phenylacetyl)-D-phenylalaninate	Amida	
46	13.467	0.0919%	234.1592	234.1593	C ₁₁ H ₁₈ N ₆	9-[2-(Butylamino)ethyl]-9H-purin-6-amine	Amina	
47	13.572	0.2010%	293.1955	293.1951	C ₁₂ H ₂₇ N ₃ O ₅	UNKNOWN	-	-
48	13.709	0.1540%	516.328	516.3280	C ₂₄ H ₄₈ N ₆ O ₂ S ₂	UNKNOWN	-	-
49	13.825	0.4067%	294.2195	294.2195	C ₁₈ H ₃₀ O ₃	“9-KODE” (10E,12E)-9-Oxo-10,12-octadecadienoic acid	Asam lemak	 9-oxo-10 (E), 12 (E) -Octadecadienoic acid (9-oxoODA) adalah agonis alami, berlimpah dalam tomat, yang juga dikenal sebagai agonis PPARα. 9-oxoODA meningkatkan ekspresi gen yang diatur oleh PPARα dalam hepatosit tikus primer, mengubah metabolisme lipid (Anti-dislipidemia) dengan memperbaiki kelainan metabolisme lipid terkait dengan obesitas dan diabetes.(Kim, <i>et al</i> , 2010); Antifungal

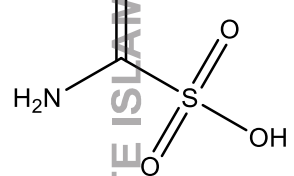
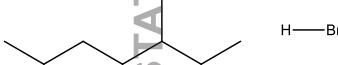
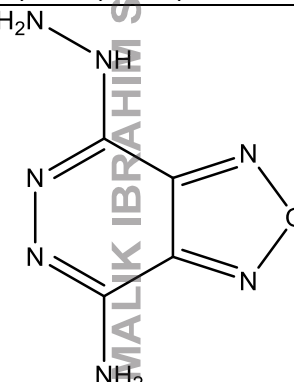
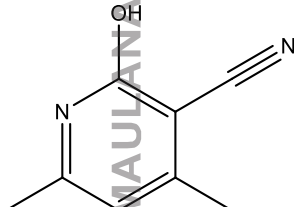
								(Cantrell, C. F., <i>et al</i> , 2008); Anti-kanker (menunjukkan aktivitas sitotoksik terhadap kanker ovarium manusia (HRA) sel) (Zhao, B., <i>et al</i> , 2015)
50	14.226	1.0271%	278.1486	278.1491	C ₁₂ H ₁₈ N ₆ O ₂	1,3,7-Trimethyl-8-(1-piperazinyl)-3,7-dihydro-1H-purine-2,6-dione	Alkana	
51	14.689	0.4126%	208.1824	208.1827	C ₁₄ H ₂₄ O	3-Cyclohexyl-4-ethyl-3-hexen-2-one	Alkana	
52	14.921	0.1516%	654.3101	654.3101	C ₃₅ H ₄₂ N ₈ O ₃ S	UNKNOWN	-	-
53	15.142	0.3537%	292.2361	292.2362	C ₁₄ H ₃₂ N ₂ O ₄	“Edetol” N,N,N',N'-Tetrakis(2-Hydroxypropyl)Ethylene diamine	Amina	 <i>Anti-aging</i> , kosmetik aktif anti-penuaan baru (Bertin, C., <i>et al</i> , 2011); bahan aktif dalam kosmetik pelangsing (Roure, R., <i>et al</i> , 2011)
54	15.258	0.3653%	238.1930	238.1933	C ₁₅ H ₂₆ O ₂	“Linalyl isovalerate” 3,7-Dimethyl-1,6-octadien-3-yl 3-	Keton	

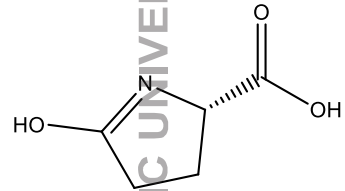
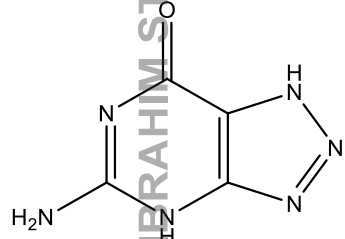
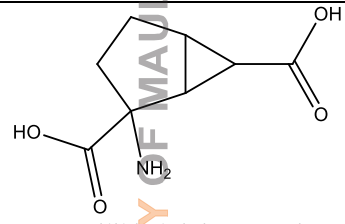
						methylbutanoate		 <p>Flavoring agent or adjuvant (Perasa citrus dan apel) (FEMA, 2018); bahan parfum (Letizia, <i>et al</i>, 2003)</p>
55	15.438	0.1408%	278.2237	278.2237	C ₁₃ H ₃₁ N ₄ Cl	UNKNOWN	-	-
56	16.059	0.6199%	636.3001	636.3002	C ₄₃ H ₃₆ N ₆	3,3'-Methylenebis[4-(4-methylphenyl)-1,5-diphenyl-1H-1,2,4-triazol-4-ium]	Amida	 <p>Caution: A net charge appears to be present</p>
57	16.154	0.1931%	236.2135	236.2140	C ₁₆ H ₂₈ O	(-)-Ambroxide (3aR,5aS,9aS,9bR)- 3a,6,6,9a- Tetramethyldodecahydro naphtho [2,1-b]furan	Terpenoid	 <p>Bahan wewangian, fiksatif (Karl-Georg Fahlbusch, <i>et al</i>, 2007), dan penyedap makanan (George A. Burdock, 2010)</p>
58	18.662	2.0204%	110.0117	110.0117	C ₄ H ₂ N ₂ O ₂	"3,6- DIOXOPYRIDAZINE" 3,6-Pyridazinedione	Amida	

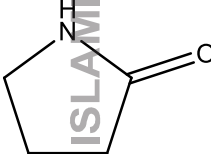
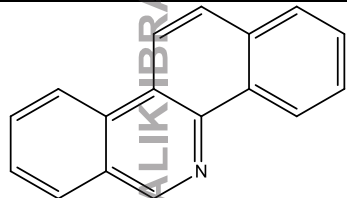
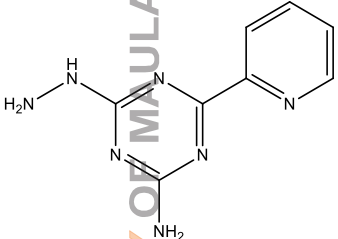
59	19.399	5.8001%	181.9772	181.9771	$C_8H_3O_3Cl$	“4-Chlorophthalic anhydride” 5-Chloro-2-benzofuran-1,3-dione	Amida	
----	--------	---------	----------	----------	---------------	---	-------	---

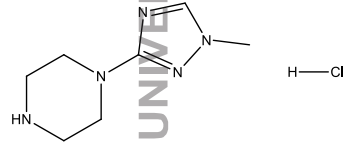
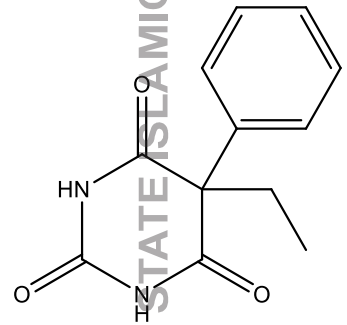


2.2 Tabel Interpretasi Hasil Kandungan Senyawa Fraksi Kloroform Buah Jambu Wer (*Prunus persica* L. Batsch) menggunakan Instrumen UPLC- QToF-MS/MS

No.	Rt	% Area	Measured Mass	Calculated Mass	Rumus Molekul	Nama Senyawa	Golongan	Struktur dan Aktivitas
1	0.971	0.6675%	124.9782	124.9783	CH ₃ NO ₄ S	“Sulfocarbonsaureamid” Amino(oxo)methanesulfonic acid	Alkana	
2	1.213	0.3889%	194.0674	194.0670	C ₈ H ₁₉ Br	3-Methylheptane hydrobromide (1:1)	Lipid Halida	
3	1.329	0.1915%	167.0560	167.0556	C ₄ H ₅ N ₇ O	7- Hydrazino[1,2,5]oxadiazolo[3,4-d]pyridazin-4-amine	Amina	
4	1.488	1.4553%	148.0637	148.0637	C ₈ H ₈ N ₂ O	2-hydroxy-4,6- dimethylnicotinonitrile	Alkohol	

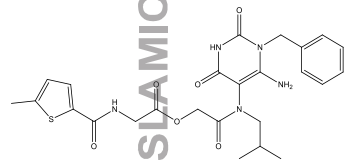
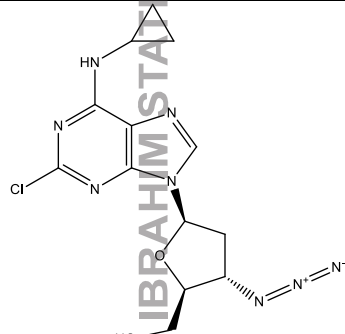
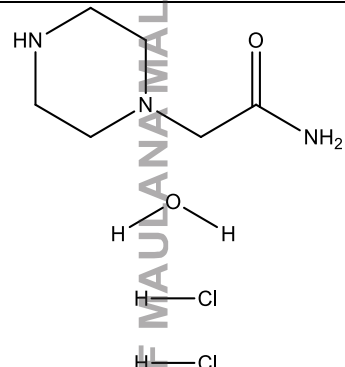
5	1.571	0.9800%	129.0421	129.0426	C ₅ H ₇ NO ₃	“L-pyroglutamic acid” (2S)-5-Hydroxy-3,4-dihydro-2H-pyrrole-2-carboxylic acid	Asam Amino	 <p>Asam L-Pyroglutamic secara biologis merupakan zat aktif yang telah diisolasi dari <i>Disporopsis aspersa</i> dan memiliki aktivitas antijamur terhadap <i>Pseudoperonospora cubensis</i> dan <i>Phytophthora infestans</i> (Gang, F., <i>et al</i>, 2018)</p>
6	1.846	0.8639%	129.0397	129.0399	CH ₃ N ₇ O	UNKNOWN	-	-
7	1.909	0.2470%	152.0450	152.0447	C ₄ H ₄ N ₆ O	“8-Azaguanine” 5-Amino-1,4-dihydro-7H-[1,2,3]triazolo[4,5-d]pyrimidin-7-one	Purin	 <p>8-azaguanine (8-AG) sebagai obat imunomodulator baru (IMiD) memiliki potensi sebagai agen antineoplastik (menstimulasi <i>natural killer cells</i> dan diferensiasi sel) Berfungsi sebagai antimetabolit dan mudah dimasukkan ke dalam asam ribonukleat dan sebagai antiviral (Kim, N., <i>et al</i>, 2019)</p>
8	2.004	0.2612%	185.0690	185.0688	C ₈ H ₁₁ NO ₄	2-Aminobicyclo[3.1.0]hexane-2,6-dicarboxylic acid	Asam Karboksilat	 <p>Memiliki aktivitas agonis</p>

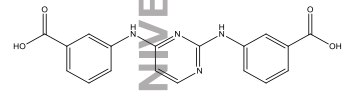
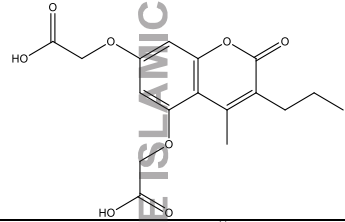
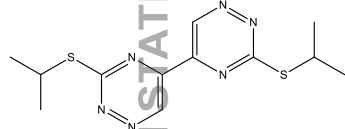
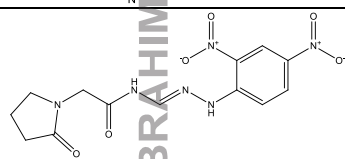
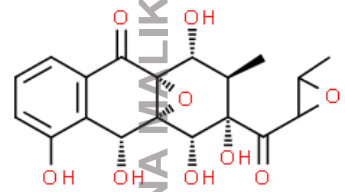
								metabotropic glutamate (mGlu), sebagai terapi anti ansietas, anti-depresan dan skizofrenia (Monn, <i>et al</i> , 2018), sebagai agonis reseptor mGlu2 memiliki aktivitas antikonvulsan dan sedatif (Monn, <i>et al</i> , 1997)
9	2.246	2.3096%	85.0525	85.0528	C ₄ H ₇ NO	"2-Pyrrolidone" 2-Pyrrolidinone	Alkaloid	 <p>Digunakan sebagai konstituen dalam preparasi farmasetika (penambah penetrasi kulit dalam sediaan farmasi) (Budavari, S., 1996)</p>
10	2.425	0.7174%	143.0569	143.0574	CH ₁₀ N ₅ OCl	UNKNOWN	-	-
11	2.562	0.5342%	201.0628	201.0629	C ₃ H ₁₂ N ₅ O ₃ Cl	UNKNOWN	-	-
12	2.962	0.4059%	199.0852	199.0852	C ₂ H ₁₃ N ₇ O ₂ S	UNKNOWN	-	-
13	3.121	0.0481%	229.0903	229.0904	C ₈ H ₂₀ NO ₂ SCl	UNKNOWN	-	-
14	3.141	0.5902%	229.0890	229.0892	C ₁₇ H ₁₁ N	Benzo[c]phenanthridine	Alkaloid Isoquinolin	 <p>Anti-inflamasi, efek antimikroba, antijamur dan antitumor (Lasak, <i>et al</i>, 2018)</p>
15	3.479	2.9697%	143.0575	143.0574	CH ₁₀ N ₅ OCl	UNKNOWN	-	-
16	3.700	0.9617%	203.0925	203.0920	C ₈ H ₉ N ₇	4-Hydrazino-6-(2-pyridinyl)-1,3,5-triazine-2-amine	Amina	

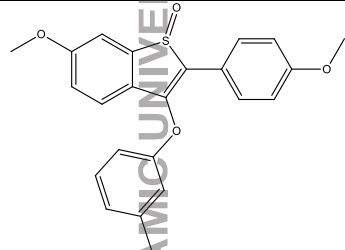
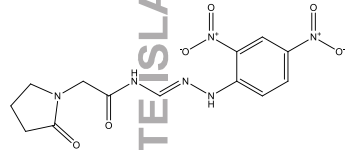
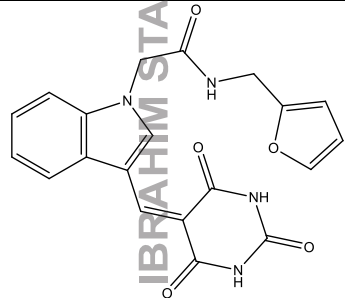
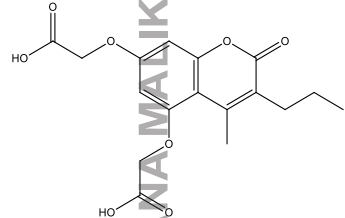
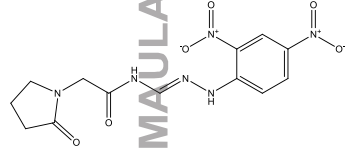
17	3.837	2.3992%	203.0934	203.0938	C ₇ H ₁₄ N ₅ Cl	1-(1-Methyl-1H-1,2,4-triazol-3-yl)piperazine hydrochloride (1:1)	Alkil Halida	
18	3.974	1.3332%	232.0850	232.0848	C ₁₂ H ₁₂ N ₂ O ₃	“Phenobarbital“ 5-Ethyl-5-phenyl-2,4,6(1H,3H,5H)-pyrimidinetrione	Asam Barbiturat	 <p>Fenobarbital kadang-kadang digunakan untuk detoksifikasi alkohol dan detoksifikasi benzodiazepine untuk sifat obat penenang dan anti-kejang (Emas, Mark S .; Miller, Norman S., 1998); Pada bayi yang diduga atresia bilier neonatal, fenobarbital digunakan dalam persiapan untuk hepatobilier 99c Tc-IDA, meredakan gejala sindrom muntah siklik , Fenobarbital digunakan sebagai agen sekunder untuk mengobati bayi baru lahir dengan sindrom pantang neonatal , suatu kondisi gejala penarikan dari paparan obat opioid dalam rahim , Sifat fenobarbital secara efektif dapat mengurangi tremor dan kejang yang terkait dengan penarikan mendadak dari benzodiazepin, Fenobarbital adalah penginduksi sitokrom P450 , dan digunakan untuk mengurangi</p>

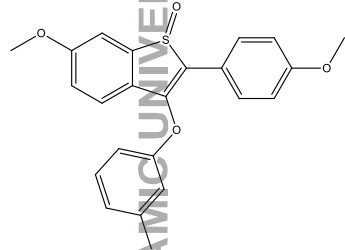
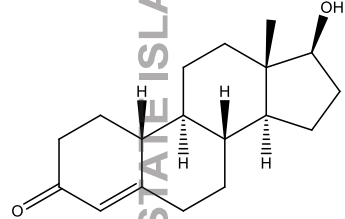
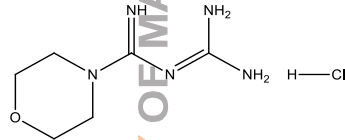
								<p>toksistas beberapa obat, Fenobarbital kadang-kadang diresepkan dalam dosis rendah untuk membantu konjugasi bilirubin pada orang dengan sindrom Crigler-Najjar, tipe II, atau pada pasien dengan sindrom Gilbert (Kasper, Dennis, 2002) Anti-kejang, Fenobarbital digunakan sebagai obat antiepilepsi untuk mengatasi kejang neonatus dan bayi (Tien, et al, 2015); Dosis tunggal i.v. fenobarbital dikombinasikan dengan lorazepam berbasis gejala yang dipandu protokol penarikan alkohol menghasilkan penurunan masuk ICU dan tidak menyebabkan peningkatan hasil yang merugikan (Rosenson, J., et al, 2013); antikonvulsan anti-depresan dan sedatif (dalam kasus yang jarang digunakan untuk terapi insomnia) dan GABA modulator (MeSH, 2018)</p>
19	4.058	0.0901%	232.0847	232.0848	C ₁₂ H ₁₂ N ₂ O ₃	<p>“Phenobarbital” 5-Ethyl-5-phenyl- 2,4,6(1H,3H,5H)- pyrimidinetrione</p>	Asam Barbiturat	 <p>Antikonvulsan anti-depresan dan sedatif (dalam kasus yang jarang digunakan untuk terapi insomnia) dan GABA modulator (MeSH, 2018)</p>
20	4.195	3.4296%	182.1018	182.1015	C ₄ H ₁₄ N ₄ O ₄	UNKNOWN	-	-

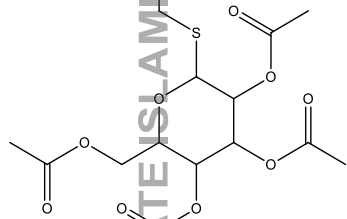
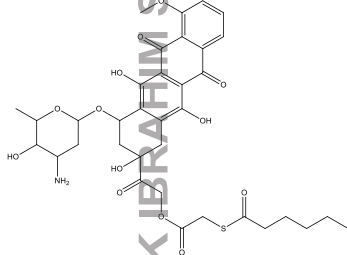
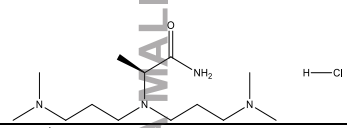
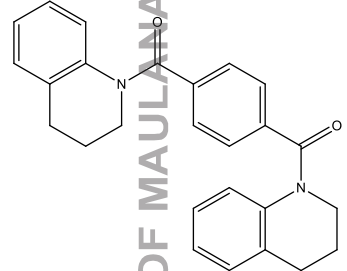
21	4.437	0.9895%	210.0976	210.0978	C ₆ H ₁₀ N ₈ O	5,5'-(Oxydi-2,1-ethanediyl)bis(2H-tetrazole)	Keton	
22	4.616	2.0432%	194.0815	194.0811	CH ₁₀ N ₁₀ S	UNKNOWN	-	
23	4.891	3.8171%	250.0946	250.0945	C ₇ H ₁₅ N ₆ O ₂ Cl	UNKNOWN	-	
24	4.975	1.0644%	241.1129	241.1128	C ₇ H ₂₀ N ₅ SCI	UNKNOWN	-	
25	5.112	0.5227%	475.3041	475.3046	C ₂₆ H ₄₁ N ₃ O ₅	“Benzylloxycarbonylleucyl-leucyl-leucine aldehyde” N-[(Benzylloxy)carbonyl]-L-leucyl-N-[(2S)-4-methyl-1-oxo-2-pentanyl]-L-leucinamide	Peptida	 Menghambat kedua cathepsins B (IC ₅₀ , 12 nM) dan L (IC ₅₀ , 20 nM), Cathepsins B dan L termasuk dalam superfamili papain dari sistein protease dan memainkan peran penting dalam berbagai fisiologis dan proses patologis (Ito, <i>et al</i> , 2009)
26	5.175	0.4634%	220.0866	220.0866	C ₁₀ H ₁₇ O ₃ Cl	Ethyl 8-chloro-2-oxooctanoate	Keton	
27	5.291	2.4252%	208.0845	208.0848	C ₁₀ H ₁₂ N ₂ O ₃	“(±)-Kynurenine” 2-Amino-4-(2-aminophenyl)-4-oxobutanoic acid	Ester	 Melebarkan pembuluh darah (vasodilator) selama peradangan (Wang, <i>et al</i> , 2010) metabolisme jalur kynurenine sendiri dimodulasi dalam kondisi seperti infeksi dan stres, yang diketahui menyebabkan perubahan besar dalam kesejahteraan dan perilaku, sehingga


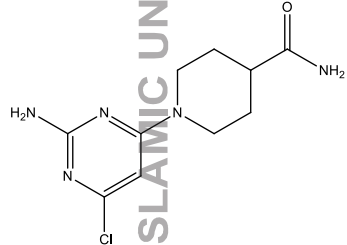
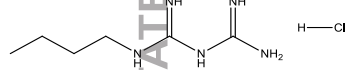
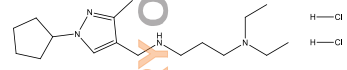
								kynurenine dapat berperan penting dalam etiologi psikiatri dan gangguan neurologis (Schwarcz, R., & Stone, T. W. 2017)
28	5.512	0.3499%	527.1835	527.1839	$C_{25}H_{29}N_5O_6S$	2-[(6-Amino-1-benzyl-2,4-dioxo-1,2,3,4-tetrahydro-5-pyrimidinyl)(isobutylamino)]-2-oxoethyl N-[(5-methyl-2-thienyl)carbonyl]glycinate	Amida	
29	5.649	1.6426%	350.1002	350.1007	$C_{13}H_{15}N_8O_2Cl$	3'-Azido-2-chloro-N-cyclopropyl-2',3'-dideoxyadenosine	Purin	
30	5.891	2.4746%	350.1022	350.1022	$C_{11}H_{14}N_{10}O_2S$	UNKNOWN	-	-
31	6.028	1.0259%	233.0698	233.0698	$C_6H_{17}N_3O_2Cl_2$	2-(1-Piperazinyl)acetamide dihydrochloride hydrate	Amida	

32	6.207	1.9629%	350.1011	350.1015	C ₁₈ H ₁₄ N ₄ O ₄	3-[[2-(3-carboxyanilino)pyrimidin-4-yl]amino]benzoic acid	Benzena	
33	6.386	1.6473%	237.0627	237.0629	C ₆ H ₁₂ N ₅ O ₃ Cl	UNKNOWN	-	-
34	6.503	0.8713%	350.1000	350.1002	C ₁₇ H ₁₈ O ₈	2,2'-[(4-Methyl-2-oxo-3-propyl-2H-chromene-5,7-diyl)bis(oxy)]diacetic acid	Ester	
35	6.608	3.4035%	308.0881	308.0878	C ₁₂ H ₁₆ N ₆ S ₂	3-propan-2-ylsulfanyl-5-(3-propan-2-ylsulfanyl-1,2,4-triazin-5-yl)-1,2,4-triazine	Anilin	
36	6.724	5.2432%	350.0979	350.0975	C ₁₃ H ₁₄ N ₆ O ₆	<i>N</i> -[(<i>E</i>)-[(2,4-dinitrophenyl)hydrazinylidene]methyl]-2-(2-oxopyrrolidin-1-yl)acetamide	Amida	
37	6.966	7.5624%	350.0994	350.0995	C ₇ H ₁₀ N ₁₆ S	UNKNOWN	-	-
38	7.166	3.0257%	392.1107	392.1108	C ₁₉ H ₂₀ O ₉	“Cervicarcin“ (1R,9R,10S,11S,12S,13R,14R)-7,9,11,12,14-Pentahydroxy-13-methyl-12-[(3-methyl-2-oxiranyl)carbonyl]-15-oxatetracyclo[8.4.1.0 ^{1,10} .0 ^{3,8}]pentadeca-3,5,7-trien-2-one	Antraquinon	 Antitumor dan antibakteri (Plitzko, B., et al, 2017)

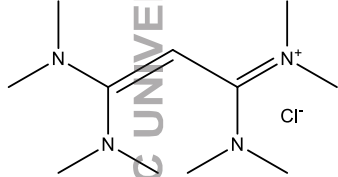
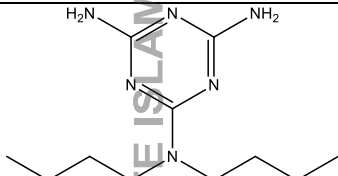
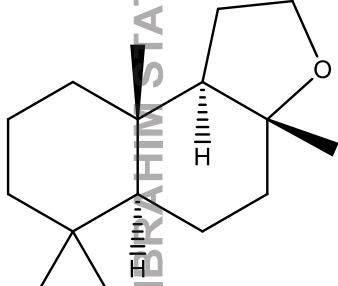

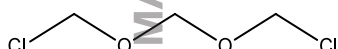
39	7.261	0.7725%	392.1082	392.1083	C ₂₃ H ₂₀ O ₄ S	6-methoxy-2-(4-methoxyphenyl)-3-(3-methylphenoxy)-1-benzothiophene 1-oxide	Benzena	
40	7.345	0.3584%	350.0976	350.0975	C ₁₃ H ₁₄ N ₆ O ₆	<i>N</i> -[(<i>E</i>)-[(2,4-dinitrophenyl)hydrazinylidene]methyl]-2-(2-oxopyrrolidin-1-yl)acetamide	Amida	
41	7.482	3.4201%	392.1117	392.1121	C ₂₀ H ₁₆ N ₄ O ₅	<i>N</i> -(2-Furylmethyl)-2-{3-[(2,4,6-trioxotetrahydro-5(2 <i>H</i>)-pyrimidinylidene)methyl]-1 <i>H</i> -indol-1-yl}acetamide	Amida	
42	7.757	9.9056%	350.0997	350.1002	C ₁₇ H ₁₈ O ₈	2,2'-[(4-Methyl-2-oxo-3-propyl-2 <i>H</i> -chromene-5,7-diyl)bis(oxy)]diacetic acid	Ester	
43	7.978	1.8096%	350.0979	350.0975	C ₁₃ H ₁₄ N ₆ O ₆	<i>N</i> -[(<i>E</i>)-[(2,4-dinitrophenyl)hydrazinylidene]methyl]-2-(2-oxopyrrolidin-1-yl)acetamide	Amida	

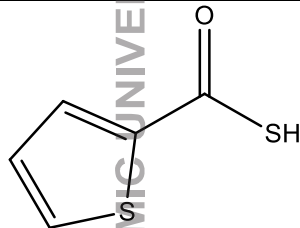
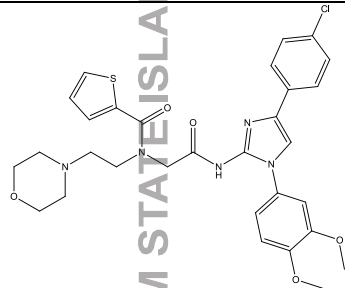
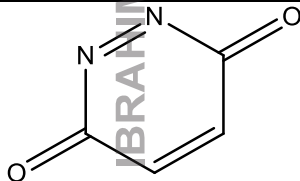
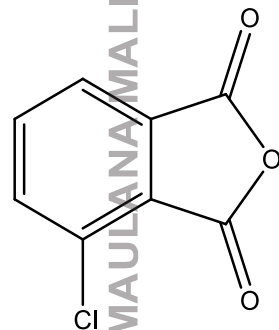
44	8.199	8.4099%	392.1087	392.1083	C ₂₃ H ₂₀ O ₄ S	6-methoxy-2-(4-methoxyphenyl)-3-(3-methylphenoxy)-1-benzothiophene 1-oxide	Benzena	
45	8.694	1.9270%	274.1933	274.1933	C ₁₈ H ₂₆ O ₂	<p>“Nadrolone” (8<i>R</i>,9<i>S</i>,10<i>R</i>,13<i>S</i>,14<i>S</i>,17<i>S</i>)-17-hydroxy-13-methyl-2,6,7,8,9,10,11,12,14,15,16,17-dodecahydro-1<i>H</i>-cyclopenta[<i>a</i>]phenanthren-3-one</p>	Lipid steroid androgen	 <p>Steroid androgenik anabolik (AAS) adalah obat yang biasa digunakan di kalangan atlet untuk meningkatkan kinerja fisik dan juga digunakan untuk fungsi estetika, menekan hormon pelepas gonadotropin, hormon luteinizing, dan hormon perangsang folikel, nandrolone menginduksi turunnya regulasi CYP17A1 (Pomara, C., <i>et al</i>, 2015); Agen ini dapat digunakan untuk terapi penggantian testosteron pada pria hipogonad, pada sindrom wasting HIV, dan dalam kondisi lain untuk meningkatkan retensi nitrogen dan massa otot bebas lemak (NCit, 2019) secara signifikan ditambah dengan latihan</p>
46	8.852	0.0833%	274.1933	207.0887	C ₆ H ₁₄ N ₅ OCl	<p>“assur (Moroxydine Hydrochloride)” <i>N</i>-(diaminomethylidene)morpholine-4-carboximidamide;hydroc</p>	Amida	 <p>Anti-viral (Moroxydine hydrochloride)</p>

						hloride		adalah obat non-nukleosida, terutama digunakan untuk mengendalikan virus influenza dan infeksi herpesvirus (Liu, W., <i>et al</i> , 2016)
47	8.936	1.2851%	392.1137	392.1141	C ₁₆ H ₂₄ O ₉ S	(3,4,5-triacetyloxy-6-ethylsulfanyloxan-2-yl)methyl acetate	Ester	
48	9.052	0.6643%	715.2301	715.2299	C ₃₅ H ₄₁ NO ₁₃ S	2-[4-[(3-Amino-2,3,6-trideoxyhexopyranosyl)oxy]-2,5,12-trihydroxy-7-methoxy-6,11-dioxo-1,2,3,4,6,11-hexahydro-2-tetracenyl]-2-oxoethyl (hexanoylsulfanyl)acetate	Ester	
49	9.115	0.6054%	294.2189	294.2187	C ₁₃ H ₃₁ N ₄ OCl	N,N-Bis[3-(dimethylamino)propyl]alaninamide hydrochloride (1:1)	Alkil Halida	
50	9.273	1.6477%	396.1840	396.1838	C ₂₆ H ₂₄ N ₂ O ₂	[4-(3,4-dihydro-2H-quinoline-1-carbonyl)phenyl]-(3,4-dihydro-2H-quinolin-1-yl)methanone	Keton	
51	9.452	0.0348%	252.2089	252.2090	C ₁₆ H ₂₈ O ₂	2-Hydroxy-4-undecyl-2-cyclopenten-1-one	Ester	

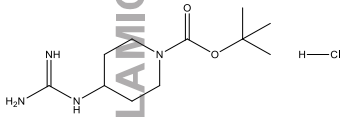
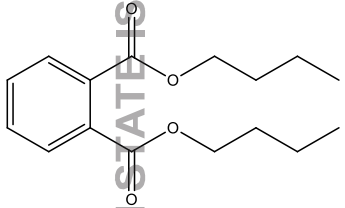
								
52	9.548	1.0757%	255.0889	255.0887	C ₁₀ H ₁₄ N ₅ OCl	1-(2-Amino-6-chloro-4-pyrimidinyl)-4-piperidinecarboxamide	Amida	
53	9.832	0.0631%	533.3198	533.3200	C ₂₆ H ₄₇ NO ₁₀	UNKNOWN	-	
54	10.106	0.2124%	193.1089	193.1094	C ₆ H ₁₆ N ₅ Cl	“Buformin Hydrochloride” N-Butylimidodicarbonimidic diamide hydrochloride (1:1)	Biguanida	 <p>Buformin merupakan senyawa satu rumpun dengan metformin dan fenformin dan merupakan antidiabetik oral dengan mekanisme kerja menunda penyerapan glukosa dari saluran pencernaan, meningkatkan sensitivitas insulin dan penyerapan glukosa ke dalam sel, dan menghambat sintesis glukosa oleh hati. Buformin dan biguanida lainnya bukan hipoglikemik, melainkan agen antihiperlikemik. Mereka tidak menghasilkan hipoglikemia; sebaliknya, mereka mengurangi hiperlikemia basal dan postprandial pada penderita diabetes. Biguanides mungkin berlawanan aksi dengan glukagon, sehingga mengurangi kadar glukosa puasa (Miller, R. A., <i>et al</i>, 2013); Memiliki efek anti-kanker (Yakisich, J. S., <i>et al</i>, 2019)</p>
55	10.327	0.0495%	364.2160	364.2161	C ₁₇ H ₃₄ N ₄ Cl ₂	N'-[(1-Cyclopentyl-3-methyl-1H-pyrazol-4-yl)methyl]-N,N-diethyl-1,3-propanediamine	Amina	

56	10.422	0.0980%	254.1467	254.1471	C ₁₂ H ₂₇ OCl	dihydrochloride 1-(Hexylsulfinyl)hexane hydrochloride (1:1)	Keton	
57	10.601	0.0054%	678.1712	678.1709	C ₁₁ H ₂₆ N ₂₀ O ₁₃ S	UNKNOWN	-	-
58	10.685	0.0011%	678.1697	678.1697	C ₃₃ H ₃₀ N ₂ O ₁₄	5-Hydroxy-L-tryptophan - (2R,3R)-5,7- dihydroxy-2-(3,4,5- trihydroxyphenyl)-3,4- dihydro-2H-chromen-3- yl 3,4,5- trihydroxybenzoate (1:1)	Amida	
59	10.822	0.0244%	366.2384	366.2381	C ₂₅ H ₃₄ S	2-[Di(adamantan-1- yl)methyl]thiophene	Heteroaromati k	
60	11.539	0.0182%	386.1893	386.1889	C ₁₉ H ₂₆ N ₆ OS	N-(5-Cyclohexyl-1,3,4- thiadiazol-2-yl)-2-[4-(2- pyridinyl)-1- piperazinyl]acetamide	Amida	
61	12.160	0.0781%	169.0874	169.0870	C ₆ H ₁₆ NO ₂ Cl	2-Hydroxy-N-(2- hydroxyethyl)-N,N- dimethylethanaminium chloride	Alkil Halida	
62	12.518	0.1732%	390.2760	390.2762	C ₁₉ H ₃₉ N ₄ O ₂ Cl	3-{2-[(1-Amino-2,4- dimethyl-2- pentanyl)amino]-2- oxoethyl}-N-isobutyl-1- piperidinecarboxamide hydrochloride (1:1)	Amida	

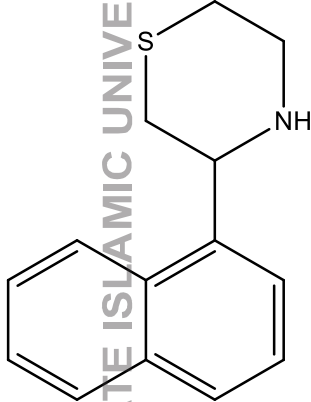
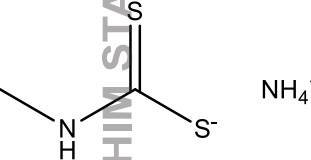
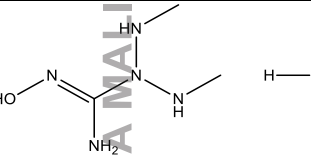
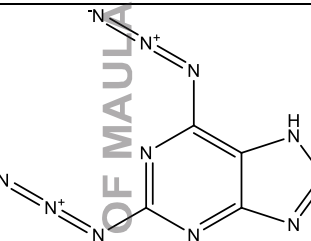
63	13.530	0.0041%	248.1765	248.1768	C ₁₁ H ₂₅ N ₄ Cl	1,3,3-Tris(dimethylamino)-N,N-dimethyl-2-propen-1-iminium chloride	Amina	
64	15.121	0.1998%	222.1984	222.1984	C ₁₄ H ₂₇ O	UNKNOWN	-	-
65	15.258	0.1993%	238.1911	238.1906	C ₁₁ H ₂₂ N ₆	“Dibutylmelamine” N ² ,N ² -Dibutyl-1,3,5-triazine-2,4,6-triamine	Alkil Amina	
66	16.122	0.6028%	236.2136	236.2140	C ₁₆ H ₂₈ O	“(–)-Ambroxide” (3aR,5aS,9aS,9bR)-3a,6,6,9a-Tetramethyldodecahydronaphtho[2,1-b]furan	Terpenoid	 Parfum dan fiksatif; flavoring agent (Yang, et al 2016); Bahan wewangian, fiksatif (Karl-Georg Fahlbusch, et al, 2007); dan penyedap makanan (George A. Burdock, 2010)
67	16.333	0.1327%	269.2722	269.2719	C ₁₇ H ₃₅ NO	“Capsi-amide” N-(13-Methyltetradecyl)acetamide	Amida	 Antibakteri (Zaher, A. M., et al, 2015)
68	16.533	0.2681%	143.9733	143.9729	CH ₄ O ₆ S	UNKNOWN	-	-
69	17.050	0.0067%	143.9740	143.9745	C ₃ H ₆ O ₂ Cl ₂	Chloro[(chloromethoxy)methoxy]methane	Keton	

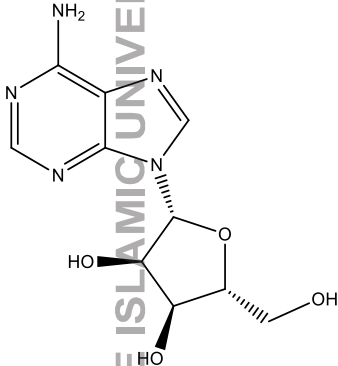
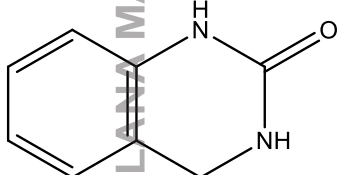
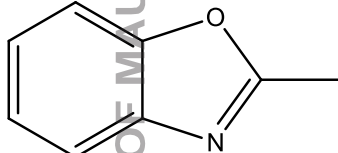
70	17.196	0.0025%	143.9705	143.9704	$C_5H_4OS_2$	2-Thiophenecarbothioic S-acid	Asam Karboksilat	
71	17.966	1.2743%	609.1815	609.1813	$C_{30}H_{32}N_5O_5SCl$	N-(2-([4-(4-Chlorophenyl)-1-(3,4-dimethoxyphenyl)-1H-imidazol-2-yl]amino)-2-oxoethyl)-N-[2-(4-morpholinyl)ethyl]-2-thiophenecarboxamide	Amida	
72	18.662	0.6440%	110.0115	110.0117	$C_4H_2N_2O_2$	“3,6-DIOXOPYRIDAZINE” 3,6-Pyridazinedione	Amida	
73	19.399	2.3540%	181.9773	181.9771	$C_8H_3O_3Cl$	“4-Chlorophthalic anhydride” 5-Chloro-2-benzofuran-1,3-dione	Amida	

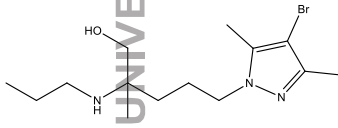
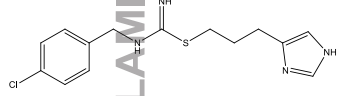
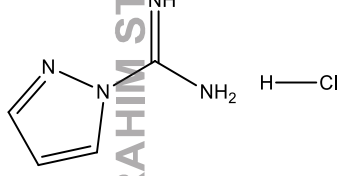
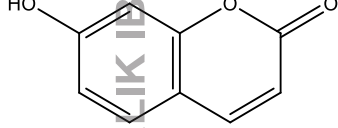
2.3 Tabel Interpretasi Hasil Kandungan Senyawa Fraksi Etil Asetat Buah Jambu Wer (*Prunus persica* L. Batsch) menggunakan Instrumen UPLC- QToF-MS/MS

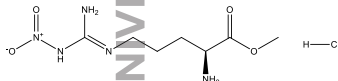
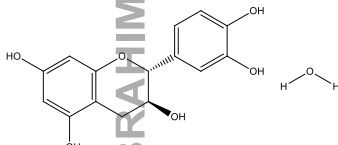
No.	Rt	% Area	Measured Mass	Calculated Mass	Rumus Molekul	Nama Senyawa	Golongan	Struktur dan Aktivitas
1	0.097	0.0017%	278.1510	278.1510	C ₁₁ H ₂₃ N ₄ O ₂ Cl	2-Methyl-2-propanyl 4-carbamimidamido-1-piperidinecarboxylate hydrochloride (1:1)	Alkaloid	
2	0.338	0.0064%	278.1515	278.1518	C ₁₆ H ₂₂ O ₄	“Dibutyl phthalate” Dibutyl benzene-1,2-dicarboxylate	Ester	 <p>Bahan pembuatan pernis, insektisida, parfum dan fiksatif, <i>suspension agent</i>, lubrikan dalam aerosol, antibusa, pelembab kulit, bahan pembuatan cat kuku dan <i>hair spray</i>, juga digunakan sebagai pelarut dalam industri bahan peledak dan elastomer dalam <i>plasticizer</i>, seperti polivinil, sebagai bahan pelumas tekstil, sebagai pelarut resin, dan dalam kaca pengaman, tinta cetak, pelapis kertas, dan perekat (7 <i>Final Report on the Safety Assessment of Dibutyl Phthalate, Dimethyl Phthalate, and Diethyl Phthalate</i>, 1985); Glikosida inhibitor (Lee, 2000); Zat estrogenik (Harris, 1997); Antibakteri (Khatiwora, 2012)</p>
3	1.308	0.1349%	204.0594	204.0594	C ₃ H ₁₂ N ₂ O ₈	UNKNOWN	-	-

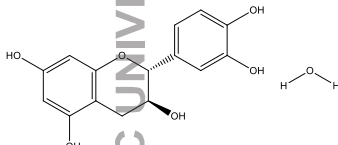
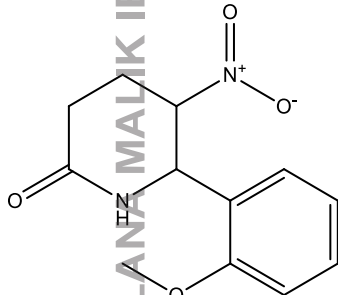
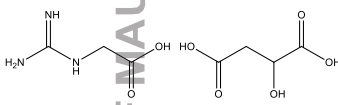
4	1.413	0.0899%	209.0886	209.0886	C ₄ H ₇ N ₁₁	“Bis(1-methyltetrazolyl)triazene” 5,5'-[(1Z)-1-Triazene-1,3-diyl]bis(1-methyl-1H-tetrazole)	Amina	
5	1.571	0.5169%	167.0576	167.0574	C ₃ H ₁₀ N ₅ OCl	1-Methyl-1H-1,2,4-triazole-3,5-diamine hydrochloride hydrate	Amina	
6	1.730	0.0712%	138.0421	138.0421	CH ₇ N ₆ Cl	UNKNOWN	-	-
7	1.888	1.5875%	95.0368	95.0371	C ₅ H ₅ NO	“2-pyridone” 2(1H)-Pyridinone	Heteroaromatik	
8	2.204	14.0093%	125.0466	125.0468	CH ₈ N ₅ Cl	“1,3-Diaminoguanidine monohydrochloride” Hydrazinocarboximidohydrazide hydrochloride (1:1)	Guanidine	
9	2.825	0.7510%	152.0463	152.0465	C ₃ H ₉ N ₄ OCl	(2E)-2-(2-Hydroxyethylidene)hydrazinocarboximidamide hydrochloride	Alkil Halida	
10	2.962	0.1524%	139.0257	139.0261	CH ₆ N ₅ OCl	UNKNOWN	-	-
11	3.121	0.1171%	167.0569	167.0574	C ₃ H ₁₀ N ₅ OCl	UNKNOWN	-	-

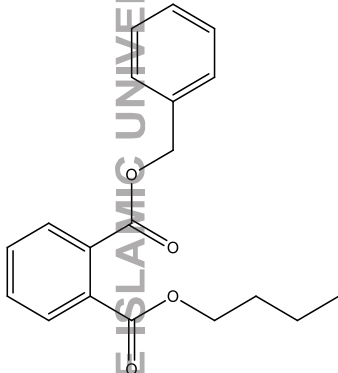
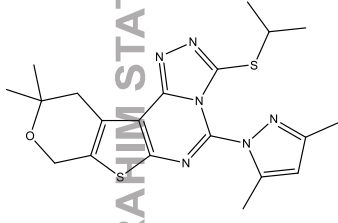
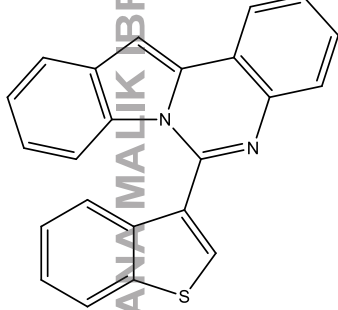
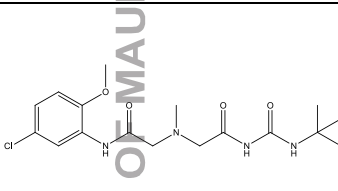
12	3.183	0.2368%	229.0926	229.0925	C ₁₄ H ₁₅ NS	3-(1-Naphthyl)thiomorpholin	Alkil Amina	
13	3.479	0.2882%	124.0134	124.0139	C ₂ H ₈ N ₂ S ₂	“Metam-ammonium” Ammonium methylcarbomodithioate	Alkil amina	 Fumigan tanah (Itoh <i>et al</i> , 2000); fungisida (fungisida dithiocarbamate) herbisida (herbisida dithiocarbamate) (ISO 1750, 1981) Nematisida (<i>unclassified nematocides</i>)
14	3.658	2.1469%	169.0733	169.0731	C ₃ H ₁₂ N ₅ OCl	2-hydroxy-1,1-bis(methylamino)guanidine;hydrochloride	Amina Halida	
15	3.858	0.2338%	229.0937	229.0942	C ₅ H ₁₆ N ₅ O ₃ Cl	UNKNOWN	-	-
16	3.942	0.1153%	204.0622	204.0621	C ₅ H ₄ N ₁₀	2,6-Diazido-7H-purine	Basa Purin	

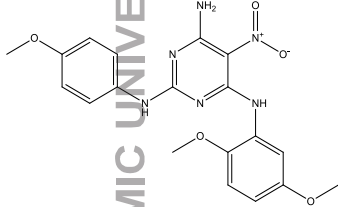
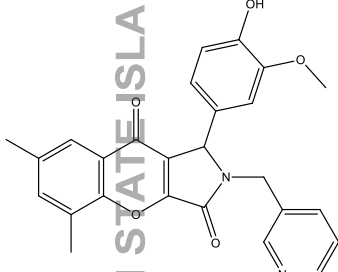
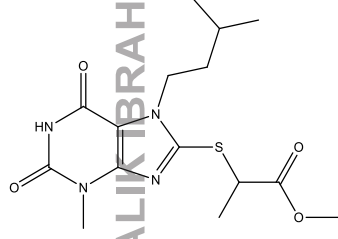
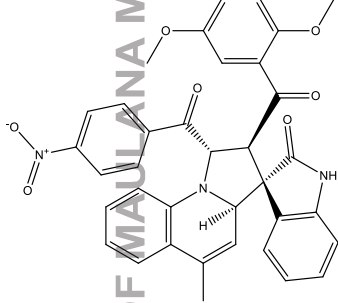
17	4.100	0.2063%	267.0971	267.0968	$C_{10}H_{13}N_5O_4$	<p>“Adenosin” (2<i>R</i>,3<i>R</i>,4<i>S</i>,5<i>R</i>)-2-(6-aminopurin-9-yl)-5-(hydroxymethyl)oxolane-3,4-diol</p>	Alkohol	 <p>Vasodilator, anti-aritmia dan analgesik (Klabunde RE, 2014). Bentuk terfosforilasi dari adenosin berperan dalam transfer energi seluler, transduksi sinyal dan sintesis RNA. Administrasi Adenosine (AD) dan adenosine triphosphate (ATP) telah lama diusulkan sebagai diagnostik non-invasif yang berpotensi bermanfaat alat pada pasien dengan neurated-mediated atau bradikardia terkait sinkop (Fragakis, N., <i>et al</i>, 2015)</p>
18	4.195	0.0342%	229.0917	229.0919	$C_6H_{19}N_3O_2S_2$	UNKNOWN	-	-
19	4.374	1.1554%	148.0635	148.0637	$C_8H_8N_2O$	<p>“Dihydroquinazolinone” 3,4-Dihydro-2(1H)-quinazolinone</p>	Alkaloid Kuinin	
20	4.574	1.0922%	133.0533	133.0528	C_8H_7NO	<p>“2-Methylbenzoxazole” 2-methyl-1,3-benzoxazole</p>	Alkil Benzena	

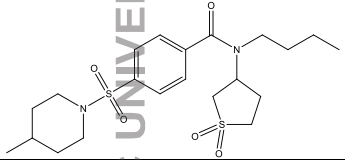
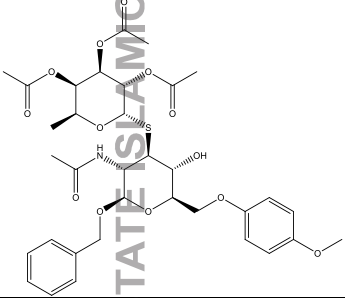
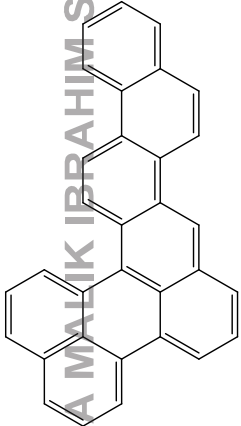
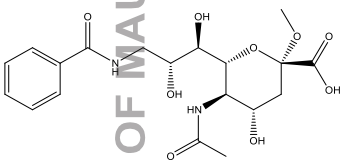
21	4.712	1.9263%	331.1261	331.1260	C ₁₄ H ₂₆ N ₃ OBr	5-(4-Bromo-3,5-dimethyl-1H-pyrazol-1-yl)-2-methyl-2-(propylamino)-1-pentanol	Alkohol	
22	4.837	0.7529%	192.0833	192.0832	CH ₈ N ₁₀ O ₂	UNKNOWN	-	-
23	5.016	0.8214%	308.0860	308.0863	C ₁₄ H ₁₇ N ₄ SCl	“Clobenpropit“ 3-(1H-Imidazol-4-yl)propyl N-(4-chlorobenzyl)carbamimidate	Ester	 Anti histamin, neuroprotektif dan sitotoksik pada sel neuroblastoma (Mena-Avila, <i>et al</i> , 2018)
24	5.175	2.1442%	146.0360	146.0359	C ₄ H ₇ N ₄ Cl	“Praxadine“ 1H-Pyrazole-1-carboximidamide hydrochloride (1:1)	Amina	
25	5.291	1.7809%	162.0312	162.0317	C ₉ H ₆ O ₃	“Umbelliferone“ 7-Hydroxy-2H-chromen-2-one	Alkaloid Kumarin	 Antimikrobia, antifungal, antioksidan, enzim inhibitor, antihiperqlikemi, antikanker (Mazimba, 2017)

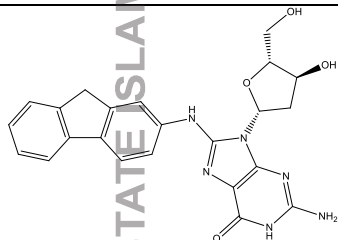
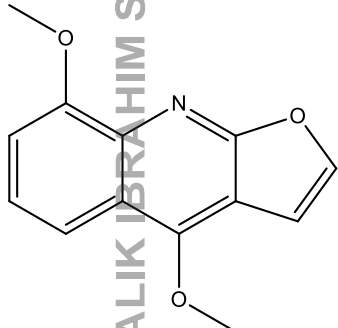
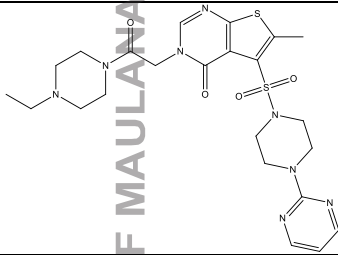
26	5.554	0.3023%	269.0891	269.0891	C ₇ H ₁₆ N ₅ O ₄ Cl	<p>“L-NAME hydrochloride; N'-Nitro-L-arginine-methyl ester hydrochloride” Methyl (E)-N⁵-[amino(nitroamino)methylene]-L-ornithinate hydrochloride (1:1)</p>	Ester	 <p>Antiinflamasi (Pardhan, et al, 2017); Anti Trombosis (Shariat-Madar, et al, 2006); Meningkatkan natriuresis pada kasus hipertensi (Obst, et al, 2003); menginduksi nitrit oksidase (Kubes, 2000); menstimulasi produksi insulin (Konopatskaya, O., et al, 2005); menstimulasi apoptosis sel otot arteri koronal, fibrosis miokardial, dan infark pada penderita tekanan darah tinggi (Ono, et al, 1999)</p>
27	5.670	0.8894%	308.0901	308.0896	C ₁₅ H ₁₆ O ₇	<p>“(+) -Catechin Hydrate” (2R,3S)-2-(3,4-Dihydroxyphenyl)-3,5,7-chromanetriol hydrate (1:1)</p>	Flavonoid	 <p>Antioksidan dan anti-inflamasi, selain memiliki peran sangat besar dalam pencegahan dan pengobatan penyakit akibat kerusakan oksidatif, juga menunjukkan beberapa efek biologis potensial termasuk efek perlindungan kardio, neuroprotektif dan anti-kanker. Selain semua ini, telah dilaporkan bahwa adanya peningkatan pengurangan lipid pada dinding arteri, menghasilkan perlindungan melawan induksi kerusakan DNA, melekat pada dinding seluler, mengganggu pertumbuhan mikroba (antimikrobia) dan telah ditemukan sangat efektif membersihkan radikal alkil peroksil (Kaur, R., et al, 2017)</p>

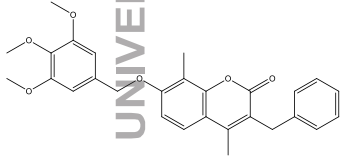
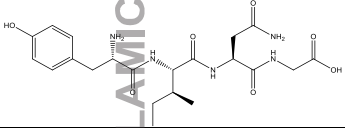
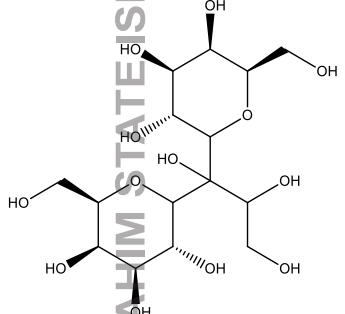
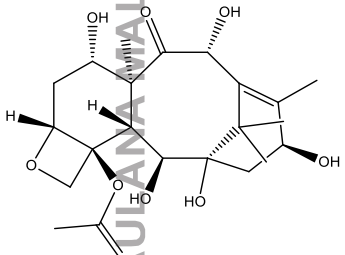
28	5.828	3.1184%	308.0900	308.0896	C ₁₅ H ₁₆ O ₇	“(+) -Catechin Hydrate” (2R,3S)-2-(3,4-Dihydroxyphenyl)-3,5,7-chromanetriol hydrate (1:1)	Flavono	 <p>Antioksidan dan anti-inflamasi, selain memiliki peran sangat besar dalam pencegahan dan pengobatan penyakit akibat kerusakan oksidatif, juga menunjukkan beberapa efek biologis potensial termasuk efek perlindungan kardio, neuroprotektif dan anti-kanker. Selain semua ini, telah dilaporkan bahwa adanya peningkatan pengurangan lipid pada dinding arteri, menghasilkan perlindungan melawan induksi kerusakan DNA, melekat pada dinding seluler, mengganggu pertumbuhan mikroba (antimikrobia) dan telah ditemukan sangat efektif membersihkan radikal alkil peroksil (Kaur, R., <i>et al</i>, 2017)</p>
29	6.049	3.1563%	250.0953	250.0954	C ₁₂ H ₁₄ N ₂ O ₄	6-(2-Methoxyphenyl)-5-nitro-2-piperidinone	Amina	
30	6.249	0.2438%	251.0758	251.0754	C ₇ H ₁₃ N ₃ O ₇	N-Carbamimidoylglycine - 2-hydroxysuccinic acid (1:1)	Peptida	

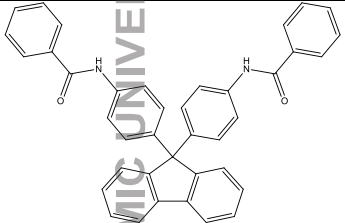
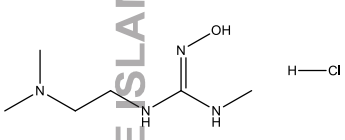
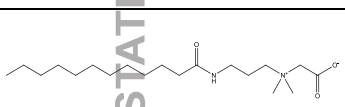
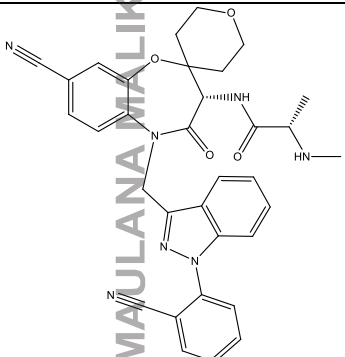
31	6.386	8.9480%	312.1360	312.1362	C ₁₉ H ₂₀ O ₄	Benzyl butyl phthalate	Ester	
32	6.661	7.4502%	428.1452	428.1453	C ₂₀ H ₂₄ N ₆ OS ₂	5-(3,5-Dimethyl-1H-pyrazol-1-yl)-3-(isopropylsulfanyl)-10,10-dimethyl-10,11-dihydro-8H-pyrano[4',3':4,5]thieno[3,2-e][1,2,4]triazolo[4,3-c]pyrimidine	Aromatik heterosiklik	
33	6.924	1.1457%	350.0880	350.0878	C ₂₃ H ₁₄ N ₂ S	6-(1-Benzothiophen-3-yl)indolo[1,2-c]quinazoline	Alkaloid Indol	
34	7.061	0.7286%	624.1616	624.1618	C ₃₂ H ₂₀ N ₁₀ O ₅	UNKNOWN	-	-
35	7.240	1.5156%	384.1564	384.1565	C ₁₇ H ₂₅ N ₄ O ₄ Cl	2-[[2-[(5-Chloro-2-methoxyphenyl)amino]-2-oxoethyl}(methyl)amino]-N-[(2-methyl-2-propanyl)carbamoyl]acetamide	Amida	

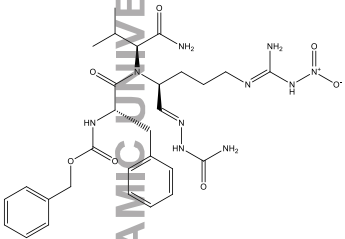
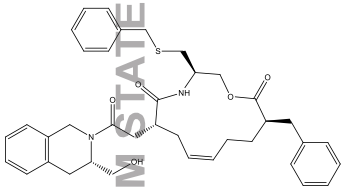
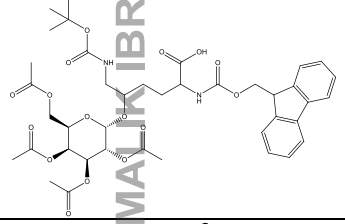
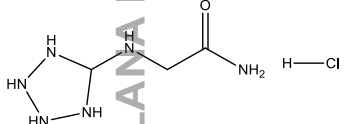
36	7.398	0.6648%	412.1499	412.1495	C ₁₉ H ₂₀ N ₆ O ₅	N ⁴ -(2,5-Dimethoxyphenyl)-N ² -(4-methoxyphenyl)-5-nitro-2,4,6-pyrimidinetriamine	Amina	
37	7.577	8.9887%	442.1531	442.1529	C ₂₆ H ₂₂ N ₂ O ₅	1-(4-Hydroxy-3-methoxyphenyl)-5,7-dimethyl-2-(3-pyridinylmethyl)-1,2-dihydrochromeno[2,3-c]pyrrole-3,9-dione	Amida	
38	7.819	3.2842%	354.1363	354.1362	C ₁₅ H ₂₂ N ₄ O ₄ S	Methyl 2-[[3-methyl-7-(3-methylbutyl)-2,6-dioxo-2,3,6,7-tetrahydro-1H-purin-8-yl]sulfanyl]propanoate	Purin	
39	7.999	1.0567%	615.2003	615.2006	C ₃₆ H ₂₉ N ₃ O ₇	(1'S,2'S,3R,3a'R)-2'-(2,5-Dimethoxybenzoyl)-5'-methyl-1'-(4-nitrobenzoyl)-1',2'-dihydro-3a'H-spiro[indole-3,3'-pyrrolo[1,2-a]quinolin]-2(1H)-one	Kuinolin	
40	8.094	0.7155%	456.1753	456.1753	C ₂₁ H ₃₂ N ₂ O ₅ S ₂	N-Butyl-N-(1,1-dioxidotetrahydro-3-thiophenyl)-4-[(4-	Amida	

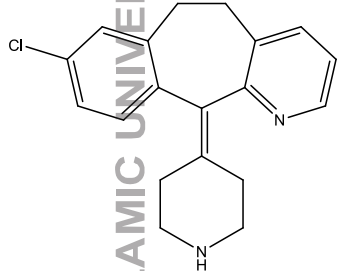
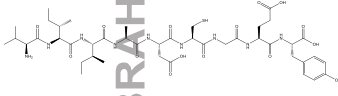
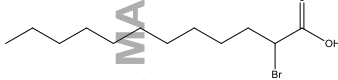
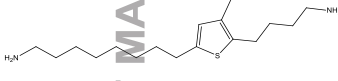
						methyl-1-piperidiny]sulfonyl]benzamide		
41	8.199	1.1373%	705.2454	705.2455	C ₃₄ H ₄₃ NO ₁₃ S	Benzyl 2-acetamido-2-deoxy-6-O-(4-methoxyphenyl)-3-thio-3-S-(2,3,4-tri-O-acetyl-6-deoxy-α-L-galactopyranosyl)-β-D-glucopyranoside	Alkana	
42	8.294	1.5877%	402.1411	402.1409	C ₃₂ H ₁₈	"Phenanthroperylene" Phenanthro[2,1-a]perylene	Antraquinon	 Antiviral, anti-depresan (Fourneron, J.-D., <i>et al</i> , 2003)
43	8.399	0.4311%	426.1644	426.1639	C ₁₉ H ₂₆ N ₂ O ₉	"ME-A-N-BENZOYL-AMINO-9-DEOXY-NEU5AC" Methyl (6R)-5-acetamido-6-[(1R,2R)-3-(benzoylamino)-1,2-dihydroxypropyl]-3,5-	Asam sialik / Asam amino	

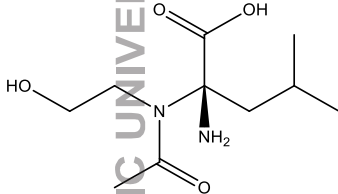
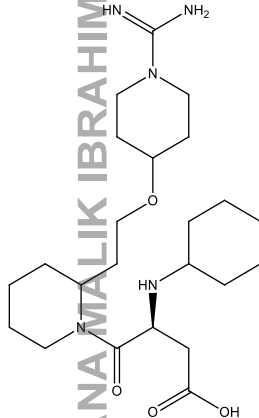
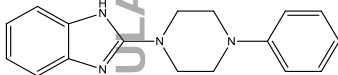
						dideoxy-β-L-threo-hex-2-ulopyranosidonic acid		
44	8.578	1.5680%	446.1699	446.1703	C ₂₃ H ₂₂ N ₆ O ₄	2'-Deoxy-8-(9H-fluorenyl)amino)guanosine	Amina Aromatik	
45	8.778	0.3591%	229.0737	229.0739	C ₁₃ H ₁₁ NO ₃	“Fagarine“ 4,8-Dimethoxyfuro[2,3-b]quinoline	Alkaloid Furoquinoline	 Anti aritmia (Hollman, A., 1992) ; Antibakterial (Salman, et al, 2017)
46	8.852	0.0586%	546.1830	546.1832	C ₂₃ H ₃₀ N ₈ O ₄ S ₂	3-[2-(4-Ethyl-1-piperazinyl)-2-oxoethyl]-6-methyl-5-[[4-(2-pyrimidinyl)-1-piperazinyl]sulfonyl]thieno[2,3-d]pyrimidin-4(3H)-one	Amida	
47	9.010	0.3550%	712.2462	712.2461	C ₄₇ H ₃₆ O ₇	UNKNOWN	-	-

48	9.115	1.1993%	460.1887	460.1886	$C_{28}H_{28}O_6$	3-benzyl-4,8-dimethyl-7-[(3,4,5-trimethoxybenzyl)oxy]-2H-chromen-2-one	Amida	
49	9.348	0.1402%	465.2226	465.2224	$C_{21}H_{31}N_5O_7$	“tyr-ile-asn-gly” Tyrosylisoleucylasparaginylglycine	Peptida	
50	9.632	0.1139%	416.1535	416.1530	$C_{15}H_{28}O_{13}$	“Digalactosylglycerol” 2,3-Dihydroxypropyl (5ξ)-6-O-[(5ξ)-β-L-arabino-hexopyranosyl]-α-L-arabino-hexopyranoside	Lipid	 Komponen yang terdapat dalam tepung; asam lemak yang membantu fermentasi oleh bakteri dalam usus (Sugawara and Miyazawa, 2000)
51	9.790	0.6048%	440.2043	440.2047	$C_{22}H_{32}O_9$	“10-deacetyl-2-debenzoylbaccatin III” (2α,5β,7β,10β,13α)-1,2,7,10,13-Pentahydroxy-9-oxo-5,20-epoxytax-11-en-4-yl acetate	Diterpenoid dan keton	

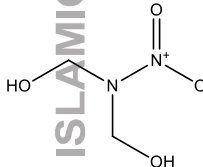
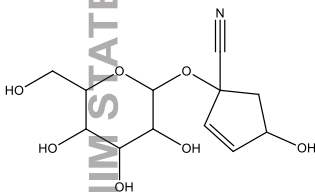
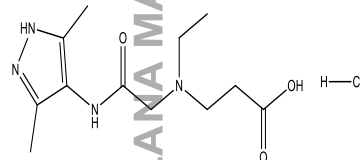
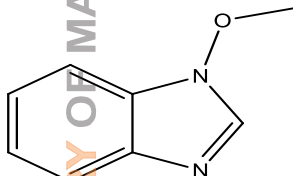
52	10.148	0.2477%	556.2148	556.2151	C ₃₉ H ₂₈ N ₂ O ₂	N,N'-(9H-Fluorene-9,9-diyldi-4,1-phenylene)dibenzamide	Amida	
53	10.211	0.0822%	196.1094	196.1091	C ₆ H ₁₇ N ₄ OCl	1-[2-(Dimethylamino)ethyl]-2-hydroxy-3-methylguanidine hydrochloride (1:1)	Guanidin	
54	10.443	1.3224%	342.2882	342.2883	C ₁₉ H ₃₈ N ₂ O ₃	“Cocamidopropyl betaine (CPAB)” {[3-(Dodecanoylamino)propyl](dimethylammonio) acetate	Amida Asam Lemak	 <p>Surfaktan dalam berbagai peralatan mandi terutama sampo, agen yang memodifikasi tegangan antarmuka pada deterjen, pengemulsi, pendispersi dan zat pembasah, dan beberapa kelompok antiseptik (Parsons, L.M., 2008)</p>
55	10.748	0.8031%	642.2399	642.2398	C ₂₈ H ₃₄ N ₈ O ₁₀	UNKNOWN	-	-
56	10.864	0.0636%	589.2441	589.2438	C ₃₃ H ₃₁ N ₇ O ₄	(2 <i>S</i>)- <i>N</i> -[(3 <i>S</i>)-8-cyano-5-[[1-(2-cyanophenyl)indazol-3-yl]methyl]-4-oxospiro[3 <i>H</i> -1,5-benzoxazepine-2,4'-oxane]-3-yl]-2-(methylamino)propanamide	Purin	

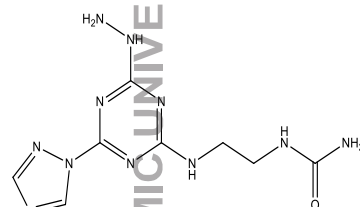

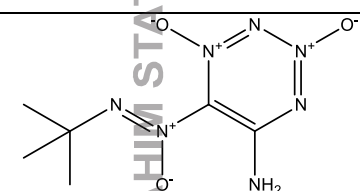
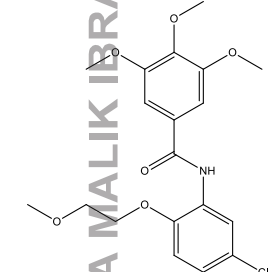
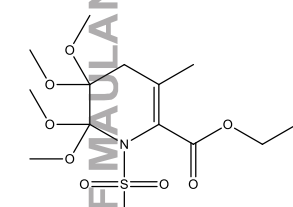
57	11.023	0.0058%	640.3077	640.3082	C ₂₉ H ₄₀ N ₁₀ O ₇	N- [(Benzyloxy)carbonyl]- L-phenylalanyl-N- [(1E,2S)-5-{(E)- [amino(nitroamino)meth ylene]amino}-1- (carbamoylhydrazono)- 2-pentanyl]-L- valinamide	Amida	
58	11.518	0.4259%	640.2975	640.2971	C ₃₈ H ₄₄ N ₂ O ₅ S	(3R,6R,12R)-12-Benzyl- 3- [(benzylsulfanyl)methyl]- 6-{2-[(3S)-3- (hydroxymethyl)-3,4- dihydro-2(1H)- isoquinolinyl]-2- oxoethyl}-1-oxa-4- azacyclotridec-8-ene- 5,13-dione	Alkil Amida	
59	11.718	0.4647%	814.3158	814.3161	C ₄₀ H ₅₀ N ₂ O ₁₆	N ² -[(9H-Fluoren-9- ylmethoxy)carbonyl]-N ⁶ - {[(2-methyl-2- propanyl)oxy]carbonyl}- 5-[(2,3,4,6-tetra-O- acetyl-α-D- galactopyranosyl)oxy]lys ine	Peptida	
60	11.897	0.2932%	182.0684	182.0683	C ₃ H ₁₁ N ₆ OCl	N-5- Tetrazolidinylglycinamid e hydrochloride (1:1)	Peptida	

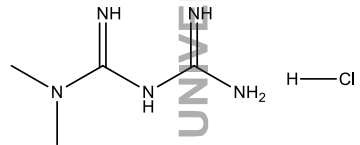
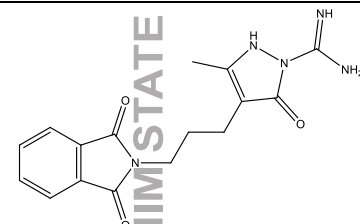
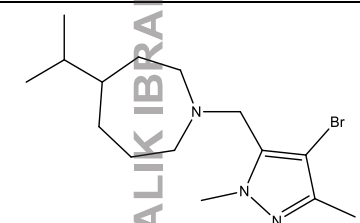
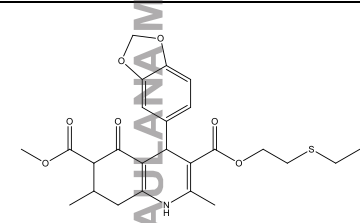
61	12.076	0.5732%	310.1232	310.1237	C ₁₉ H ₁₉ N ₂ Cl	“Desloratadine” 8-Chloro-11-(4-piperidinylidene)-6,11-dihydro-5H-benzo[5,6]cyclohepta[1,2-b]pyridine	Amina	 <p>Antihistamin reseptor H1 (Boer, J., Ederveen, E., & Grundmark, B., 2018); anti-inflamasi, inhibitor degranulasi sel mast, antichemotactic dalam kemampuannya meregulasi produksi sebum sehingga dapat menjadi terapi retinoid jerawat dan meningkatkan efikasi pengobatan (Dhafer & Jasim, 2018)</p>
62	12.497	0.1989%	981.4475	981.4478	C ₄₃ H ₆₇ N ₉ O ₁₅ S	“L-Valyl-L-isoleucyl-L-isoleucyl-L-alanyl-L- α -aspartyl-L-cysteinylglycyl-L- α -glutamyl-L-tyrosine”	Peptida	
63	12.814	0.0373%	1072.4441	1072.4442	C ₃₃ H ₄₈ N ₃₈ O ₄ S	UNKNOWN	-	-
64	13.056	0.1612%	398.3482	398.3482	C ₁₉ H ₄₂ N ₈ O	UNKNOWN	-	-
65	13.288	0.0186%	278.0886	278.0882	C ₁₂ H ₂₃ O ₂ Br	“ α -Bromolauric acid” 2-Bromododecanoic acid	Asam Lemak	 <p>Menstimulasi sekresi kolesistokinin yang berpengaruh dalam proses pencernaan (Sidhu <i>et al</i>, 2000)</p>
66	13.414	0.0210%	296.2287	296.2286	C ₁₇ H ₃₂ N ₂ S	8-[5-(4-Aminobutyl)-4-methyl-2-thienyl]-1-octanamine	Amina	 <p>Penghambat sensitif dari reseptor NMDA (Pöhler, T., <i>et al</i>, 2007)</p>
67	13.593	0.1245%	234.1579	234.1580	C ₁₀ H ₂₂ N ₂ O ₄	“DL-Acetyllecine	Asam Amino	

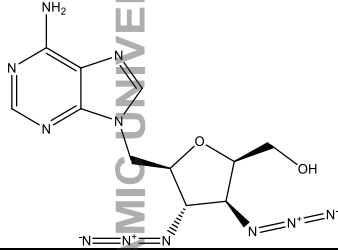
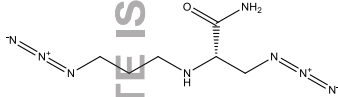
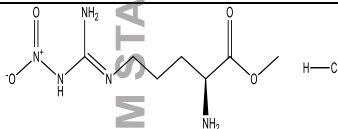
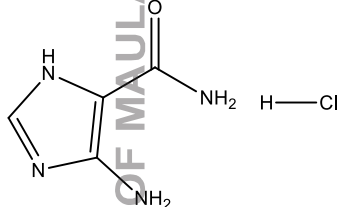
						Monoethanolamine Salt" N-Acetylleucine - 2- aminoethanol (1:1)		 <p>Anti-vertigo (mengurangi ketidakseimbangan dan tanda-tanda otonom yang terkait dengan krisis vertigo akut), mempercepat kompensasi vestibular setelah labyrinthectomy unilateral, dan memiliki efek kecil pada fungsi vestibular normal, mengurangi ketidakseimbangan akut, terkait vestibular pada manusia (Vibert, N., & Vidal, P.P., 2001)</p>
68	13.751	2.4884%	451.3161	451.3159	C ₂₃ H ₄₁ N ₅ O ₄	(3S)-4-(2-{2-[(1-Carbamimidoyl-4-piperidinyl)oxy]ethyl}-1-piperidinyl)-3-(cyclohexylamino)-4-oxobutanoic acid	Asam Karboksilat	
69	14.330	1.9166%	278.1534	278.1532	C ₁₇ H ₁₈ N ₄	2-(4-Phenyl-1-piperazinyl)-1H-benzimidazole	Benzena	
70	14.826	0.7883%	662.4541	662.4540	C ₃₄ H ₆₆ N ₂ O ₈ S	UNKNOWN	-	-
71	15.258	1.3983%	662.4422	662.4421	C ₄₀ H ₅₄ N ₈ O	UNKNOWN	-	-
72	15.342	0.4316%	238.1906	238.1906	C ₁₁ H ₂₂ N ₆	"Dibutylmelamine" N ² ,N ² -Dibutyl-1,3,5-triazine-2,4,6-triamine	Amina	

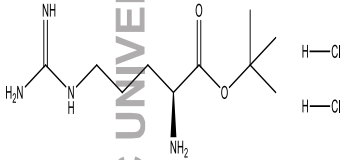
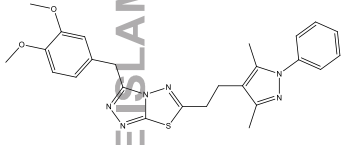
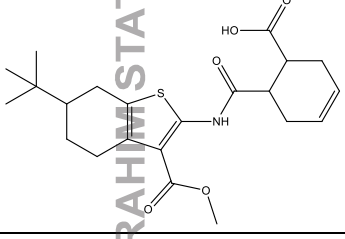

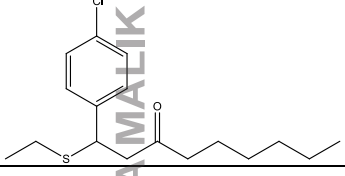
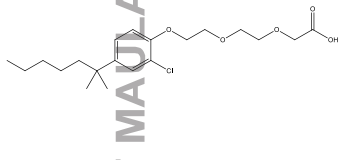
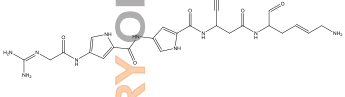
2.4 Tabel Interpretasi Hasil Kandungan Senyawa Fraksi Air Buah Jambu Wer (*Prunus persica* L. Batsch) menggunakan Instrumen UPLC- QToF-MS/MS

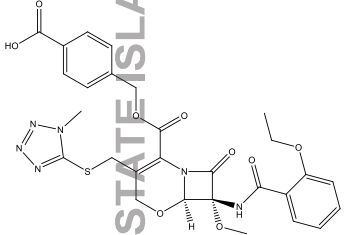
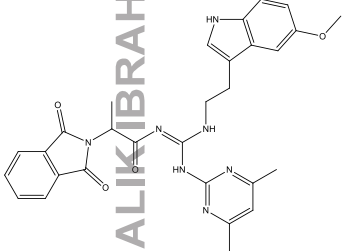
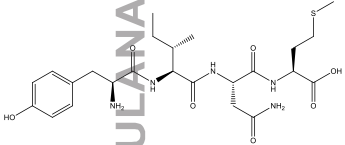
No.	Rt	% Area	Measured Mass	Calculated Mass	Rumus Molekul	Nama Senyawa	Golongan	Struktur dan Aktivitas
1	0.992	2.2682%	122.0323	122.0328	C ₂ H ₆ N ₂ O ₄	(Nitroimino) dimethanol	Ester / Nitamine	
2	1.234	10.3560%	287.1007	287.1005	C ₁₂ H ₁₇ NO ₇	“Tetraphyllin B” (1S,4S)-1-(β-D-Glucopyranosyloxy)-4-hydroxy-2-cyclopentene-1-carbonitrile	Cyanogenic glycoside / amina tersier	 <p>Nutrien dalam tanaman, zat yang terdapat dalam buah pepaya dan daun turdis yang berpotensi sebagai afrodisiak, antibakteri, laksatif, diuretik, antiinflamasi, antiviral, dsb. (Kumar, <i>et al</i>, 2008)</p>
3	1.392	15.4798%	304.1297	304.1302	C ₁₂ H ₂₁ N ₄ O ₃ Cl	N-{2-[(3,5-Dimethyl-1H-pyrazol-4-yl)amino]-2-oxoethyl}-N-ethyl-β-alanine hydrochloride	Alkil Halida	
4	1.529	17.2590%	148.0637	148.0637	C ₈ H ₈ N ₂ O	1-Methoxy-1H-benzimidazole	Amida	

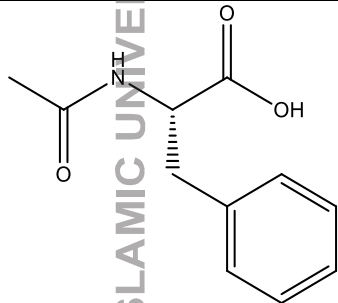
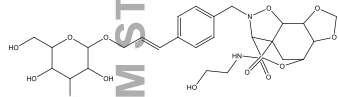
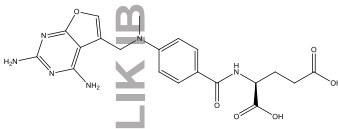
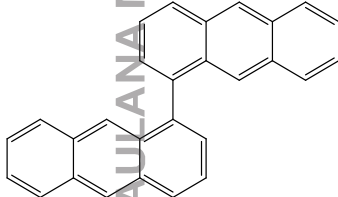
5	1.750	6.7925%	279.1302	279.1305	$C_8H_{13}N_{11}O$	1-(2-([4-Hydrazino-6-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-1,3,5-triazin-2-yl]amino)ethyl)urea	Amida	
6	1.846	7.5741%	268.1047	268.1051	$C_7H_{17}N_6O_3Cl$	UNKNOWN	-	-
7	2.046	7.4084%	293.1429	293.1426	$C_{13}H_{25}N_3Cl_2$	N-(Cyclohexylmethyl)-3-(1H-imidazol-1-yl)-1-propanamine dihydrochloride	Alkil Halida	
8	2.562	1.0345%	229.0919	229.0924	$C_6H_{11}N_7O_3$	6-[(Z)-(2-Methyl-2-propanyl)-NNO-azoxy]-1,2,3,4-tetrazin-5-amine 1,3-dioxide	Alkaloid	
9	2.688	0.0742%	395.1137	395.1136	$C_{19}H_{22}NO_6Cl$	N-[5-Chloro-2-(2-methoxyethoxy)phenyl]-3,4,5-trimethoxybenzamide	Amida	
10	2.846	0.3127%	367.1306	367.1301	$C_{14}H_{25}NO_8S$	Ethyl 5,5,6,6-tetramethoxy-3-methyl-1-(methylsulfonyl)-1,4,5,6-tetrahydro-2-pyridinecarboxylate	Ester	

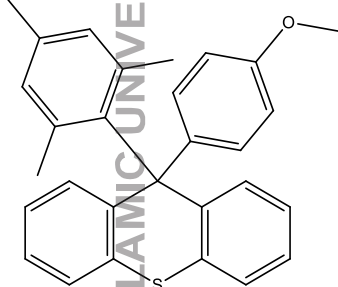
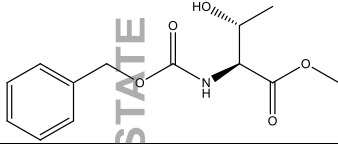
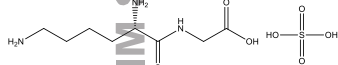
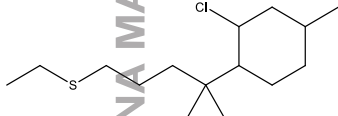
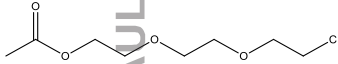
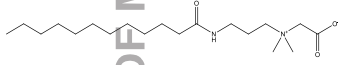
11	3.025	1.5024%	165.0778	165.0781	C ₄ H ₁₂ N ₅ Cl	"Metformin hydrochloride" N,N-Dimethylimidodicarbonyl diamide hydrochloride	Alkil Halida / Biguanida	 <p>Antihiperglikemi, kardioprotektif, anti-atherosklerosis (Luo, <i>et al</i>, 2019); mengurangi pertumbuhan sel kanker (Zhou, <i>et al</i>, 2019); Meningkatkan efikasi terapi antidepresan fluoxetine (Poggini, <i>et al</i>, 2019)</p>
12	3.279	7.9807%	327.1335	327.1332	C ₁₆ H ₁₇ N ₅ O ₃	4-[3-(1,3-Dioxo-1,3-dihydro-2H-isindol-2-yl)propyl]-3-methyl-5-oxo-2,5-dihydro-1H-pyrazole-1-carboximidamide	Amida	
13	3.584	2.5472%	327.1307	327.1305	C ₁₂ H ₁₃ N ₁₁ O	1-[(4-Bromo-1,3-dimethyl-1H-pyrazol-5-yl)methyl]-4-isopropylazepane	Amida	
14	3.795	0.1281%	487.1662	487.1665	C ₂₅ H ₂₉ NO ₇ S	3-[2-(Ethylsulfanyl)ethyl] 6-methyl 4-(1,3-benzodioxol-5-yl)-2,7-dimethyl-5-oxo-1,4,5,6,7,8-hexahydro-3,6-quinolinedicarboxylate	Asam karboksilat	

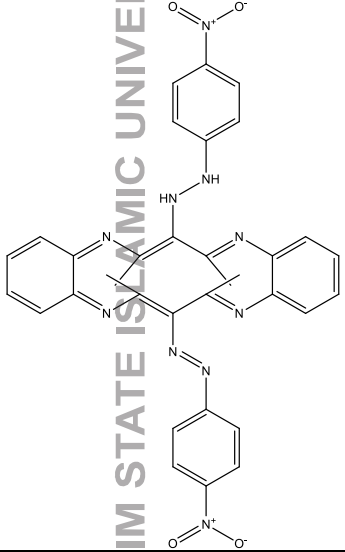
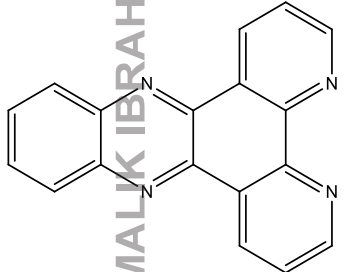
15	3.879	1.9127%	331.1253	331.1254	C ₁₁ H ₁₃ N ₁₁ O ₂	[(2R,3S,4S,5R)-5-[(6-aminopurin-9-yl)methyl]-3,4-diazidooxolan-2-yl]methanol	Alkohol	
16	3.942	1.2983%	212.1134	212.1134	C ₆ H ₁₂ N ₈ O	3-Azido-N ² -(3-azidopropyl)alaninamide	Amida	
17	4.037	0.2701%	269.0893	269.0891	C ₇ H ₁₆ N ₅ O ₄ Cl	“L-NAME hydrochloride; N(gamma)-nitro-L-arginine methyl ester hydrochloride” Methyl (E)-N ⁵ -[amino(nitroamino)methylene]-L-ornithinate hydrochloride	Ester	 Antiinflamasi (Pardhan, et al, 2017); NOS Inhibitor (Liu, et al, 2017); Anti Trombosis (Shariat-Madar, et al, 2006); Meningkatkan natriuresis pada kasus hipertensi (Obst, et al, 2003); menstimulasi produksi insulin (Konopatskaya, O., et al, 2005); menstimulasi apoptosis sel otot arteri koronal, fibrosis miokardial, dan infark pada penderita tekanan darah tinggi (Ono, et al, 1999)
18	4.174	0.2657%	182.1044	182.1047	C ₄ H ₁₅ N ₆ Cl	UNKNOWN	-	-
19	4.332	0.6428%	162.0305	162.0309	C ₄ H ₇ N ₄ OCl	“AICA” 4-Amino-1H-imidazole-5-carboxamide hydrochloride	Amida	 Antineoplastik (Sartorelli & Barbara, 1965); PDE inhibitor (Chung et al, 1999)

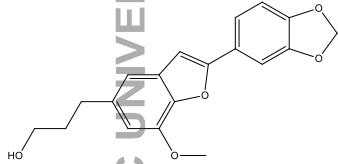
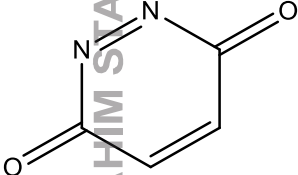
20	4.479	0.3293%	302.1279	302.1277	$C_{10}H_{24}N_4O_2Cl_2$	“H-ARG-OTBU DIHYDROCHLORIDE” L-Arginine tert-butyl Ester dihydrochloride	Ester	 <p>Bahan tambahan kosmetik (BPOM, 2012)</p>
21	4.553	0.7438%	474.1837	474.1838	$C_{25}H_{26}N_6O_2S$	3-(3,4-Dimethoxybenzyl)-6-[2-(3,5-dimethyl-1-phenyl-1H-pyrazol-4-yl)ethyl][1,2,4]triazolo[3,4-b][1,3,4]thiadiazole	Nitrogen – sulfur heterosiklik / Azol	
22	4.658	1.2076%	419.1772	419.1767	$C_{22}H_{29}NO_5S$	6-{{3-(Methoxycarbonyl)-6-(2-methyl-2-propanyl)-4,5,6,7-tetrahydro-1-benzothiophen-2-yl}carbamoyl}-3-cyclohexene-1-carboxylic acid	Asam Karboksilat	
23	4.837	1.2496%	250.0938	250.0933	$C_{11}H_{23}OBr$	11-Bromo-1-undecanol	Alkohol	
24	5.133	5.0536%	312.1312	312.1315	$C_{17}H_{25}OSCl$	1-(4-chlorophenyl)-1-ethylsulfanylnonan-3-one	Halobenzena	
25	5.270	0.5085%	386.1861	386.1860	$C_{20}H_{31}O_5Cl$	2-[2-[2-[2-chloro-4-(2-methylheptan-2-yl)phenoxy]ethoxy]ethoxy]acetic acid	Alkil Halida	
26	5.428	0.5904%	539.2348	539.2353	$C_{23}H_{29}N_{11}O_5$	“Pyrronamycin A” N-{5-[[3-[[[(4E)-6-Amino-1-oxo-4-hexen-2-	Amida	

						yl]amino}-1-cyano-3-oxopropyl)carbamoyl]-1H-pyrrol-3-yl}-4-{[N-(diaminomethylene)glycyl]amino}-1H-pyrrole-2-carboxamide		Antitumor-antibiotics (Asai, et al, 2000)
27	5.628	0.0614%	594.1560	594.1558	C ₂₁ H ₁₄ N ₂₀ O ₃	UNKNOWN	-	-
28	5.786	0.5876%	624.1639	624.1639	C ₂₈ H ₂₈ N ₆ O ₉ S	4-[[{[(6R,7R)-7-[(2-Ethoxybenzoyl)amino]-7-methoxy-3-[[1-methyl-1H-tetrazol-5-yl)sulfanyl]methyl]-8-oxo-5-oxa-1-azabicyclo[4.2.0]oct-2-en-2-yl]carbonyl]oxy)methyl]benzoic acid	Benzena	
29	5.944	0.0128%	232.0856	232.0855	C ₅ H ₁₂ N ₈ OS	UNKNOWN	-	-
30	6.070	0.0481%	539.2280	539.2281	C ₂₉ H ₂₉ N ₇ O ₄	N-[(Z)-[(4,6-Dimethyl-2-pyrimidinyl)amino]{[2-(5-methoxy-1H-indol-3-yl)ethyl]amino}methylene]-2-(1,3-dioxo-1,3-dihydro-2H-isindol-2-yl)propanamide	Amida	
31	6.186	0.2105%	539.2409	539.2414	C ₂₄ H ₃₇ N ₅ O ₇ S	“L-METHIONINE, L-TYROSYL-L-ISOLEUCYL-L-ASPARAGINYL-“ Tyrosylisoleucylasparaginylmethionine	Peptida	

32	6.324	0.0490%	207.0894	207.0896	$C_{11}H_{13}NO_3$	“Afanine” N-Acetylphenylalanine	Asam Amino	 <p>Antidepressan (Pharmaceutical Manufacturing Encyclopedia, 2007)</p>
33	6.503	0.1183%	608.2222	608.2218	$C_{28}H_{36}N_2O_{13}$	11-{4-[3-(Hexopyranosyloxy)-1-propen-1-yl]benzyl}-N-(2-hydroxyethyl)-9-oxo-3,5,8,12-tetraoxa-11-azatetracyclo[5.5.2.0 ^{2.6} .0 ^{10.13}]tetradecane-13-carboxamide	Amida	
34	6.587	0.0786%	442.1596	442.1601	$C_{20}H_{22}N_6O_6$	N-(4-[(2,4-Diaminofuro[2,3-d]pyrimidin-5-yl)methyl](methylamino)benzoyl)-L-glutamic acid	Asam Amino	
35	6.661	0.1629%	253.0933	253.0930	$CH_{11}N_{13}OS$	UNKNOWN	-	-
36	6.903	0.1957%	354.1406	354.1409	$C_{28}H_{18}$	“Bianthryl” 1,1'-Bianthracene	Antraquinon	

37	7.061	0.0100%	422.1705	422.1705	C ₂₉ H ₂₆ OS	9-Mesityl-9-(4-methoxyphenyl)-9H-thioxanthene	Keton	
38	7.577	0.1232%	267.1090	267.1087	C ₂ H ₄ N ₁₃ OS	UNKNOWN	-	-
39	7.661	0.0339%	267.1105	267.1107	C ₁₃ H ₁₇ NO ₅	“Z-Thr-Ome” Methyl N-[(benzyloxy)carbonyl]-L-threoninate	Peptida	
40	7.736	0.2226%	301.0939	301.0944	C ₈ H ₁₉ N ₃ O ₇ S	“Glycine-L-lysine sulfate” Lysylglycine sulfate	Peptida	 Glycine dan lysine merupakan asam amino yang penting bagi tubuh manusia. Konsentrasi tinggi glycine dan lysine dapat meningkatkan sintesis kolagen bagi penderita osteoarthritis (Pas-Lugo, <i>et al</i> , 2018)
41	8.557	0.0166%	276.1678	276.1679	C ₁₅ H ₂₉ SCl	2-Chloro-1-[5-(ethylsulfanyl)-2-methyl-2-pentanyl]-4-methylcyclohexane	Alkana	
42	8.631	0.0297%	210.0664	210.0659	C ₈ H ₁₅ O ₄ Cl	2-[2-(2-Chloroethoxy)ethoxy]ethyl acetate	Ester	
43	10.127	0.0519%	342.2887	342.2883	C ₁₉ H ₃₈ N ₂ O ₃	“Cocamidopropyl Betaine (CPAB)” {[3-(Dodecanoylamino)propyl](dimethyl)ammonio] acetate	Asam Lemak Amida	 Surfaktan (Suuronen, K., <i>et al</i> , 2012)

44	10.464	0.0269%	642.2454	642.2452	$C_{34}H_{30}N_{10}O_4$	(4aE,6E,8E,14E,16E,18E)-6,8,15,17-Tetramethyl-7-[(E)-(4-nitrophenyl)diazenyl]-16-[2-(4-nitrophenyl)hydrazino]dibenzo[b,i][1,4,8,11]tetraazacyclotetradecine	Peptida	
45	10.685	0.0227%	282.0910	282.0906	$C_{18}H_{10}N_4$	“Dipyridophenazine (dppz)” dipyrido[3,2-a:2',3'-c]phenazine	Amida	 <p>Antileishmanial (Lizarazo-Jaimes, <i>et al</i>, 2012); Antikanker (Jaividhya, <i>et al</i>, 2012)</p>

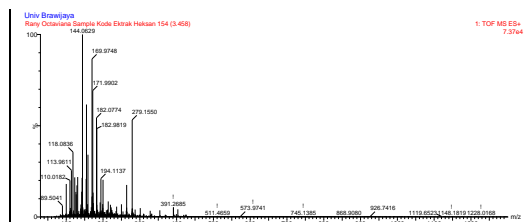
46	12.255	0.7015%	326.1156	326.1154	C ₁₉ H ₁₈ O ₅	<p>“Egonol” 3-[2-(1,3-benzodioxol-5-yl)-7-methoxy-1-benzofuran-5-yl]propan-1-ol</p>	Glikosida / Aromatik Eter	 <p>Antibakteri (Özürk, S. E., <i>et al</i>, 2008). Antibakteri dan antitumor sebagai FAS inhibitor yang berperan dalam obesitas dan inisiasi dan perkembangan sel kanker sehingga menjadi senyawa potensial untuk dikembangkan sebagai obat untuk obesitas dan terapi kanker (Jiang, 2010)</p>
47	18.724	2.3715%	110.012	110.0117	C ₄ H ₂ N ₂ O ₂	<p>“3,6-DIOXOPYRIDAZINE” 3,6-Pyridazinedione</p>	Aromatik Heterosiklik	

Lampiran 3. Spektra m/z Senyawa Temuan

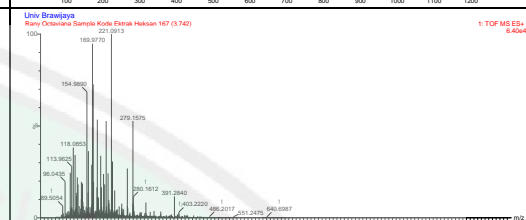
Tabel 3.1 Spektra m/z Senyawa Fraksi *n*-heksana Buah *Prunus persica* (L.)
Batsch

Dimethyl chloromalonate	
-------------------------	--

N-(2H-Tetrazol-5-yl)hydrazinecarboxamide



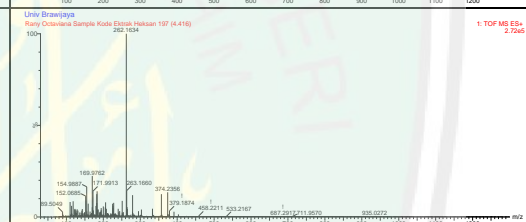
3-Amino-5,7-dimethyl-6-oxo-2,4a,5,6,7,7a-hexahydro-1H-imidazo[4,5-e][1,2,4]triazin-1-ium chloride



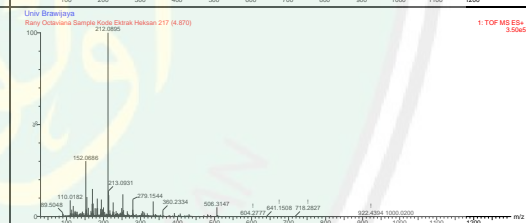
5-(1H-1,2,4-Triazol-1-ylmethyl)-1H-1,2,4-triazole-3-carboxamide



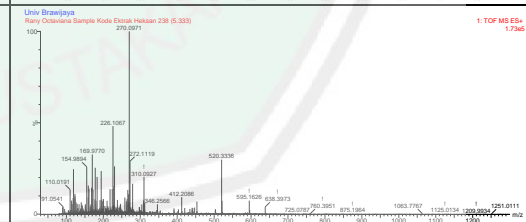
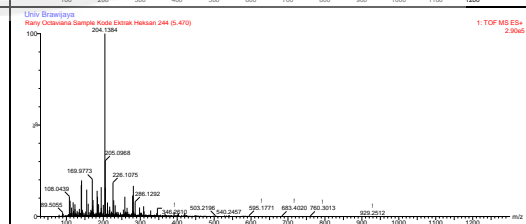
4'-(2-Methyl-2-propanyl)-3H-spiro[1,3-benzothiazole-2,1'-cyclohexane]



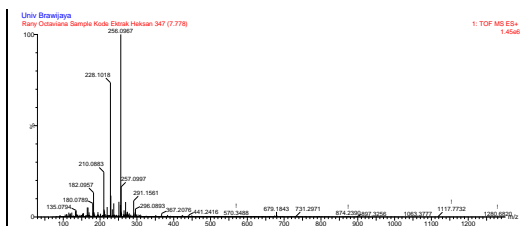
1-{2-[(4-Methyl-1,2,5-oxadiazol-3-yl)oxy]ethyl}-1H-tetrazol-5-amine



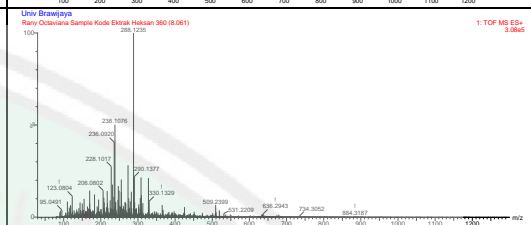
L-NAME hydrochloride

 α -pyrrolidinopropiophenone

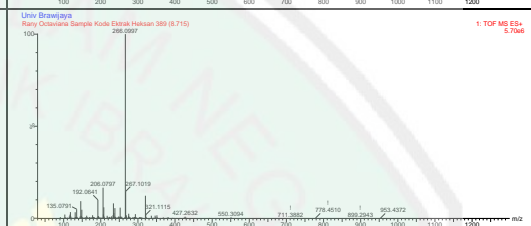
1-(2-Amino-6-chloro-4-pyrimidinyl)-4-piperidinecarboxamide



(-)-Lycorine



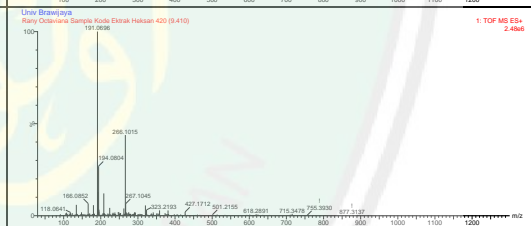
N-Isopropyl-4-(methylsulfonyl)-1-piperazinecarbothioamide



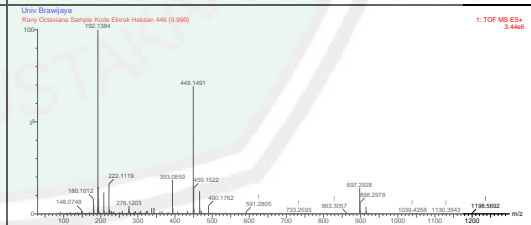
Phenacetin



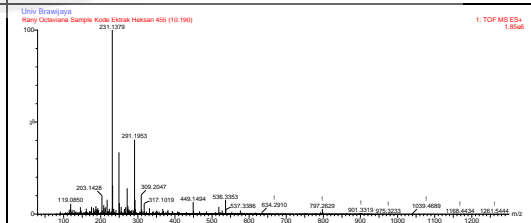
Giracodazole



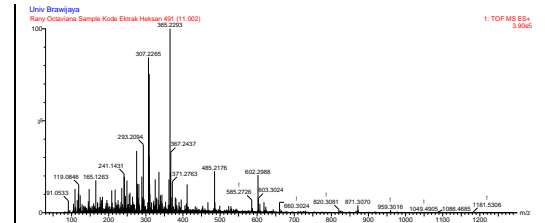
“DEET”
N,N-Diethyl-3-methylbenzamide



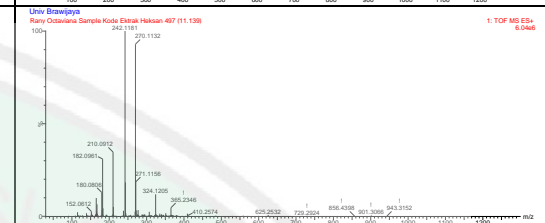
1-[(1,5-Dimethyl-1H-pyrazol-4-yl)methyl]piperazine hydrochloride (1:1)



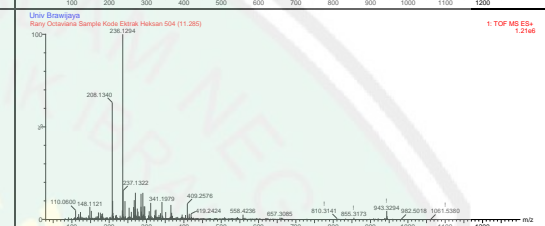
N6-(14-Oxo-2,5,8,11-tetraoxatetradecan-14-yl)-L-lysine



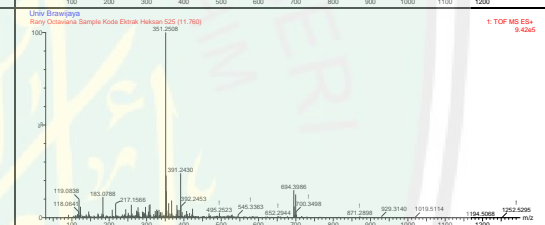
Mefenamic acid



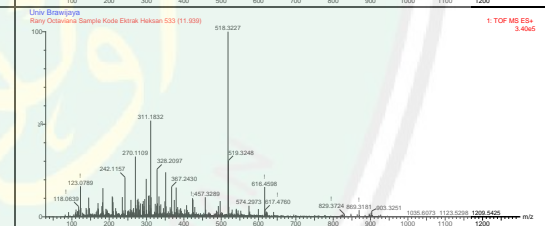
N-[3-(Diethylamino)propyl]-2-(1,3-dimethyl-2,6-dioxo-1,2,3,6-tetrahydro-7H-purin-7-yl)acetamidehydrochloride (1:1)



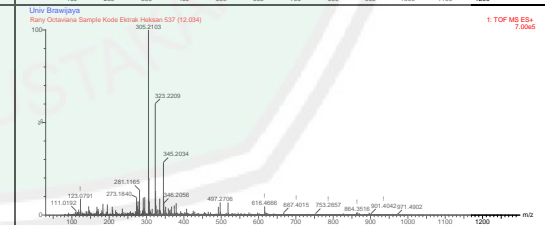
N-[(3-Methyl-3-oxetanyl)methyl]-4-{5-[(4-methyl-1-piperidiny)methyl]-1H-tetrazol-1-yl}butanamide



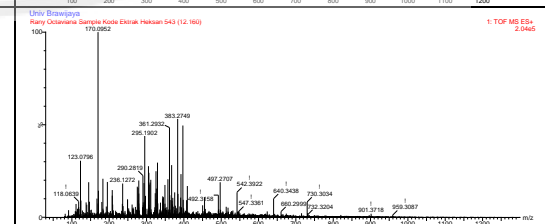
1-[(2S)-2-(Cyclopentylcarbonyl)-1-pyrrolidiny]-5-[(2S)-2-([(2S)-2-glycoloyl-1-pyrrolidiny]carbonyl)-1-pyrrolidiny]-3,3-dimethyl-1,5-pentanedione



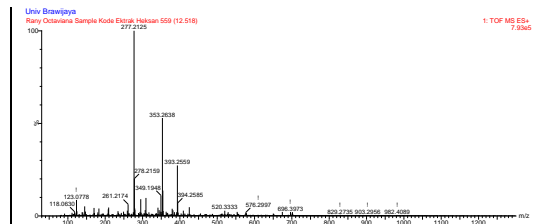
N-{[3-(2-Amino-2-propanyl)-1,2,4-oxadiazol-5-yl]methyl}-N-isobutyl-2-methyl-1-propanamine hydrochloride (1:1)



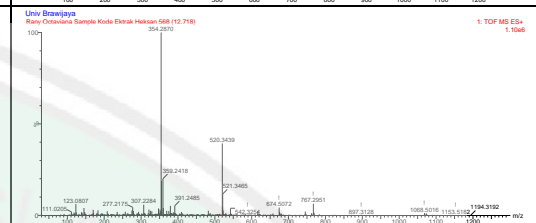
Dihydroxypropyltrimonium chloride



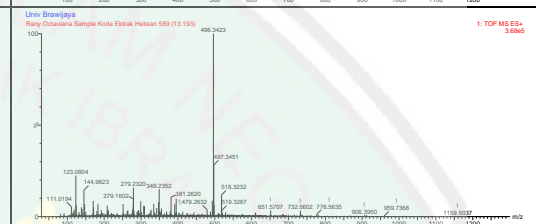
trans-4-
[(Dimethylamino)methyl]cyclohexanamine
acetate (1:2)



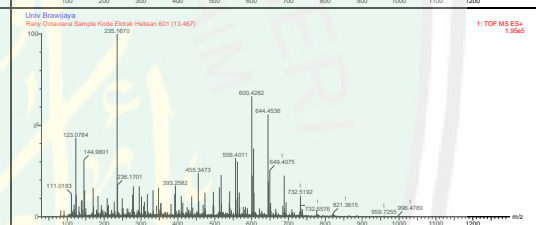
(1-Hexadecyl-1H-1,2,4-triazol-4-ium-4-yl)(nitro)azanide



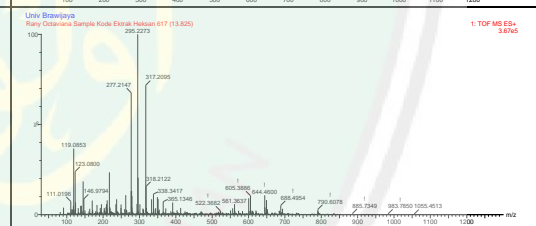
Tetradecyl (βS)-β-hydroxy-N-(phenylacetyl)-D-phenylalaninate



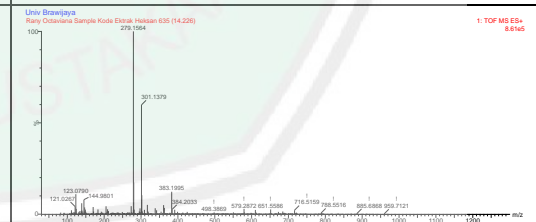
9-[2-(Butylamino)ethyl]-9H-purin-6-amine



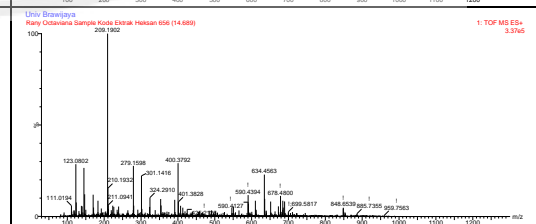
“9-KODE“
(10E,12E)-9-Oxo-10,12-octadecadienoic acid



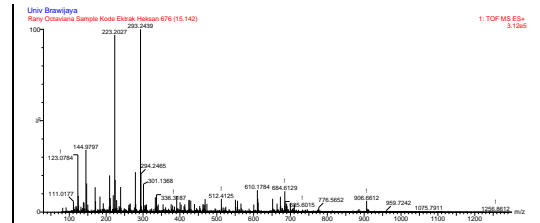
1,3,7-Trimethyl-8-(1-piperazinyl)-3,7-dihydro-1H-purine-2,6-dione



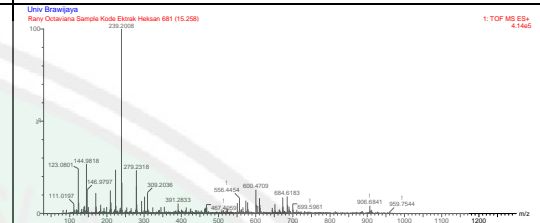
3-Cyclohexyl-4-ethyl-3-hexen-2-one



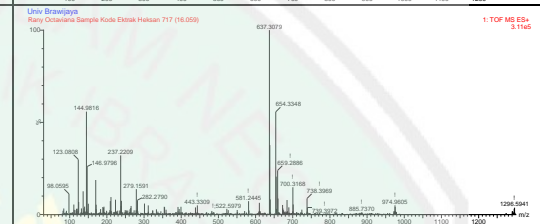
Edetol



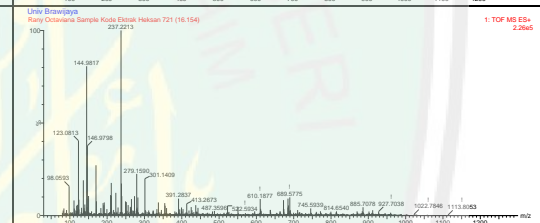
Linalyl isovalerate



3,3'-Methylenebis[4-(4-methylphenyl)-1,5-diphenyl-1H-1,2,4-triazol-4-ium]



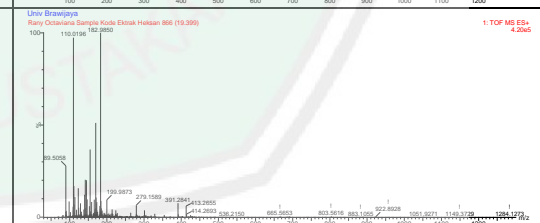
(-)-Ambroxide



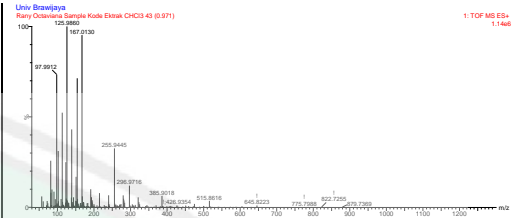
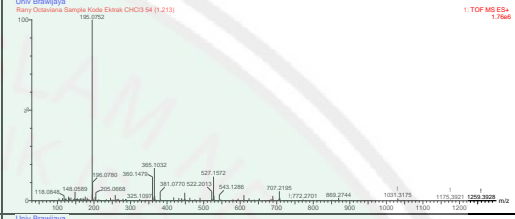

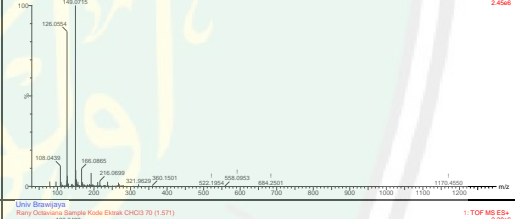

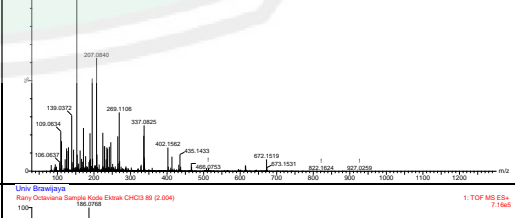
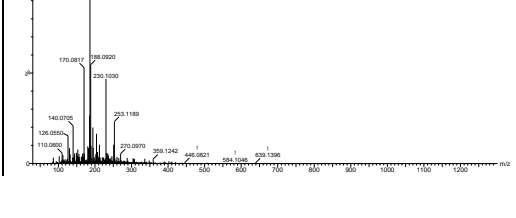
3,6-Pyridazinedione



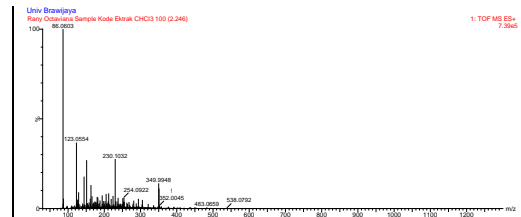
4-Chlorophtalic anhydride



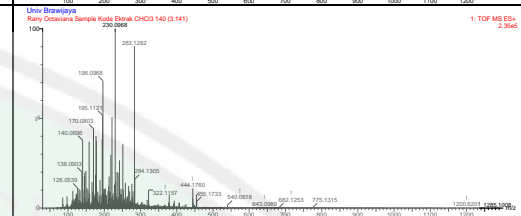
Tabel 3.2 Spektra m/z Senyawa Fraksi Kloroform Buah *Prunus persica* (L.) Batsch

Sulfocarbonsaureamid	 <p>Univ Brawijaya Rany Octaviana Sampul Koda Ekstrak CHCl₃ 43 (8.971)</p> <p>1: TOF MS ES+ 1.1466</p>
3-Methylheptane hydrobromide (1:1)	 <p>Univ Brawijaya Rany Octaviana Sampul Koda Ekstrak CHCl₃ 54 (11.213)</p> <p>1: TOF MS ES+ 1.7666</p>
7-Hydrazino[1,2,5]oxadiazolo[3,4-d]pyridazin-4-amine	 <p>Univ Brawijaya Rany Octaviana Sampul Koda Ekstrak CHCl₃ 58 (1.320)</p> <p>1: TOF MS ES+ 1.6465</p>
2-hydroxy-4,6-dimethylnicotinonitrile	 <p>Univ Brawijaya Rany Octaviana Sampul Koda Ekstrak CHCl₃ 66 (1.488)</p> <p>1: TOF MS ES+ 2.4566</p>
L-pyroglutamic acid	 <p>Univ Brawijaya Rany Octaviana Sampul Koda Ekstrak CHCl₃ 76 (1.571)</p> <p>1: TOF MS ES+ 1.2366</p>
8-Azaganine	 <p>Univ Brawijaya Rany Octaviana Sampul Koda Ekstrak CHCl₃ 86 (1.900)</p> <p>1: TOF MS ES+ 9.4065</p>
2-Aminobicyclo[3.1.0]hexane-2,6-dicarboxylic acid	 <p>Univ Brawijaya Rany Octaviana Sampul Koda Ekstrak CHCl₃ 89 (2.004)</p> <p>1: TOF MS ES+ 7.1666</p>

2-Pyrrolidinone



Benzo[c]phenanthridine



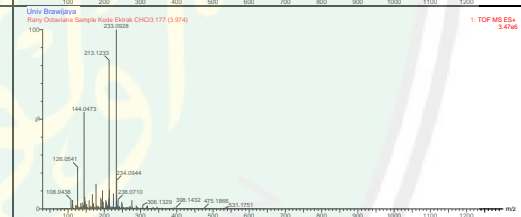
4-Hydrazino-6-(2-pyridinyl)-1,3,5-triazin-2-amine



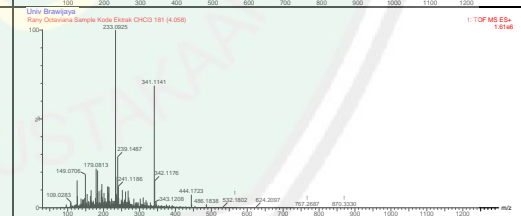
1-(1-Methyl-1H-1,2,4-triazol-3-yl)piperazine hydrochloride (1:1)



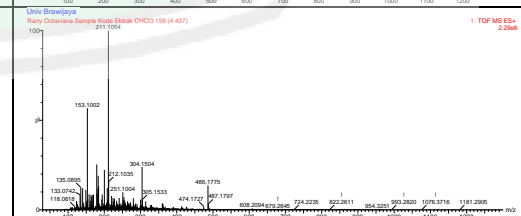
Phenobarbital



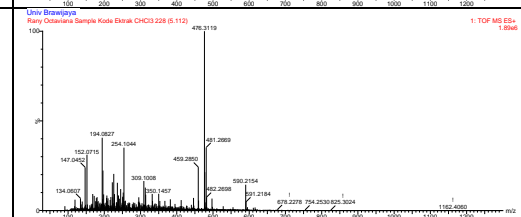
Phenobarbital



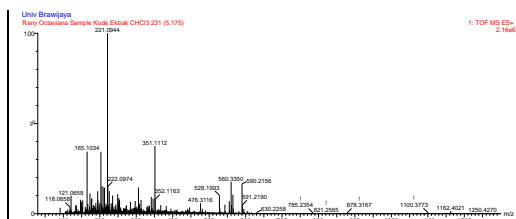
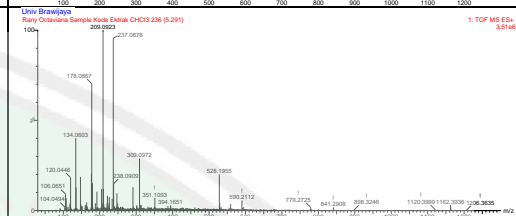
5,5'-(Oxydi-2,1-ethanediyl)bis(2H-tetrazole)



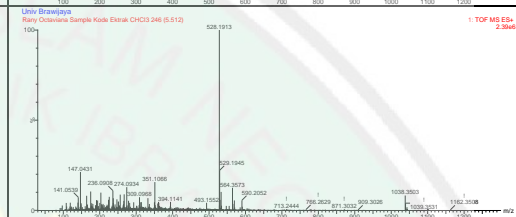
Benzoyloxycarbonylleucyl-leucyl-leucine aldehyde



Ethyl 8-chloro-2-oxooctanoate

 (\pm) -Kynurenine

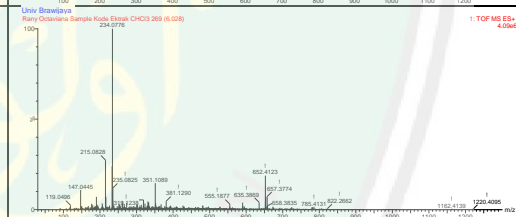
2-[(6-Amino-1-benzyl-2,4-dioxo-1,2,3,4-tetrahydro-5-pyrimidinyl)(isobutyl)amino]-2-oxoethyl N-[(5-methyl-2-thienyl)carbonyl]glycinate



3'-Azido-2-chloro-N-cyclopropyl-2',3'-dideoxyadenosine



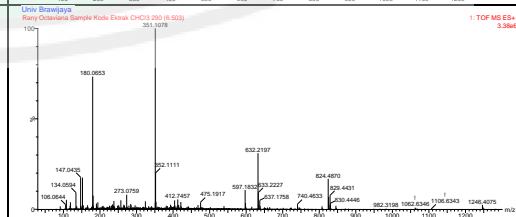
2-(1-Piperaziny)acetamide dihydrochloride hydrate



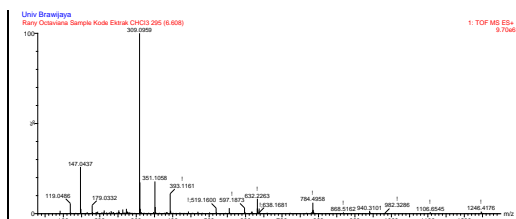
3-[[2-(3-carboxyanilino)pyrimidin-4-yl]amino]benzoic acid



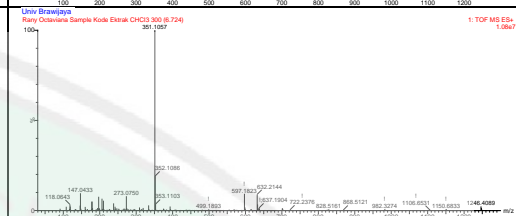
2,2'-[(4-Methyl-2-oxo-3-propyl-2H-chromene-5,7-diyl)bis(oxy)]diacetic acid



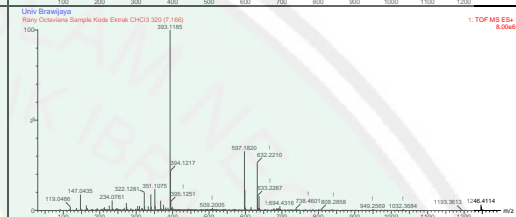
3-propan-2-ylsulfanyl-5-(3-propan-2-ylsulfanyl-1,2,4-triazin-5-yl)-1,2,4-triazine



N-[(E)-[(2,4-dinitrophenyl)hydrazinylidene]methyl]-2-(2-oxopyrrolidin-1-yl)acetamide



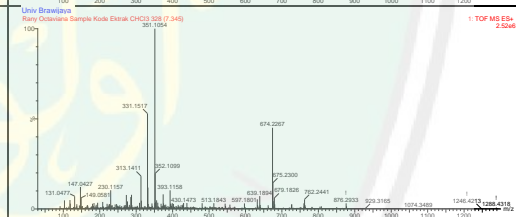
Cervicarcin



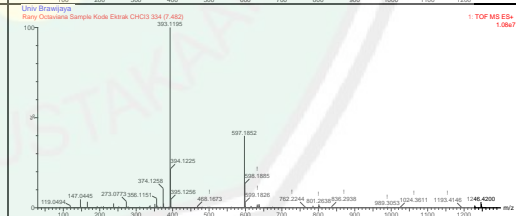
6-methoxy-2-(4-methoxyphenyl)-3-(3-methylphenoxy)-1-benzothiophene 1-oxide



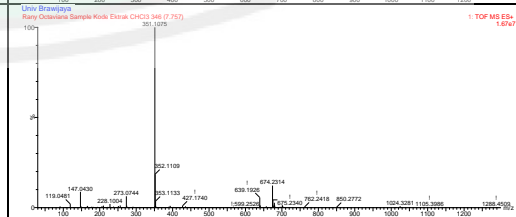
N-[(E)-[(2,4-dinitrophenyl)hydrazinylidene]methyl]-2-(2-oxopyrrolidin-1-yl)acetamide



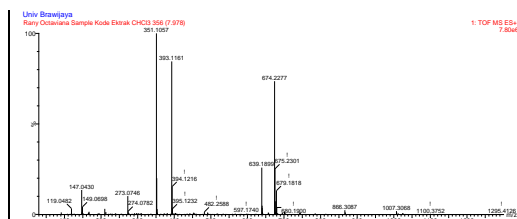
N-(2-Furylmethyl)-2-{3-[(2,4,6-trioxotetrahydro-5(2H)-pyrimidinylidene)methyl]-1H-indol-1-yl}acetamide



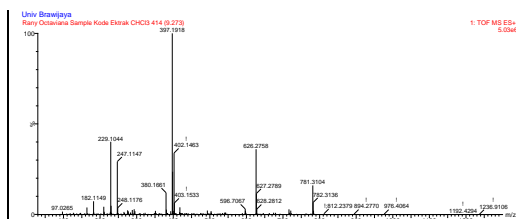
2,2'-[(4-Methyl-2-oxo-3-propyl-2H-chromene-5,7-diyl)bis(oxy)]diacetic acid



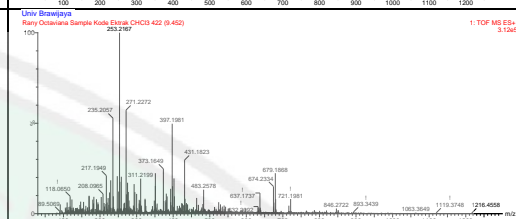
N-[(E)-[(2,4-dinitrophenyl)hydrazinylidene]methyl]-2-(2-oxopyrrolidin-1-yl)acetamide



[4-(3,4-dihydro-2H-quinoline-1-carbonyl)phenyl]-(3,4-dihydro-2H-quinolin-1-yl)methanone



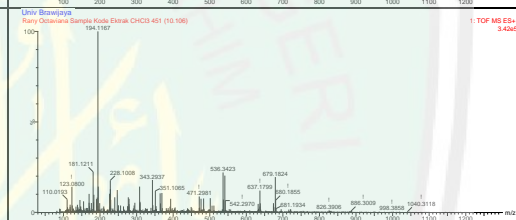
2-Hydroxy-4-undecyl-2-cyclopenten-1-one



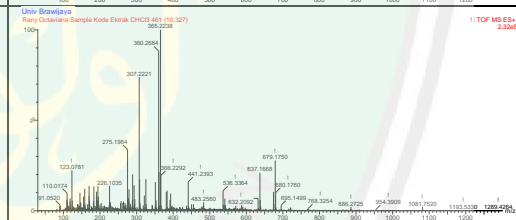
1-(2-Amino-6-chloro-4-pyrimidinyl)-4-piperidinecarboxamide



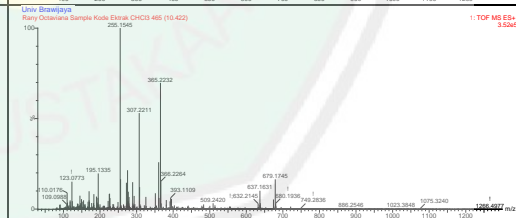
Buformin Hydrochloride



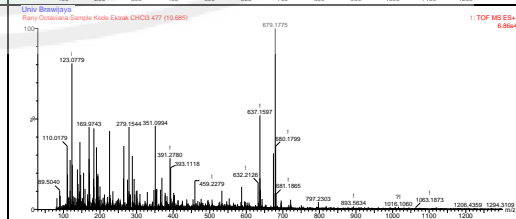
N'-[(1-Cyclopentyl-3-methyl-1H-pyrazol-4-yl)methyl]-N,N-diethyl-1,3-propanediamine dihydrochloride



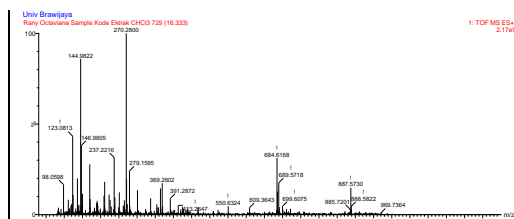
1-(Hexylsulfinyl)hexane hydrochloride (1:1)



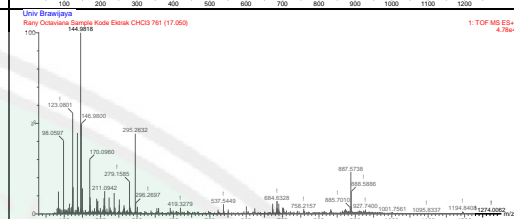
5-Hydroxy-L-tryptophan - (2R,3R)-5,7-dihydroxy-2-(3,4,5-trihydroxyphenyl)-3,4-dihydro-2H-chromen-3-yl 3,4,5-trihydroxybenzoate (1:1)



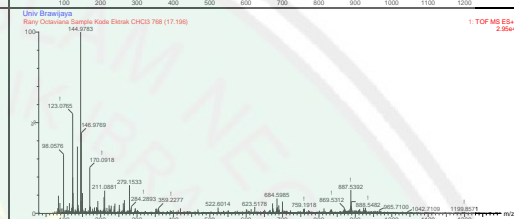
Capsi-amide



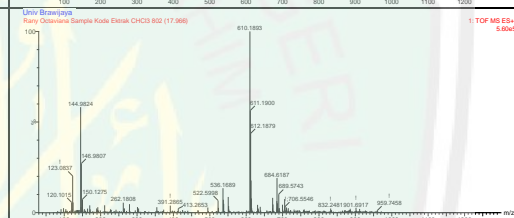
Chloro[(chloromethoxy)methoxy]methane



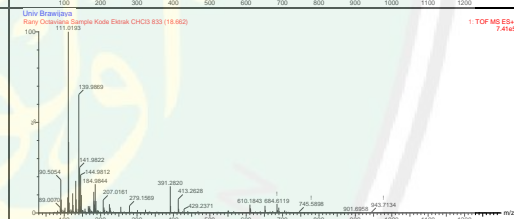
2-Thiophenecarbothioic S-acid



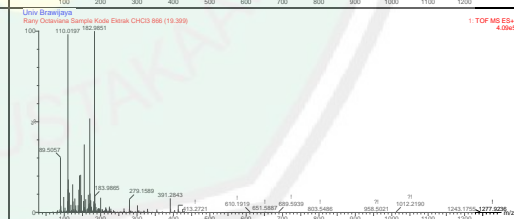
N-(2-{[4-(4-Chlorophenyl)-1-(3,4-dimethoxyphenyl)-1H-imidazol-2-yl]amino}-2-oxoethyl)-N-[2-(4-morpholinyl)ethyl]-2-thiophenecarboxamide



3,6-Pyridazinedione



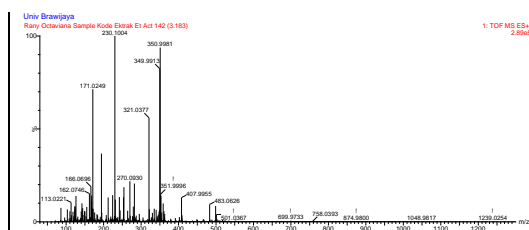
4-Chlorophtalic anhydride



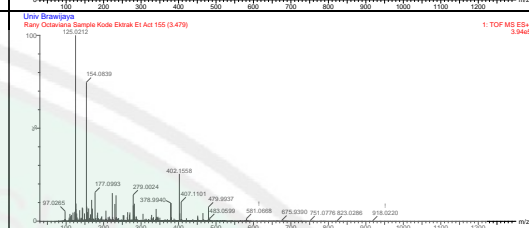
**Tabel 3.3 Spektra m/z Senyawa Fraksi Etil Asetat Buah *Prunus persica* (L.)
Batsch**

2-Methyl-2-propanyl 4-carbamimidamido-1-piperidinecarboxylate hydrochloride (1:1)	<p>Univ. Brawijaya Rary Octaviana Sample Kode Ekstrak Et Act 4 (0.007) 1: TOF MS ES+ 5.904</p>
Dibutyl phthalate	<p>Univ. Brawijaya Rary Octaviana Sample Kode Ekstrak Et Act 15 (0.338) 1: TOF MS ES+ 6.104</p>
Bis(1-methyltetrazolyl)triazene	<p>Univ. Brawijaya Rary Octaviana Sample Kode Ekstrak Et Act 63 (1.412) 1: TOF MS ES+ 1.865</p>
1-Methyl-1H-1,2,4-triazole-3,5-diamine hydrochloride hydrate	<p>Univ. Brawijaya Rary Octaviana Sample Kode Ekstrak Et Act 70 (1.571) 1: TOF MS ES+ 7.7745</p>
2-pyridone	<p>Univ. Brawijaya Rary Octaviana Sample Kode Ekstrak Et Act 84 (1.888) 1: TOF MS ES+ 1.7746</p>
1,3-Diaminoguanidine monohydrochloride	<p>Univ. Brawijaya Rary Octaviana Sample Kode Ekstrak Et Act 98 (2.204) 1: TOF MS ES+ 8.2048</p>
(2E)-2-(2-Hydroxyethylidene)hydrazinecarboximidamide hydrochloride	<p>Univ. Brawijaya Rary Octaviana Sample Kode Ekstrak Et Act 126 (2.825) 1: TOF MS ES+ 8.4465</p>

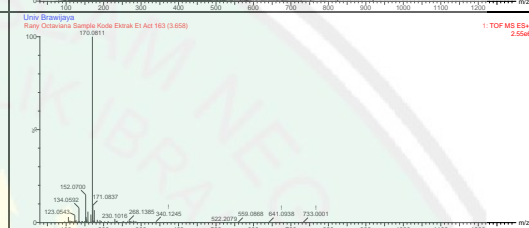
3-(1-Naphthyl)thiomorpholin



Metam-ammonium



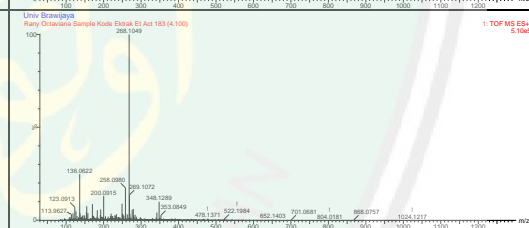
2-hydroxy-1,1-bis(methylamino)guanidine;hydrochloride



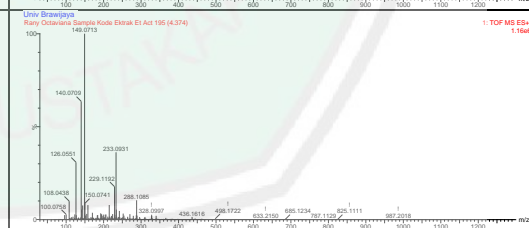
2,6-Diazido-7H-purine



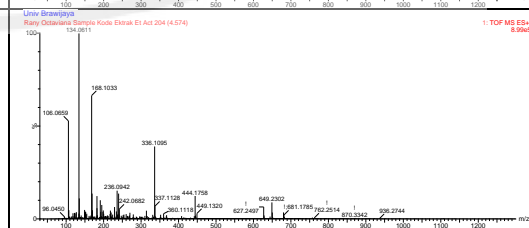
Adenosin



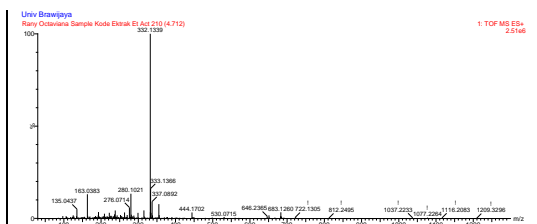
Dihydroquinazolinone



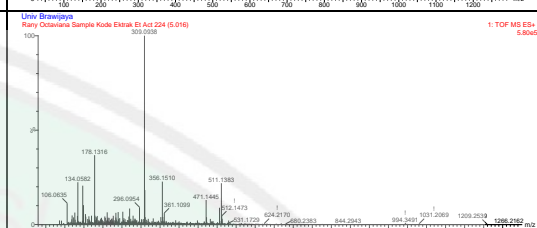
2-Methylbenzoxazole



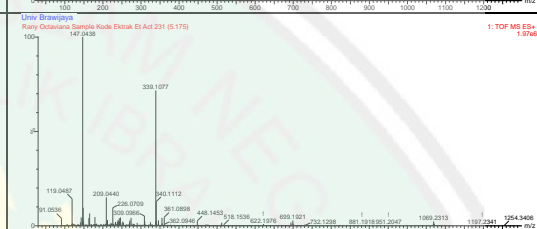
5-(4-Bromo-3,5-dimethyl-1H-pyrazol-1-yl)-2-methyl-2-(propylamino)-1-pentanol



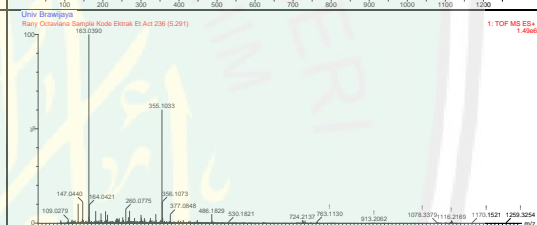
Clobenpropit



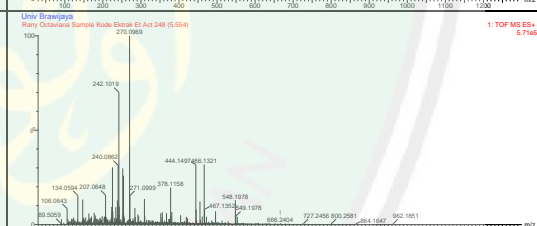
Praxadine



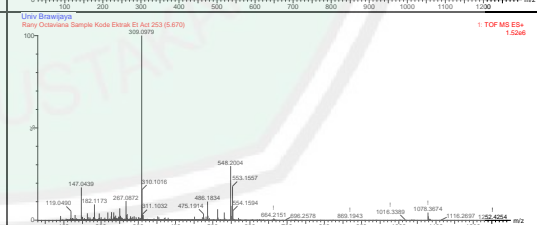
Umbelliferone



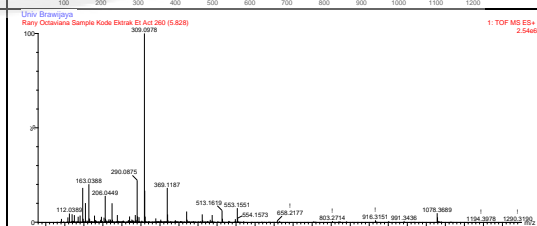
L-NAME hydrochloride



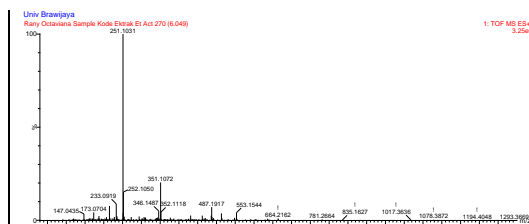
(+)-Catechin Hydrate



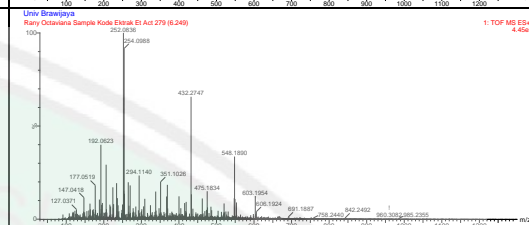
(+)-Catechin Hydrate



6-(2-Methoxyphenyl)-5-nitro-2-piperidinone



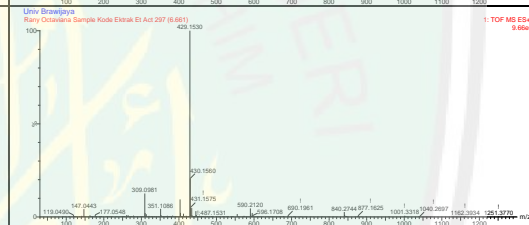
N-Carbamimidoylglycine - 2-hydroxysuccinic acid (1:1)



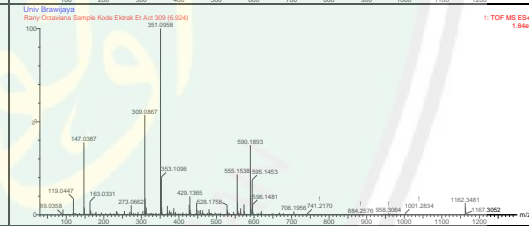
Benzyl butyl phthalate



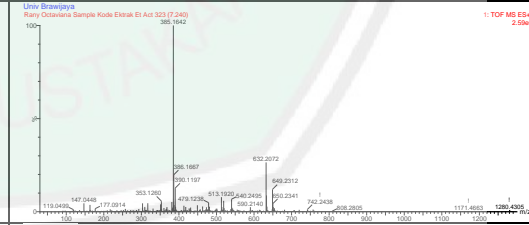
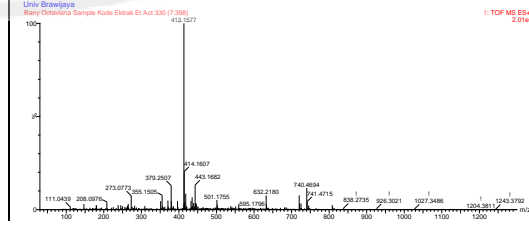
5-(3,5-Dimethyl-1H-pyrazol-1-yl)-3-(isopropylsulfanyl)-10,10-dimethyl-10,11-dihydro-8H-pyrano[4',3':4,5]thieno[3,2-e][1,2,4]triazolo[4,3-c]pyrimidine



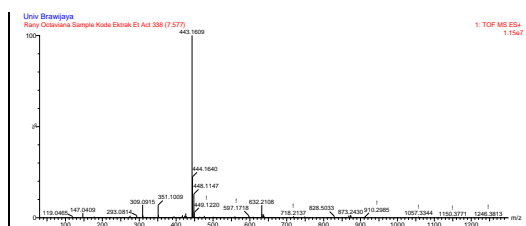
6-(1-Benzothiophen-3-yl)indolo[1,2-c]quinazoline



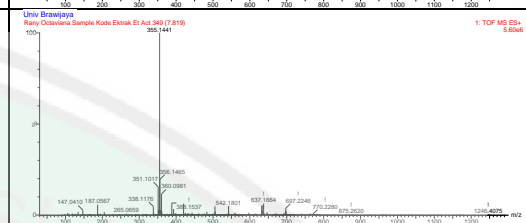
2-[[2-[(5-Chloro-2-methoxyphenyl)amino]-2-oxoethyl](methylamino)-N-[(2-methyl-2-propanyl)carbamoyl]acetamide

N⁴-(2,5-Dimethoxyphenyl)-N²-(4-methoxyphenyl)-5-nitro-2,4,6-pyrimidinetriamine

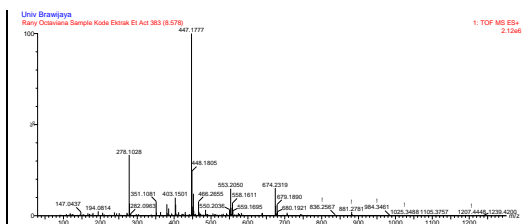
1-(4-Hydroxy-3-methoxyphenyl)-5,7-dimethyl-2-(3-pyridinylmethyl)-1,2-dihydrochromeno[2,3-c]pyrrole-3,9-dione



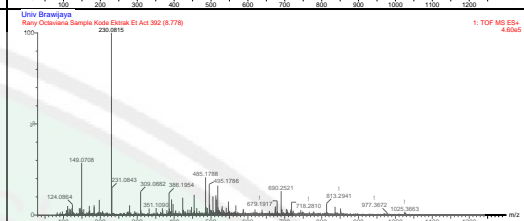
Methyl 2-[[3-methyl-7-(3-methylbutyl)-2,6-dioxo-2,3,6,7-tetrahydro-1H-purin-8-yl]sulfanyl]propanoate



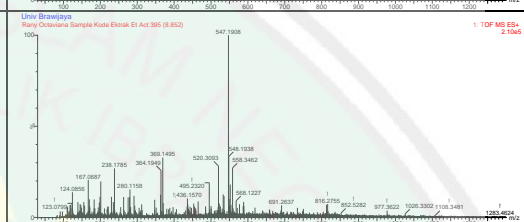
2'-Deoxy-8-(9H-fluoren-2-ylamino)guanosine



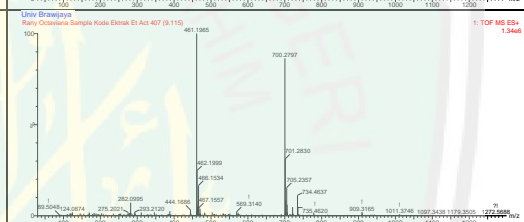
Fagarine



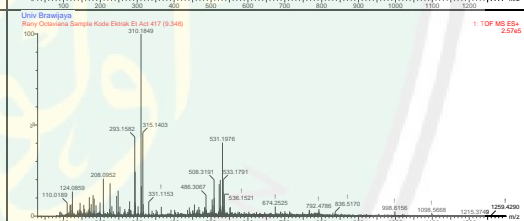
3-[2-(4-Ethyl-1-piperazinyl)-2-oxoethyl]-6-methyl-5-[[4-(2-pyrimidinyl)-1-piperazinyl]sulfonyl]thieno[2,3-d]pyrimidin-4(3H)-one



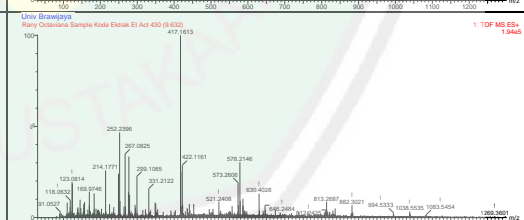
3-benzyl-4,8-dimethyl-7-[(3,4,5-trimethoxybenzyl)oxy]-2H-chromen-2-one



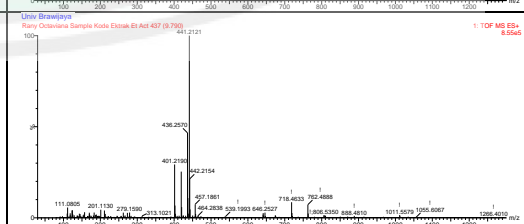
Tyrosylisoleucylasparaginylglycine



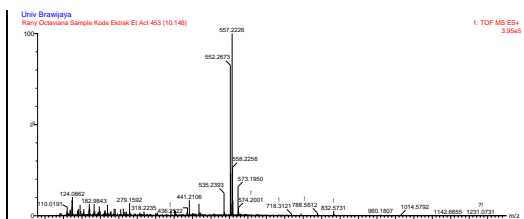
Digalactosylglycerol



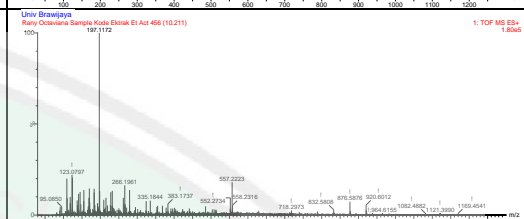
10-deacetyl-2-debenzoylbaccatin III



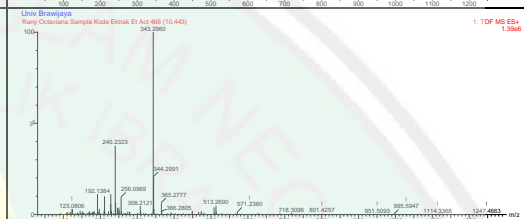
N,N' -(9H-Fluorene-9,9-diyl-di-4,1-phenylene)dibenzamide



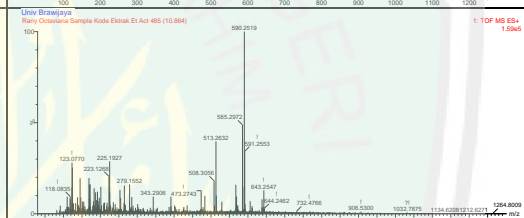
1-[2-(Dimethylamino)ethyl]-2-hydroxy-3-methylguanidine hydrochloride (1:1)



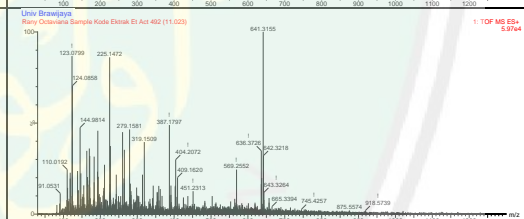
Cocamidopropyl betaine (CPAB)



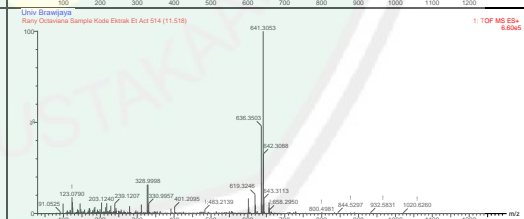
(2S)-N-[(3S)-8-cyano-5-[[1-(2-cyanophenyl)indazol-3-yl]methyl]-4-oxospiro[3H-1,5-benzoxazepine-2,4'-oxane]-3-yl]-2-(methylamino)propanamide



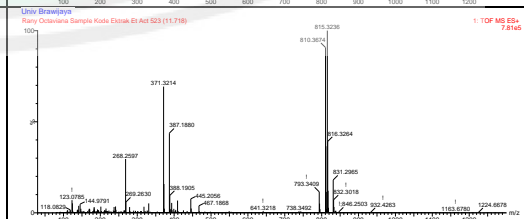
N-[(Benzyloxy)carbonyl]-L-phenylalanyl-N-[(1E,2S)-5-(E)-[amino(nitroamino)methylene]amino]-1-(carbamoylhydrazono)-2-pentanyl]-L-valinamide



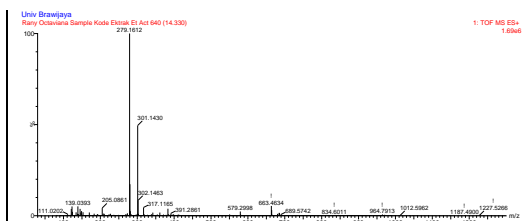
(3R,6R,12R)-12-Benzyl-3-[(benzylsulfanyl)methyl]-6-{2-[(3S)-3-(hydroxymethyl)-3,4-dihydro-2(1H)-isoquinolinyl]-2-oxoethyl}-1-oxa-4-azacyclotridec-8-ene-5,13-dione



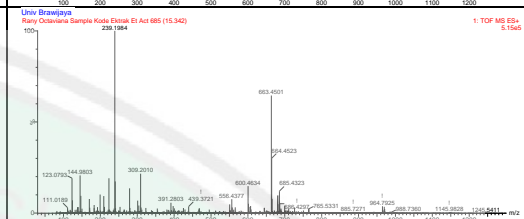
N^2 -[(9H-Fluoren-9-ylmethoxy)carbonyl]- N^6 -{[(2-methyl-2-propanyloxy)carbonyl]-5-[(2,3,4,6-tetra-O-acetyl- α -D-galactopyranosyl)oxy]lysine



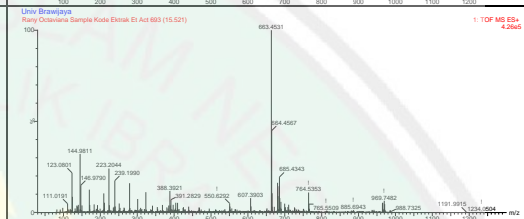
2-(4-Phenyl-1-piperazinyl)-1H-benzimidazole



Dibutylmelamine



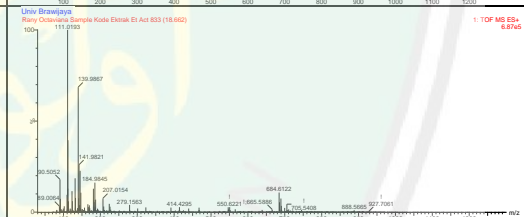
4-[28-Oxo-28-{[2-(2-pyridinyl)ethyl]amino}lupa-2,20(29)-dien-3-yl]benzoic acid



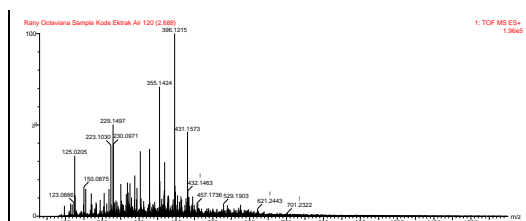
(-)-Ambroxide



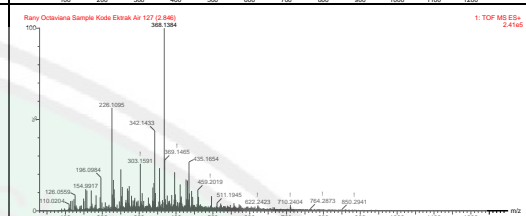
3,6-Pyridazinedione



N-[5-Chloro-2-(2-methoxyethoxy)phenyl]-
3,4,5-trimethoxybenzamide



Ethyl 5,5,6,6-tetramethoxy-3-methyl-1-(
methylsulfonyl)-1,4,5,6-tetrahydro-2-
pyridinecarboxylate



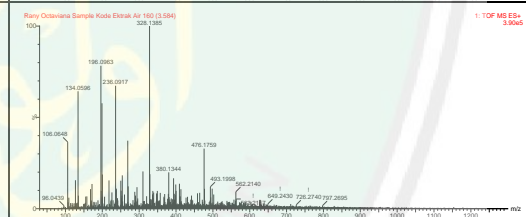
Metformin hydrochloride



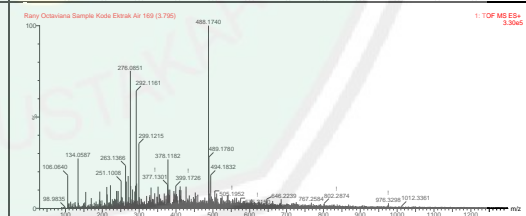
4-[3-(1,3-Dioxo-1,3-dihydro-2H-isoindol-2-
yl)propyl]-3-methyl-5-oxo-2,5-dihydro-1H-
pyrazole-1-carboximidamide



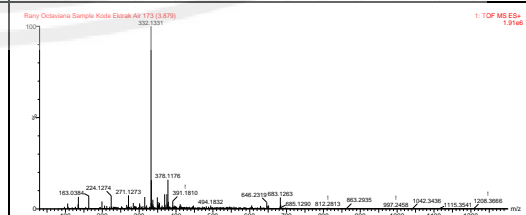
1-[(4-Bromo-1,3-dimethyl-1H-pyrazol-5-
yl)methyl]-4-isopropylazepane

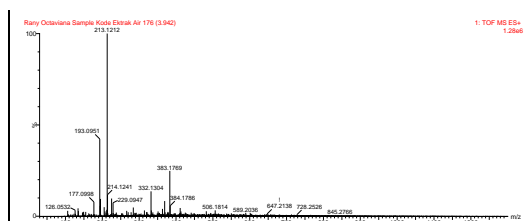


3-[2-(Ethylsulfanyl)ethyl] 6-methyl 4-(1,3-
benzodioxol-5-yl)-2,7-dimethyl-5-oxo-
1,4,5,6,7,8-hexahydro-3,6-
quinolinedicarboxylate

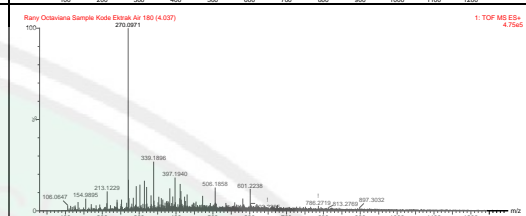


[(2R,3S,4S,5R)-5-[(6-aminopurin-9-
yl)methyl]-3,4-diazidooxolan-2-yl]methanol

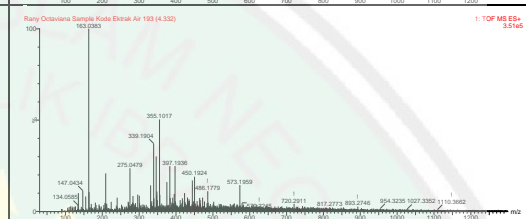


3-Azido-N²-(3-azidopropyl)alaninamide

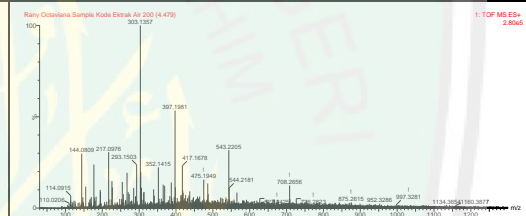
L-NAME hydrochloride



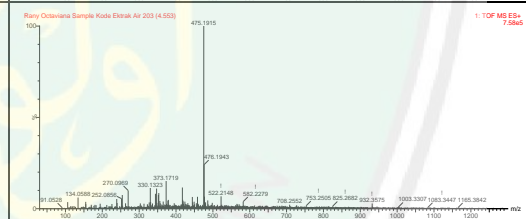
4-Amino-1H-imidazole-5-carboxamide hydrochloride (AICA)



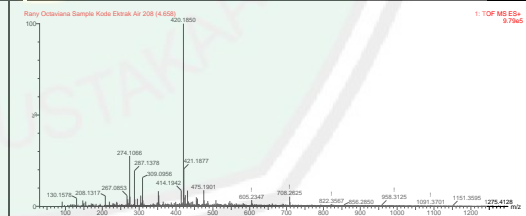
L-Arginine tert-butyl Ester dihydrochloride



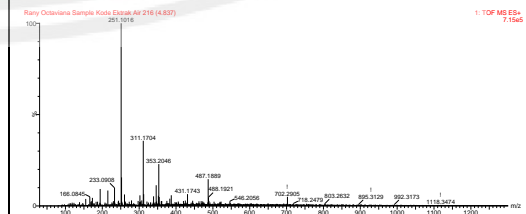
3-(3,4-Dimethoxybenzyl)-6-[2-(3,5-dimethyl-1-phenyl-1H-pyrazol-4-yl)ethyl][1,2,4]triazolo[3,4-b][1,3,4]thiadiazole



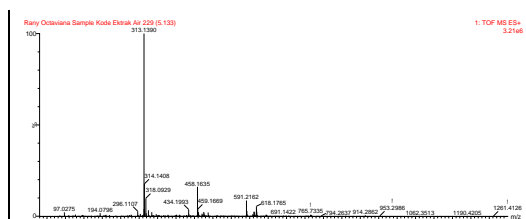
6-[[3-(Methoxycarbonyl)-6-(2-methyl-2-propanyl)-4,5,6,7-tetrahydro-1-benzothiophen-2-yl]carbamoyl]-3-cyclohexene-1-carboxylic acid



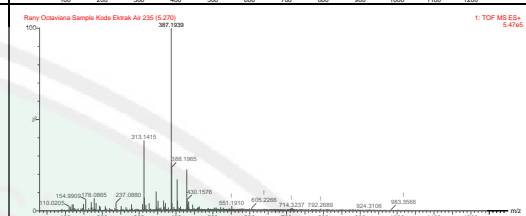
11-Bromo-1-undecanol



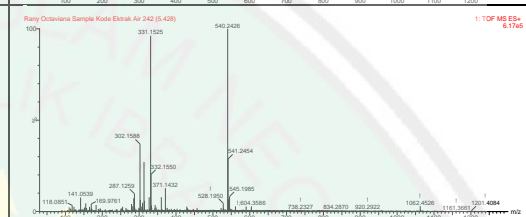
1-(4-chlorophenyl)-1-ethylsulfanylnonan-3-one



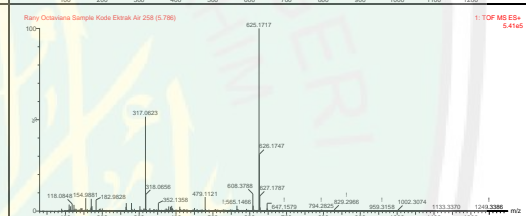
2-[2-[2-[2-chloro-4-(2-methylheptan-2-yl)phenoxy]ethoxy]ethoxy]acetic acid



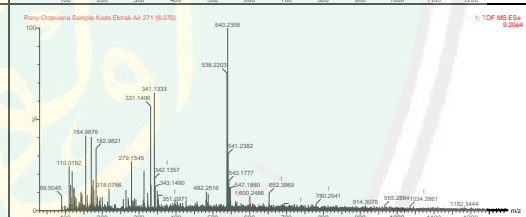
Pyrronamycin A



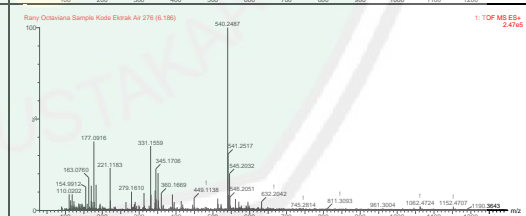
4-[[[(6R,7R)-7-[(2-Ethoxybenzoyl)amino]-7-methoxy-3-[[[1-methyl-1H-tetrazol-5-yl)sulfanyl]methyl]-8-oxo-5-oxa-1-azabicyclo[4.2.0]oct-2-en-2-yl]carbonyl]oxy)methyl]benzoic acid



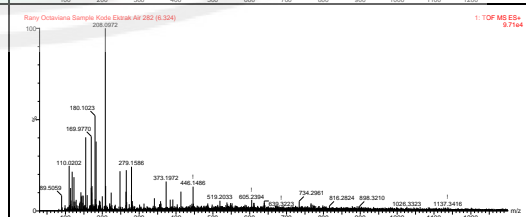
N-[(Z)-[(4,6-Dimethyl-2-pyrimidinyl)amino]{[2-(5-methoxy-1H-indol-3-yl)ethyl]amino}methylene]-2-(1,3-dioxo-1,3-dihydro-2H-isoindol-2-yl)propanamide



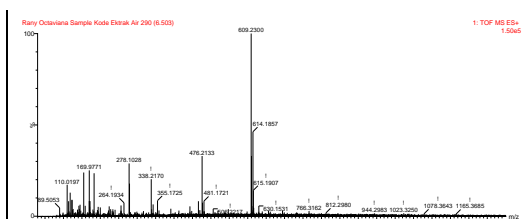
L-Methionine, L-Tyrosyl-L-Isoleucyl-L-Asparaginyl-



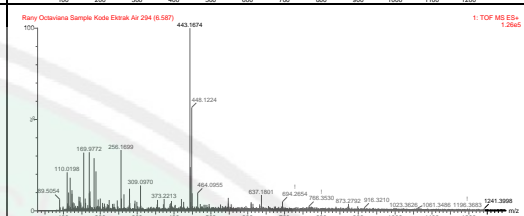
Afananine



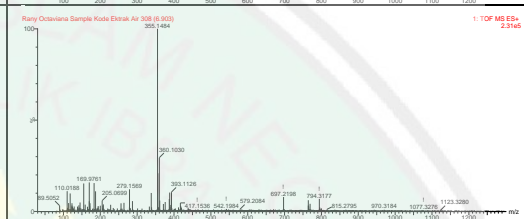
11-{4-[3-(Hexopyranosyloxy)-1-propen-1-yl]benzyl}-N-(2-hydroxyethyl)-9-oxo-3,5,8,12-tetraoxa-11-azatetracyclo[5.5.2.0^{2,6}.0^{10,13}]tetradecane-13-carboxamide



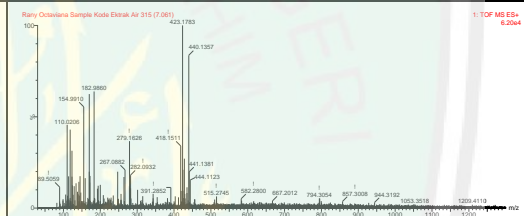
N-(4-{{(2,4-Diaminofuro[2,3-d]pyrimidin-5-yl)methyl}(methyl)amino}benzoyl)-L-glutamic acid



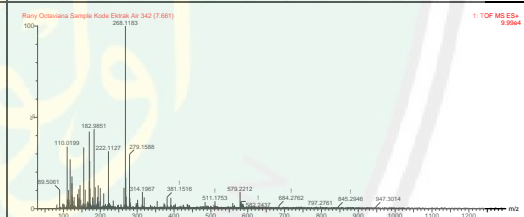
Bianthryl



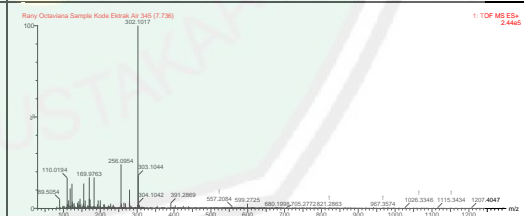
9-Mesityl-9-(4-methoxyphenyl)-9H-thioxanthen



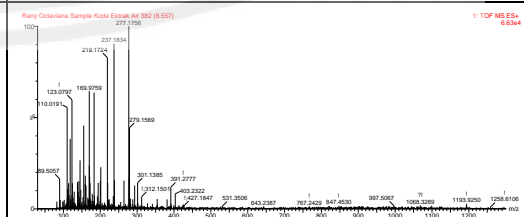
Methyl N-[(benzyloxy)carbonyl]-L-threoninate



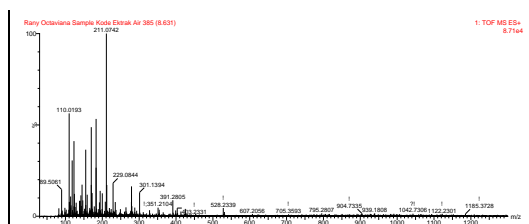
Glycine-L-lysine sulfate



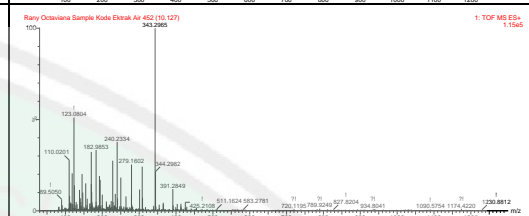
2-Chloro-1-[5-(ethylsulfanyl)-2-methyl-2-pentanyl]-4-methylcyclohexane



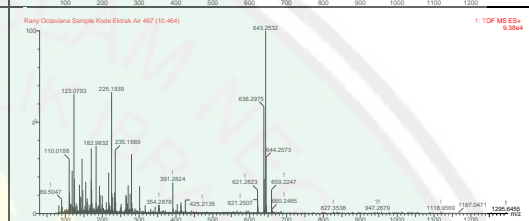
2-[2-(2-Chloroethoxy)ethoxy]ethyl acetate



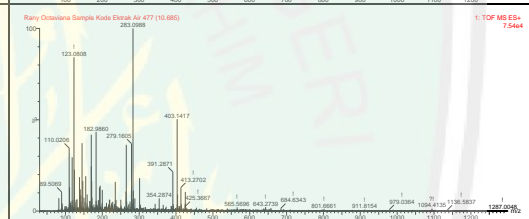
Cocamidopropyl Betaine (CPAB)



(4aE,6E,8E,14E,16E,18E)-6,8,15,17-Tetramethyl-7-[(E)-(4-nitrophenyl)diazenyl]-16-[2-(4-nitrophenyl)hydrazino]dibenzo[b,i][1,4,8,11]tetraazacyclotetradecine



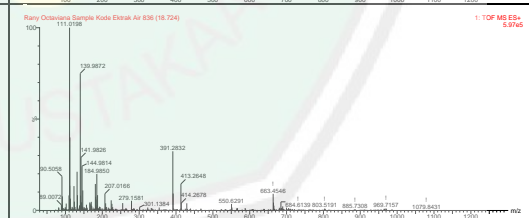
Dipyridophenazine (dppz)



Egonol



3,6-Pyridazinedione



Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian

Gambar 4.1 Proses Fraksinasi



Ekstrak Etanol 96%



Ditimbang menggunakan neraca analitik



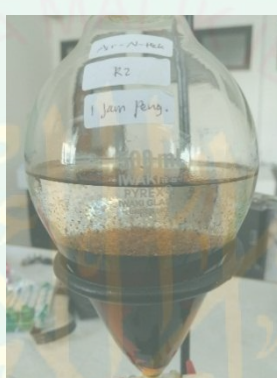
Dilarturkan dengan Aquadest



Ditambahkan dengan Pelarut n-heksana



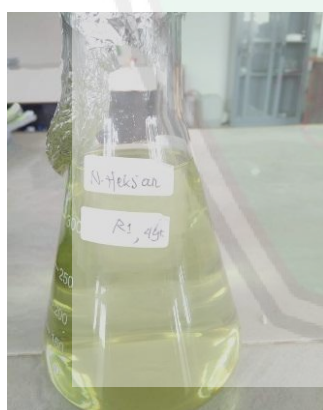
Difraksinasi selama 60 menit



Fraksinasi n-heksan repl 2



Fraksinasi n-heksan repl 3



Filtrat n-heksana



Alat rotary evaporator untuk menghilangkan pelarut



Fraksi pekat n-heksana



Oven untuk pengeringan fraksi



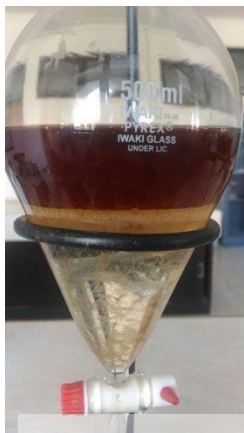
Filtrat n-heksan



Ditambahkan pelarut kloroform



Difraksinasi selama 60 menit



kloroform repl 2



Filtrat kloroform repl-1 & 2



Kloroform repl 3



Diuapkan pelarut menggunakan rotary evaporator



Fraksi pekat kloroform



Dikeringkan di oven



Ditambahkan pelarut etil asetat



Difraksinasi selama 60 menit



Etil asetat Replikasi ke-2



Etil asetat replikasi ke-3



Diuapkan menggunakan rotary evaporator



Fraksi Etil Asetat

Fraksi Air

Dikeringkan dalam oven

Gambar 4.2 Metabolite Profiling

Seperangkat Instrumen UPLC-QToF-MS/MS yang digunakan

Lampiran 5. Hasil Determinasi Tanaman Jambu Wer



LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)
UPT BALAI KONSERVASI TUMBUHAN
KEBUN RAYA PURWODADI
 Jl. Raya Surabaya - Malang Km. 65 Purwodadi - Pasuruan 67163
 Telp. (+62 343) 615033, Faks. (+62 341) 4266046
 website : <http://www.krpurwodadi.lipi.go.id>

**SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI**No. ~~1665~~ /IPH.6/HM/XI/2016

Kepala UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi dengan ini menerangkan bahwa material tanaman yang dibawa oleh :

Ubaidillah Abdel Barsyaif, NIM : 13670049

Muhammad Zulkhaq Vadlivanto, NIM : 13670004

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Farmasi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, datang di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi pada tanggal 24 Nopember 2016, berdasarkan buku Flora of Java, karangan C.A. Backer dan R.C. Bakhuizen van den Brink jr., volume I tahun 1963, halaman 251 nama ilmiahnya adalah :

Genus : *Prunus*
 Species : *Prunus persica* (L.) Batsch

Adapun menurut buku An Integrated System of Classification of Flowering plants, karangan Arthur Cronquist tahun 1981, halaman XV, klasifikasinya adalah sebagai berikut :

Divisio : *Magnoliophyta*
 Class : *Magnoliopsida*
 Subclass : *Rosidae*
 Ordo : *Rosales*
 Family : *Rosaceae*

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Purwodadi, 01 Desember 2016
 An. Kepala
 Kepala Seksi Konservasi Ex-situ,



Deden Mudiana, S.Hut, M.Si