

**ANALISIS PCA (*Principal Component Analysis*) PADA SIDIK JARI
KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS TUMBUHAN ANTING-ANTING
(*Acalypha indica* L.) DARI DAERAH BANYUWANGI BERDASARKAN
BERBAGAI METODE PENGERINGAN**

SKRIPSI

**Oleh:
MAULINDA PUTRI ANGGRAINI
NIM. 18630028**



**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**ANALISIS PCA (*Principal Component Analysis*) PADA SIDIK JARI
KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS TUMBUHAN ANTING-ANTING
(*Acalypha indica* L.) DARI DAERAH BANYUWANGI BERDASARKAN
BERBAGAI METODE PENGERINGAN**

SKRIPSI

**Oleh:
MAULINDA PUTRI ANGGRAINI
NIM. 18630028**

**Diajukan Kepada :
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**ANALISIS PCA (*Principal Component Analysis*) PADA SIDIK JARI
KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS TUMBUHAN ANTING-ANTING
(*Acalypha indica* L.) DARI DAERAH BANYUWANGI BERDASARKAN
BERBAGAI METODE PENGERINGAN**

SKRIPSI

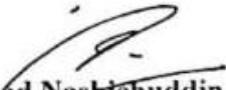
**Oleh:
MAULINDA PUTRI ANGGRAINI
NIM. 18630028**

**Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal: 2 November 2022**

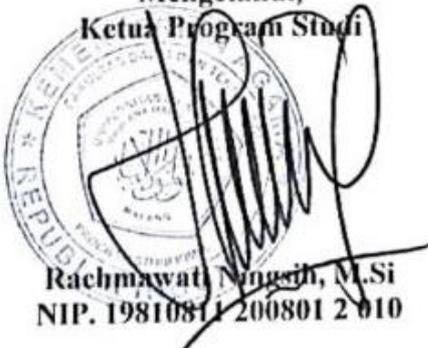
Pembimbing I

Pembimbing II


**Elok Kamilah Hayati, M.Si
NIP. 19790620 200604 2 002**


**Acmad Nashichuddin, M,A
NIP. 19730705 200003 1 002**

**Mengetahui,
Ketua Program Studi**


**Rachmawati Nugrah, M.Si
NIP. 19810811 200801 2 010**

**ANALISIS PCA (*Principal Component Analysis*) PADA SIDIK JARI
KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS TUMBUHAN ANTING-ANTING
(*Acalypha indica* L.) DARI DAERAH BANYUWANGI BERDASARKAN
BERBAGAI METODE PENGERINGAN**

SKRIPSI

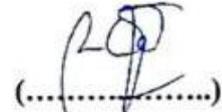
**Oleh:
MAULINDA PUTRI ANGGRAINI
NIM. 18630028**

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 5 Desember 2022**

**Penguji Utama : Himmatul Barroroh, M.Si
NIP. 19750730 200312 2 001**


(.....)

**Ketua Penguji : Rif'atul Mahmudah, M.Si
NIDT. 19830125 20160801 2 068**


(.....)

**Sekretaris Penguji : Elok Kamilah Hayati, M.Si
NIP. 19790620 200604 2 002**


(.....)

**Anggota Penguji : Achmad Nashichuddin, M.A
NIP. 19730705 200003 1 002**


(.....)

**Mengesahkan,
Ketua Program Studi**

**Rachmawati Angsih, M.Si
NIP. 19810811 200801 2 010**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maulinda Putri Anggraini

NIM : 18630028

Program studi : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul penelitian : Analisis PCA (*Principal Component Analysis*) Pada Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis Tumbuhan Anting-anting (*Acalypha indica* L.) Dari Daerah Banyuwangi Berdasarkan Berbagai Metode Pengeringan

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini 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, 31 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Maulinda Putri Anggraini
NIM. 18630028

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil ‘Alamin dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT akhirnya saya dapat menyelesaikan naskah skripsi ini. Tanpa kehendak-Nya dan dukungan dari orang-orang sekitar, saya tidak akan mampu menyelesaikan naskah skripsi ini dengan baik. Saya ingin mempersembahkan tulisan ini kepada:

Ayah Agung Supiyanto, S.Pd dan Ibu Henik Winarni

Terima kasih atas segala bentuk kasih sayang, dukungan, semangat, usaha, do’a dan motivasi yang selalu beliau beri agar tidak mudah menyerah hingga saya bisa memperoleh gelar sarjana ini. Beliau adalah alasan terbesar saya untuk terus berjuang, semoga segala proses perkuliahan ini dapat memberikan manfaat untuk ayah dan ibu ke depannya.

Kedua adik saya Meyda Dwi Hafizhah dan Karimah Cantika Putriyasa serta keluarga besar saya yang selalu memberi dukungan, semangat dan hiburan selama saya menyelesaikan perkuliahan ini.

Kepada bapak ibu dosen yang telah memberikan banyak ilmu bermanfaat, terkhusus Ibu Elok Kamilah Hayati, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi yang sangat membantu, membimbing dan mengayomi saya, Bapak Achmad Nashichuddin, M.A selaku dosen pembimbing agama yang membimbing serta memberi arahan, Ibu Himmatul Barroroh, M.Si dan Ibu Rif’atul Mahmudah, M.Si yang telah sabar membantu saya dalam proses penyusunan dan penulisan naskah menjadi lebih baik.

Karya tulisan ini juga saya persembahkan untuk saya sendiri, terima kasih telah berjuang dan bertahan hingga akhir serta menikmati segala proses yang dialami baik suka maupun duka hingga diperolehnya gelar Sarjana Sains (S.Si).

MOTTO

“Kesabaran itu ada dua macam: sabar atas sesuatu yang tidak kau inginkan dan sabar menahan diri dari sesuatu yang kau ingini.”

(Ali bin Abi Thalib)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil ‘Alamin puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat, rahmat, karunia serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis PCA (*Principal Component Analysis*) Pada Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis Tumbuhan Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) Dari Daerah Banyuwangi Berdasarkan Berbagai Metode Pengeringan”.

Sholawat serta salam tak lupa penulis panjatkan kepada Baginda Rasulullah SAW yang menjadi teladan terbaik sepanjang masa. Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan kewajiban sebagai mahasiswa Sarjana (S1) pada program studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Selama proses penulisan skripsi ini penulis mendapat banyak sekali bimbingan dan nasihat dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ayah Agung Supiyanto, S.Pd, Ibu Henik Winarni, adik-adik saya dan segenap keluarga yang telah memberikan perhatian, nasehat, dukungan, hiburan dan doa sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Prof. Dr. M. Zainuddin, M.A selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Ibu Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Ibu Rachmawati Ningsih, M.Si selaku Ketua Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
5. Ibu Elok Kamilah Hayati, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan hasil penelitian ini.
6. Bapak Achmad Nashichuddin, M.A selaku dosen pembimbing agama atas masukan serta saran selama proses penulisan hasil penelitian ini.

7. Ibu Himmatul Barroroh, M.Si dan Ibu Rif'atul Mahmudah, M.Si selaku penguji yang telah banyak memberikan ilmu, bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan hasil penelitian ini menjadi lebih baik.
8. Rizki Aby Trissya selaku rekan yang selalu meluangkan waktu, tenaga dan dukungan untuk membantu menyelesaikan karya tulis ini.
9. Segenap rekan-rekan yang saling membantu dan saling *support* dalam penyelesaian penulisan ini.

Bersama dengan iringan doa dan harapan semoga apa yang telah mereka berikan kepada penulis mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Semoga skripsi ini dapat memberikan informasi dan ilmu yang bermanfaat serta kontribusi positif bagi kita semua. Aamiin.

Malang, 31 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
البحث مسه تخلص.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan	6
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Tumbuhan Anting-anting	8
2.2 Pengeringan.....	10
2.2.1 Pengeringan dengan Matahari Langsung.....	11
2.2.2 Pengeringan dengan Panas <i>Green House</i>	11
2.2.3 Pengeringan dengan Oven	12
2.3 Ekstraksi Ultrasonik Tumbuhan Anting-Anting	12
2.4 Pemisahan Senyawa Pada Tumbuhan Anting-Anting dengan KLT	14
2.5 Pengolahan Data dengan <i>Software ImageJ</i>	18
2.6 Metode <i>Principal Component Analysis (PCA)</i>	21
2.7 Manfaat Tumbuhan dalam Al-Qur'an.....	25
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	27

3.2 Alat.....	27
3.3 Bahan.....	27
3.4 Rancangan Penelitian	28
3.5 Tahapan Penelitian	29
3.6 Cara Kerja	29
3.6.1 Preparasi Sampel	29
3.6.2 Analisis Kadar Air.....	30
3.6.3 Ekstraksi Ultrasonik Senyawa Aktif Tumbuhan Anting-anting .	30
3.6.4 Analisis Sidik Jari Metode Kromatografi Lapis Tipis	31
3.6.5 Pengolahan Hasil Plat KLT dengan <i>Software ImageJ</i>	32
3.6.6 Analisis Data PCA (<i>Principal Component Analysis</i>).....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Preparasi Sampel.....	34
4.2 Analisis Kadar Air.....	36
4.3 Ekstraksi Ultrasonik Tumbuhan Anting-anting (<i>Acalypha indica</i> L.).	36
4.4 Pemisahan Kandungan Senyawa dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis	38
4.5 Pengolahan Data dengan <i>ImageJ</i>	43
4.6 Analisis Data PCA	45
4.7 Pemanfaatan Tumbuhan Anting-anting dalam Prespektif Islam	49
BAB V PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai R_f dan warna dari 12 jenis alkaloid yang paling umum	16
Tabel 2.2	Data warna bercak dengan paparan sinar UV, nilai R_f , dan dugaan kelompok flavonoid dari hasil fraksinasi dengan kromatografi kertas	17
Tabel 2.3	Hasil KLT senyawa alkaloid pada ekstrak etil asetat dengan eluen kloroform : metanol (9,5:0,5)	18
Tabel 2.4	Data mengenai sampel, R_f dan luas puncak yang telah di input di <i>Microsoft Excel</i>	20
Tabel 4.1	Hasil analisis kadar air dari serbuk tumbuhan anting-anting	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tumbuhan anting-anting (<i>Acalypha indica</i> L.).....	9
Gambar 2.2	Menu tools pada <i>software ImageJ</i>	19
Gambar 2.3	Gambar densitogram dengan nilai luas area pada puncak dari masing-masing gambar pita komponen standar kurkumin	20
Gambar 2.4	<i>Score plot</i> nilai AUC tiga jenis tanaman yaitu temulawak, kunyit, dan bangle	24
Gambar 4.1	Serbuk tumbuhan anting-anting.....	35
Gambar 4.2	Filtrat hasil ekstrak kasar tumbuhan anting-anting.....	38
Gambar 4.3	Hasil pemisahan senyawa aktif.....	40
Gambar 4.4	Hasil pengolahan data dengan <i>software ImageJ</i>	44
Gambar 4.5	<i>Score plot</i> PCA setelah <i>preprocessing</i> pada <i>software Orange</i> ...	47
Gambar 4.6	<i>Biplot</i> dari data PCA pada <i>software Orange</i>	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rancangan Penelitian	62
Lampiran 2 Diagram Alir	63
Lampiran 3 Perhitungan	67
Lampiran 4 Data pengamatan	68
Lampiran 5 Dokumentasi	88

ABSTRAK

Anggraini, Maulinda P. 2022. **Analisis PCA (*Principal Component Analysis*) Pada Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis Tumbuhan Anting-anting (*Acalypha indica* L.) Dari Daerah Banyuwangi Berdasarkan Berbagai Metode Pengeringan. Skripsi.** Program studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
Pembimbing I: Elok Kamilah Hayati, M.Si, Pembimbing II: Achmad Nashichuddin, M.A

Kata Kunci: Tumbuhan Anting-anting (*Acalypha indica* L.), Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis, Perbedaan metode pengeringan, *Principal Component Analysis*

Tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) merupakan tumbuhan yang yang dapat dimanfaatkan sebagai standarisasi pembuatan obat herbal seperti antibakteri, antioksidan, antidiare, antimalaria dan lain-lain. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pola sidik jari senyawa aktif dengan metode kromatografi lapis tipis menggunakan sampel dengan variasi berbagai metode pengeringan yaitu pengeringan dengan panas matahari langsung, panas *green house* dan panas oven suhu 50°C. Dari data sidik jari tersebut dilakukan pengolahan data untuk dianalisis hasil interpretasi PCA (*Principal Component Analysis*) mengenai perbedaan yang terdapat pada variasi tersebut.

Proses ekstraksi senyawa aktif pada tumbuhan anting-anting menggunakan metode ekstraksi ultrasonik selama 20 menit dengan pelarut etil asetat. Selanjutnya dianalisis sidik jari kromatografi lapis tipis dengan eluen sikloheksana : toluena : dietilamina (75:15:10). Hasil dari noda plat KLT dilakukan olah data untuk menganalisis adanya perbedaan pada sidik jari dengan bantuan *software ImageJ* dan PCA dengan bantuan *software Orange* untuk menghasilkan interpretasi data yang sederhana. Hasil sidik jari dengan berbagai metode pengeringan menunjukkan semuanya memiliki 11 noda senyawa aktif. Sedangkan hasil dari *software ImageJ* berupa kromatogram dengan nilai AUC (*Area Under Curve*) yang selanjutnya dianalisis menggunakan metode PCA dengan hasil berupa pola pengelompokan pada setiap variasi, dengan data pendukung berupa total PC sebanyak 86,03% (PC1 = 52,78%, PC2 = 33,25%).

ABSTRACT

Anggraini, Maulinda P. 2022. **PCA (Principal Component Analysis) at Thin Layer Chromatography fingerprint of Anting-Anting Plants (*Acalypha indica* L.) From Banyuwangi Based on Differences in Drying Process.** Thesis. Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang.
Supervisor I: Elok Kamilah Hayati, M. Si, Supervisor II: Achmad Nashichuddin, M.A

Keywords: Anting-anting plants (*Acalypha indica* L.), Drying difference, Thin Layer Chromatography Fingerprint, Principal Component Analysis

The anting-anting plant (*Acalypha Indica* L.) is a plant that can be used as a standard for the manufacture of herbal medicines such as antibacterial, antioxidant, antidiarrheal, antimalarial, and etc. This study aimed to determine the fingerprint pattern of the active compounds using Thin Layer Chromatography (TLC) using samples with various drying methods, namely drying with direct sunlight, green house drying, and oven drying at 50°C. From the fingerprint data, data processing is carried out to analyze the results of the PCA (Principal Component Analysis) interpretation of the differences in these variations.

The extraction process of the active compounds in the earring plant uses the ultrasonic extraction method for 20 minutes with ethyl acetate as a solvent. Then, TLC fingerprints were analyzed using cyclohexane : toluene : diethylamine (75:15:10) eluents. Data processed the results of the TLC plate stains to analyze differences in fingerprints with the help of ImageJ software and PCA with the help of Orange software to produce simple data interpretations. Fingerprint results with various drying methods showed that all of them had 11 stains of active compounds. In contrast, the results of the ImageJ software are in the form of chromatograms with AUC (Area Under Curve) values which are then analyzed using the PCA method with the results in the form of grouping patterns for each variation, with supporting data in the form of a full PC of 86.03% (PC1 = 52.78%, PC2 = 33.25%).

البحث مسد تخلص

أنجرايني, موليندا ب.(٢٠٢٢). تحليل متعدد المتغيرات PCA (Principal Component Analysis) على بصمات أصابع كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لنباتات القرط (*Acalypha indica* L.) من بانيووانجي بناءً على طرق التجفيف المختلفة. البحث الجامعي. برنامج دراسة الكيمياء بكلية العلوم والتكنولوجيا جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرفة الأود ل: إيلوك كاملة حياتي، ماجستير، المشرف ال: ثاين : أحمد ناسخ الدين, ماجستير.

الكلمات المفتاحية: نباتات القرط (*Acalypha indica* L.), بصمة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة، طرق التجفيف المختلفة، PCA (Principal Component Analysis)

نباتات القرط (*Acalypha indica* L.) هو نبات يمكن استخدامه كمادة خام لصنع الأدوية العشبية مثل مضادات الجراثيم ومضادات الأكسدة ومضادات الإسهال ومضادات الملاريا وغيرها. كان الغرض من هذه الدراسة هو تحليل بصمة المركب النشط باستخدام طريقة كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة ومن ثم إجراء معالجة البيانات لتحليل نتائج تفسير PCA متعدد المتغيرات بناءً على عينات نبات القرط بطرق التجفيف المختلفة، وهي التجفيف مع أشعة الشمس المباشرة، حرارة الظل وحرارة الفرن ٥٠ درجة مئوية. استخراج المركبات الفعالة في نباتات القرط بطريقة الاستخلاص بالموجات فوق الصوتية لمدة ٢٠ دقيقة باستخدام أسيتات الإيثيل كمذيب. علاوة على ذلك، تم تحليل بصمات كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة باستخدام الهكسان الحلقي: التولوين: ثنائي إيثيل أمين (١٠:١٥:٧٥) على أنه شطف. تمت معالجة نتائج بقع لوحة KLT للحصول على مخطط كروماتوجرام وقيمة AUC (*Area Under Curve*) بمساعدة برنامج *ImageJ* و PCA متعدد المتغيرات بمساعدة برنامج *Orange* لإنتاج نمط بسيط لتفسير البيانات. نتائج بصمات الأصابع مع مختلف أظهرت طرق التجفيف أن كل منهم يحتوي على ١١ بقعة. وفي الوقت نفسه، فإن نتائج الكروماتوجرام مع قيمة AUC لها اختلافات و (PC١:٥٢,٦٨%، PC٢:٣٣,٢٥%) PC٨٦,٠٣% يظهر التفسير نمطاً وثيقاً بين طريقة التجفيف الساخن لأشعة الشمس المباشرة وحرارة الظل، في حين أن حرارة الفرن عند ٥٠ درجة مئوية لها موضع بعيد.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banyaknya keanekaragaman hayati yang dimiliki spesies tumbuhan berkisar 30000 spesies tumbuhan. Namun untuk saat ini yang telah diketahui khasiatnya hanya sebanyak 1600 spesies tumbuhan dan yang digunakan sebagai bahan baku industri farmasi berkisar 283 tumbuhan (Ameilia, 2018). Seperti pada bidang industri yang mengolah tumbuhan berbahan herbal menjadi produk herbal *food*, herbal kosmetik, herbal *drink* dan herbal *medicine*. Pemanfaatan tumbuhan herbal dikarena ketersediaannya yang melimpah, mudah didapat, harga terjangkau, dan tidak menimbulkan efek samping (Sari, 2006). Namun untuk mengonsumsi tumbuhan obat herbal harus memperhatikan kandungan dosisnya karena dapat menimbulkan efek samping jika dikonsumsi tidak sesuai dosisnya. Sehingga dengan adanya berbagai keuntungan dari alam maka kita harus selalu bersyukur dan memanfaatkan sesuai kebutuhan. Banyaknya tumbuhan di muka bumi telah disebutkan pada Q.S Thaahaa ayat 53 yang berbunyi:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَوَسَّلَ لَكُم فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا
بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّى

Artinya: “Dia yang telah menjadikan Bagaimana bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuhan-tumbuhan yang bermacam-macam.” (Q.S Thaahaa:53)

Berdasarkan firman Allah SWT mengenai Q.S Thaaha:53 tersebut, yang menunjukkan ada banyaknya tumbuhan yang bermanfaat dan dapat dimanfaatkan. Pada tafsir Al-Azhar oleh Hamka (2015) menjelaskan bahwa Allah SWT menurunkan air dari langit, maka kami tumbuhkan dengannya berjenis-jenis tumbuhan-tumbuhan. Hal tersebut, menunjukkan adanya hidayah dari Allah SWT kepada manusia dan binatang untuk memanfaatkan tumbuhan-tumbuhan dalam melangsungkan kehidupan. Salah satu tumbuhan tersebut yang memiliki manfaat yaitu tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) karena bermanfaat sebagai obat herbal. Tumbuhan anting-anting dapat digunakan sebagai obat dasar herbal seperti obat pereda nyeri pada rematik, disentri, diare, mimisan, muntah darah, diabetes militus (Dalimartha, 2007), malaria (Ngibad, 2019), dan dapat menghentikan pendarahan (Handayani, dkk., 2018). Selain itu, tumbuhan anting-anting memiliki sifat efek farmakologi berupa antibakteri (Batubara, dkk., 2014), antifungi (Adawiyah, 2018), antidiabetes (Silalahi, 2019), antimalaria (Ngibad, 2019), astringent dan peluruhan seni (Handayani, dkk., 2018).

Tumbuhan anting-anting dapat juga dikembangkan sebagai obat herbal terstandar karena memiliki kandungan berupa senyawa aktif yang dapat digunakan untuk pengobatan. Seperti halnya hasil skrining fitokimia pada tumbuhan anting-anting menunjukkan adanya metabolit sekunder yang terkandung dalam tumbuhan tersebut seperti alkaloid (Hayati, dkk., 2012), flavonoid (Pambudi, dkk., 2014), saponin dan tannin (Cahyaningrum dan Artini, 2018). Pada penelitian Hayati, dkk., (2012) menghasilkan penelitian berupa ditemukannya senyawa alkaloid pada plat KLT dengan ekstrak etil asetat dan eluen yang merupakan campuran larutan kloroform : metanol, dengan hasil sidik

jari plat KLT terdapat noda berwarna jingga kecoklatan yang diasumsikan noda tersebut merupakan senyawa alkaloid.

Untuk menjadikan tumbuhan anting-anting sebagai obat herbal terstandar maka memerlukan informasi mengenai kualitasnya sebagai bahan obat. Kualitas senyawa dapat ditunjukkan dengan adanya bioaktivitas yang dipengaruhi dengan komposisi senyawa aktif yang terkandung pada tumbuhan. Adanya berbagai komposisi senyawa aktif pada tumbuhan dipengaruhi 2 faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal (Verma dan Shukla, 2015). Pada pengaruh faktor eksternal yang dikelompokkan lagi menjadi 2 faktor berupa faktor biotik yang berhubungan dengan kesehatan tumbuhan akibat adanya fungi, bakteri dan parasit, sedangkan untuk faktor abiotik meliputi pengaruh geografis (Umar, dkk., 2016), jenis tanah (Romadhona dan Arifandi, 2020), usia daun, asal bibit (Martono, dkk., 2016), dan pengeringan (Rivai, dkk., 2010).

Proses pengeringan merupakan salah satu pengaruh faktor abiotik dalam pengolahan tumbuhan anting-anting, faktor tersebut dapat berpengaruh akibat adanya berbagai metode yang dapat digunakan seperti pengeringan dengan sinar matahari langsung, pengeringan dengan oven dan pengeringan menggunakan panas *green house* (Dharma, dkk., 2020). Terdapat berbagai penelitian yang menggunakan berbagai metode pengeringan tumbuhan seperti pengeringan daun dewa (*Gynura Pseudochina* L.) (Rivai, dkk., 2010); pengeringan daun turi (*Sesbania Grandiflora* L. Pers.) (Rachmawati, dkk., 2006); pengeringan lempuyang wangi (*Zingiber aromaticum* L.) (Winangsih, dkk., 2013); pengeringan daun pulutan (*Urena Lubata* L.) (Fahmi, dkk., 2019).

Karena adanya faktor abiotik berupa proses pengeringan tersebut maka diperlukan suatu analisis yang sesuai untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan anting-anting. Analisis yang dapat digunakan dalam menganalisis tumbuhan anting-anting bisa berupa proses pengendalian mutu suatu tumbuhan obat herbal. Hal tersebut perlu dilakukan karena jenis tumbuhan anting-anting merupakan multikomponen, sehingga menjadi faktor kesulitan dalam menjamin keamanan dan pengendalian mutu dari suatu tumbuhan obat (Reich dan Schibli, 2008). Maka digunakan kendali mutu berbasis sidik jari (*fingerprint*) berupa metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) yang dapat menganalisis serta memberikan informasi mengenai senyawa aktif yang terkandung di dalam sampel (Rafi, dkk., 2017). Pemilihan pendekatan analisis sidik jari menggunakan metode KLT menurut Wulandari, dkk., (2013) karena metode tersebut memiliki keunggulan berupa alat yang sederhana, biaya rendah, kapasitas sampel yang besar, jumlah pelarut sedikit dan hasil yang cepat. Hasilnya dapat mendeteksi apabila terdapat pemalsuan bahan yang digunakan dalam suatu produk obat herbal (Ankli, dkk., 2008). Berbagai penelitian menggunakan analisis senyawa aktif pada tumbuhan dengan metode KLT seperti analisis tumbuhan paku (*Cyathea gigantea*) (Talukdar, dkk., 2010); analisis rebung bambu kuning (*Bambusa vulgaris*) (Panaungi, 2019); analisis rimpang temu mangga (*Curcuma mangga*) (Syafi'I, dkk., 2018).

Hasil dari analisis sidik jari tumbuhan anting-anting menggunakan KLT akan menghasilkan data senyawa aktif yang dapat di analisis kemometriknnya. Salah satunya menggunakan metode *Principal Component Analysis* (PCA). Metode PCA termasuk jenis analisis kemometrik yang merupakan ilmu untuk

mempelajari pengaplikasian berbagai teori matematika dan statistika dalam mengolah data kimia (Rohman, 2014). PCA akan menganalisis hasil sidik jari sehingga membentuk suatu data. Selain itu, metode PCA dapat memudahkan visualisasi dengan cara mengelompokkan data melalui korelasi berdasarkan sifat kimia atau fisika-kimia (Fitrianti, 2011). Metode PCA ini telah digunakan dalam penelitian seperti identifikasi tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* C.) (Devy, dkk., 2018); identifikasi tanaman kunyit (*Curcuma longa* L.) (Kartini, dkk., 2021); identifikasi murbei (*Morus alba* Lour) (Umar, dkk., 2016); identifikasi daun sirsak (*Annona muricata*) (Bunardi, dkk., 2016).

Berdasarkan uraian di atas, maka pada penelitian ini akan dilakukan analisis sidik jari dengan bantuan metode kromatografi lapis tipis pada tumbuhan anting-anting. Untuk analisis sidik jari dengan KLT dilakukan secara kualitatif, sehingga dapat menentukan bagaimana noda-noda pada plat yang menunjukkan senyawa aktif tumbuhan anting-anting apabila dilakukan berbagai metode pengeringan. Sampel yang digunakan merupakan tumbuhan anting-anting yang berasal dari daerah Banyuwangi dengan metode pengeringan yang digunakan berupa panas sinar matahari langsung, pengeringan *green house* dan pengeringan oven pada suhu 50°C. Selanjutnya hasil noda-noda pada plat KLT di olah data dengan *software imageJ* yang bertujuan untuk menghasilkan gambaran kromatogram yang menunjukkan nilai luas area (Robot, 2018). Kemudian nilai tersebut digunakan untuk analisis PCA yang dibantu *software Orange* untuk diketahui pola interpretasi serta besar pengaruh perbedaan berdasarkan berbagai metode pengeringan yang digunakan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil sidik jari kromatografi lapis tipis pada tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) berdasarkan berbagai metode pengeringan?
2. Bagaimana hasil interpretasi metode analisis PCA (*Principal Component Analysis*) dari tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) berdasarkan hasil pola sidik jari kromatografi lapis tipis?

1.3 Tujuan

Tujuan berdasarkan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui hasil sidik jari kromatografi lapis tipis pada tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) berdasarkan berbagai metode pengeringan.
2. Untuk mengetahui hasil interpretasi metode analisis PCA (*Principal Component Analysis*) dari tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) berdasarkan hasil pola sidik jari kromatografi lapis tipis.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Penggunaan sampel hanya tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) yang di ambil di daerah Desa Glagahagung, Kecamatan Purwoharjo, Kabupaten Banyuwangi.
2. Variasi pengeringan menggunakan pengeringan matahari langsung selama 4 hari, pengeringan di bawah *green house* selama 2 hari dan pengeringan dengan oven suhu 50°C selama 8 jam.

3. Pelarut yang digunakan etil asetat.
4. Eluen yang digunakan sikloheksana : toluena : dietilamina (75:15:10).
5. Metode ekstraksi ultrasonik dengan frekuensi 20 kHz pada suhu ruang (25°C).
6. Analisis sidik jari dengan bantuan Kromatografi Lapis Tipis.
7. Hasil noda-noda dari plat KLT dihubungkan dengan *software ImageJ* untuk menghasilkan gambaran kromatogram untuk diketahui nilai AUCnya.
8. Analisis pengolahan data menggunakan metode PCA (*Principal Component Analysis*).

1.5 Manfaat

Manfaat berdasarkan penelitian ini yaitu memberikan informasi dari hasil pola sidik jari metode kromatografi lapis tipis tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) di daerah Banyuwangi dengan variasi berbagai metode dalam pengeringan terhadap senyawa aktif tumbuhan anting-anting pada plat KLT. Setelah itu dilakukan pengolahan data dari plat KLT sehingga menghasilkan data kromatogram dengan nilai AUC (*Area Under Curve*) atau luas area dari *software ImageJ*, yang bermanfaat sebagai input data dalam pengolahan data metode analisis PCA (*Principal Component Analysis*) sehingga menghasilkan interpretasi data adanya perbedaan pada variasi pengeringan yang digunakan secara lebih ringkas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan Anting-Anting

Tumbuhan anting-anting dengan nama latin berupa *Acalypha indica* L. atau sering disebut akar kucing merupakan tumbuhan liar atau gulma namun dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan obat herbal (Aidah, 2021). Pemanfaatannya dapat berupa obat untuk mengatasi penyembuhan luka, radang, diare, *bronchitis*, gangguan pencernaan makanan (*Dispepsi*), muntah darah dan diuretik (Laut, 2019; Sulaiman, 2017; dan Prinanda, 2018). Kelebihan penggunaan bahan alam dalam obat herbal antara lain lebih ramah lingkungan, mudah didapatkan dan memiliki efek samping relatif lebih kecil (Dalimartha, 2007). Adanya tersebut sebagai obat herbal karena mengandung senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, tannin, minyak atsiri dan dan kuarsetin (Hayati, dkk., 2012; Pambudi, dkk., 2014 dan Handayani, 2018).

Klasifikasi dari tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) (Ocktarini, 2010):

Divisi	: Magnoliophyta
Sub divisi	: Spermathophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Acalypha</i>
Spesies	: <i>Acalypha indica</i> L.



Gambar 2.1 Tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) (Aidah, 2021).

Ciri-ciri fisik dari tumbuhan anting-anting yaitu memiliki batang tegak dengan ketinggian sekitar 30-50 cm dan bercabang sedangkan untuk akarnya berupa akar tunggang (Pusat Studi Biofarmaka LPPM IPB, 2014). Pada bagian daun dengan ciri-ciri berupa memiliki bentuk bulat lonjong, letak daun pada tumbuhan berselang-seling, bentuk ujung pangkal daun berbentuk lancip sedangkan pada bagian pinggir daun berbentuk bergerigi dan daun berwarna hijau. Untuk panjang daun tumbuhan anting-anting yaitu berkisar 2,5-8 cm serta lebar sekitar 1,5-3,5 cm (Ameilia, 2018). Ciri-ciri untuk bunganya berupa bunga majemuk dengan bentuk bulir dan terdapat terompet, sedangkan untuk bijinya berwarna hijau ketika masih muda, berwarna coklat ketika sudah kering dan muncul dari ketiak daun dan ujung cabang (Ocktarini, 2010).

Faktor internal seperti gen dan faktor eksternal diantaranya seperti cahaya, suhu, kelembaban, pH, kandungan unsur hara di dalam tanah dan ketinggian tempat (Verma dan Shukla, 2015). Menurut Laily (2012) ketinggian tempat merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan suatu tumbuhan. Akibatnya serangkaian proses metabolisme pada tumbuhan tersebut juga akan terganggu sehingga senyawa aktif yang dihasilkan

dari proses tersebut akan berbeda-beda pada setiap ketinggian tempat. Perbedaan ketinggian tempat mempengaruhi kandungan metabolit sekunder terjadi pada penelitian Katuuk, dkk., (2018) yang menunjukkan bahwa senyawa aktif saponin pada tumbuhan babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) memiliki hasil yang berbeda pada setiap sampel yang diambil dari berbagai ketinggian tempat. Sedangkan kebanyakan tumbuhan anting-anting yang dapat berbunga sepanjang tahun banyak tumbuh di dataran rendah.

2.2 Pengerinan

Proses untuk mendapatkan simplisia tumbuhan anting-anting atau bahan baku yang diperlukan berupa proses pengerinan. Pengerinan tumbuhan dapat dilakukan dengan berbagai metode seperti pengerinan dengan sinar matahari langsung, pengerinan dengan panas green house dan pengerinan dengan oven (Winangsih, dkk., 2013; Huda, 2109). Berdasarkan penelitian Huda, (2019) dengan menggunakan variasi pengerinan pada alga merah (*Eucheuma cottonii*) berupa kering angin, kering oven, kering sinar matahari langsung dan kering *freeze drying* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan dari kandungan kadar air serta antioksidannya. Pada hasil kering oven dapatkan nilai antioksidan paling tinggi sebesar $EC_{50}=8,4 \times 10^2$ ppm sedangkan untuk identifikasi senyawa metabolit sekunder menunjukkan adanya gugus senyawa triterpenoid dan steroid pada semua variasi.

Proses pengerinan dapat mempengaruhi *quality control* dari bahan baku seperti kandungan kadar air sehingga serbuk ataupun simplisia tidak mudah rusak dan dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama. Selain itu, juga dapat

mempengaruhi kandungan senyawa kimia maupun efek farmakologisnya (Luliana, dkk., 2016). Pengaruh proses pengeringan terhadap kadar air dapat menghentikan proses enzimatik sehingga dapat mencegah penurunan mutu atau kerusakan simplisia. Kadar air dibawah 10% pada suatu bahan baku dapat mengurangi resiko adanya pertumbuhan mikroba, jamur atau kerusakan akibat serangga (Kurniawati, dkk., 2019; Rosidah, 2020).

2.2.1 Pengeringan dengan Panas Matahari Langsung

Pengeringan dengan memanfaatkan panas matahari secara langsung memiliki keuntungan dalam hal ekonomi karena tidak memerlukan metode khusus dan tidak memerlukan banyak alat tetapi metode ini sangat bergantung dengan cuaca. Berdasarkan penelitian Luliana, dkk. (2016) menggunakan pengeringan panas matahari langsung dalam mengeringkan daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) menghasilkan sampel kering warna hijau pucat atau pudar dengan kadar air 5,94%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa simplisia dari daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) masih memenuhi standar kadar air simplisia.

2.2.2 Pengeringan dengan Panas Green House

Pengeringan menggunakan panas *green house* adalah metode pengeringan dengan cahaya matahari namun secara tidak langsung atau dilakukan di bawah *green house* berupa rumah dengan penutup plastik. Metode pengering tersebut berenergiakan sinar matahari yang memanfaatkan adanya penutup transparan pada dinding maupun atap bangunan serta plat absorben sebagai pengumpul panas

untuk menaikkan suhu udara ruang pengering (Hadi, 2015). Lapisan transparan plastik menyebabkan radiasi matahari yang dibutuhkan tumbuhan bisa masuk sehingga terhindar dari kondisi lingkungan seperti curah hujan tinggi, angin dan terhindar dari hama dan penyakit. Penggunaan panas *green house* dapat mengkondisikan iklim mikro seperti cahaya, suhu dan dapat dimanipulasi agar optimal bagi tanaman (Ardika, dkk., 2019).

2.2.3 Pengeringan dengan Oven

Pengeringan oven merupakan alat yang memanfaatkan tenaga listrik dalam meningkatkan kualitas pengeringan karena penggunaannya sangat steril (Handoyo dan Pranoto, 2020). Pengeringan oven sangat mempengaruhi kadar air dalam sampel dan mempersingkat waktu yang dibutuhkan untuk menjadikan kadar air paling rendah (Winangsih dkk., 2013). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Syafrida, dkk., (2018) yang menunjukkan adanya pengaruh variasi suhu pengeringan menggunakan oven terhadap kadar air daun rumput teki (*Cyperus rotundus* L.), kadar air pada suhu oven 30°C sebesar 12,28%, suhu 40°C sebesar 11,78% dan kadar air pada suhu 50°C 11,23%. Hasil tersebut yang paling menurunkan kadar air yaitu pengeringan dengan oven pada suhu 50°C sehingga semakin tinggi suhu maka semakin tinggi proses penguapannya.

2.3 Ekstraksi Ultrasonik Tumbuhan Anting-Anting

Metode ekstraksi ultrasonik yaitu metode yang memanfaatkan gelombang listrik sehingga akan memproduksi sinyal listrik yang kemudian diubah menjadi getaran fisik atau gelombang ultrasonik sehingga memiliki efek yang kuat efek

gravitasi pada larutan yang menyebabkan pecahnya berupa molekul-molekul (Rusdiana, 2018). Pecahnya dinding sel maka membuat komponen di dalam sel keluar bercampur dengan pelarut sehingga akan terjadi peningkatan proses difusi dan transfer massa. Ekstraksi tersebut banyak digunakan untuk mengekstraksi pada bunga, daun dan biji-bijian. Keunggulan dari ekstraksi ultrasonik yaitu waktu proses yang cepat dan kualitas produk yang baik padahal menggunakan energi yang lebih rendah dibandingkan ekstraksi lainnya (Sekarsari, dkk., 2019).

Ekstraksi ultrasonik adalah suatu proses pemisahan dari bahan padat maupun cair dengan bantuan pelarut. Untuk membantu proses ekstraksi maka diperlukan pelarut didasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam campuran (Sholihah, dkk., 2017). Penggunaan pelarut etil asetat dalam proses ekstraksi ultrasonik di penelitian ini karena pelarut tersebut mudah diuapkan, memiliki toksisitas rendah, tidak higroskopis, dan memiliki sifat semi polar yang dapat mengikat senyawa yang rentang polaritasnya lebar dari polar hingga non polar (Fatimatuzzahroh, 2020). Etil asetat merupakan pelarut organik bersifat semipolar yang digunakan untuk mengekstraksi komponen aktif dan memberikan efektivitas yang tinggi. Sifat kelarutan zat didasarkan pada teori *like dissolve like* yaitu teori tentang zat yang bersifat polar akan lebih larut dalam pelarut polar dan zat yang memiliki sifat non polar akan melarutkan senyawa non polar (Arifanti, dkk., 2014). Berdasarkan penelitian Safitri (2018) dengan melakukan ekstraksi ultrasonik terhadap senyawa alkaloid pada tumbuhan anting-anting dengan perbedaan variasi pelarut berupa etil asetat, etanol dan metanol serta lama ekstraksi yaitu 10 menit, 20 menit dan 30 menit dengan perbandingan 1:10 dihasilkan rendemen yang paling banyak yaitu ekstraksi menggunakan

pelarut etil asetat selama 20 menit dengan hasil rendemen sebesar 9,442%. Selain itu, pada penelitian Qoriati (2018) yang mengekstraksi senyawa alkaloid pada tumbuhan anting-anting menggunakan pelarut etil asetat dengan waktu ekstraksi selama 20 menit dengan frekuensi 42 kHz maka diperoleh kadar alkaloid sebesar 0,286 mg/g.

2.4 Pemisahan Senyawa Pada Tumbuhan Anting-Anting dengan KLT

Metabolit sekunder merupakan senyawa kimia yang terkandung pada tumbuhan yang dapat digunakan untuk berinteraksi dengan lingkungan, yang memiliki fungsi untuk memproteksi tumbuhan dari mikroorganisme seperti virus bakteri dan jamur selain itu juga berfungsi untuk menyerap sinar UV. Untuk menganalisa metabolit sekunder tersebut dapat digunakan pendekatan berupa teknik *fingerprint*. Teknik analisis sidik jari yaitu pendekatan berdasarkan pola sehingga dapat mengungkapkan semua senyawa yang terdeteksi dalam tumbuhan. Analisis sidik jari digunakan untuk memantau komponen kimia dalam tumbuhan (Sudrajat, dkk., 2020). Teknik tersebut merupakan teknik analisa untuk mengklasifikasi secara cepat dengan tujuan tidak mengklasifikasi metabolit satu persatu melainkan membandingkan pola *fingerprint* yang berubah dalam sistem biologisnya (Wolfender, dkk., 2014).

Untuk menganalisis profil metabolik senyawa aktif menggunakan *fingerprint* dapat dibantu dengan metode kromatografi untuk membandingkan komponen-komponen dalam suatu ekstrak. Kromatografi Lapis Tipis (KLT) merupakan salah satu metode kendali mutu yang berbasis sidik jari dari suatu tumbuhan, sehingga dapat memberikan informasi mengenai profil senyawa kimia

dalam suatu tumbuhan (Wahyuni, dkk., 2020). Metode KLT memiliki keunggulan yaitu lebih sederhana, cepat, sensitif dan preparasi sampel yang mudah. Selain itu metode ini juga dapat menentukan mutu dan kemungkinan pemalsuan produk herbal (Liang, dkk., 2004).

Pada tumbuhan anting-anting yang memiliki berbagai senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, tannin, minyak atsiri dan kuarsetin (Hayati, dkk., 2012; Pambudi, dkk., 2014 dan Handayani, 2018). Untuk mendapatkan senyawa aktif tersebut dapat digunakan proses pemisahan senyawa menggunakan analisis sidik jari metode KLT. Kromatografi lapis tipis merupakan teknik kromatografi yang memiliki prinsip dasar untuk memisahkan senyawa non volatil. Prinsip kerja dari KLT yaitu eluan berasal dari berbagai komposisi pelarut yang digunakan untuk pemisahan merupakan fase gerak sedangkan bahan penyerap atau gel silika pada plat KLT merupakan fase diamnya dan kedua fase tersebut memiliki polaritas yang berbeda (Ahamed, dkk., 2017).

Untuk menentukan penggunaan eluen yang baik maka didasarkan pada penelitian Fadhila (2016) pada tumbuhan anting-anting dengan ekstrak etil asetat menggunakan variasi eluen antara lain klorofom : metanol (9,5:0,5), klorofom : n-heksana (2:1), n-heksana : etil asetat : etanol (30:2:1), toluene : etil asetat : dietilamin (7:2:1) dan sikloheksana : toluene : dietilamin (75:15:10), berdasarkan hasil tersebut yang menunjukkan eluen terbaik yaitu pada perbandingan sikloheksana : toluene : dietilamin (75:15:10) karena mendapatkan senyawa alkaloid yang terpisah dengan baik pada 4 noda dengan nilai R_f sebesar 0,35; 0,65; 0,78 ; dan 0,89.

Hasil identifikasi senyawa-senyawa metabolit sekunder yang terpisah setelah dilakukan proses KLT maka dapat dihitung nilai R_f -nya, menggunakan persamaan 2.1 (Sastrohamidjojo, 2007):

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh senyawa}}{\text{Jarak yang ditempuh eluen}} \dots\dots\dots (2.1)$$

Nilai R_f dihitung untuk penentuan dugaan jenis senyawa dengan membandingkan jarak bercak dengan jarak tempuh larutan eluen. Senyawa dengan nilai R_f yang tinggi menandakan memiliki kepolaran yang lebih rendah dan sebaliknya (Gandjar dan Rohman, 2007). Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan fase diam yang bersifat polar sehingga senyawa yang lebih polar akan tertahan kuat pada fase diam dan akan menghasilkan nilai R_f yang lebih rendah. Menurut pernyataan dari Harborne (1996) bahwa nilai R_f dan warna dari 12 jenis alkaloid yang paling umum terdapat pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1 Nilai R_f dan warna dari 12 jenis alkaloid yang paling umum.

Alkaloid	R_f (x 100)		Sinar UV	Penampakkan Bercak yang Disarankan	Spektrum Maks. (nm) dalam H_2SO_4 0,1 M
	Kertas	KLT			
Sitisina	03	32	Biru	Dragendorff	303
Nikotina	07	57	Menyerap	Iodoplatinat	260
Tomatina	08	62	Tak tampak	Iodoplatinat	-
Morfina	14	34	Menyerap	Iodoplatinat	284
Solanina	15	52	Tak tampak	Marquis	-
Kodeinina	16	35	Menyerap	Iodoplatinat	284
Berberina	25	07	Flourosensi kuning	Iodoplatinat	228

Striknina	30	22	Menyerap	Iodoplatinat	254
Tebaina	32	41	Menyerap	Iodoplatinat	284
Atropina	37	18	Menyerap	Iodoplatinat	258
Kuinina	46	52	Biru terang	Iodoplatinat	250
Konina	56	26	Tak tampak	Iodoplatinat	268

Keterangan: Dragendorff: bercak coklat jingga berlatar kuning, Marquis: bercak kuning sampai merah lembayung, Iodoplatinat: sederetan warna.

Beberapa penelitian mengenai pemisahan senyawa metabolit sekunder menggunakan analisis sidik jari KLT, seperti penelitian Pambudi, dkk., (2014) dengan identifikasi bioaktif golongan flavonoid tanaman anting-anting menggunakan ekstraksi maserasi dengan pelarut etanol 70% selama 10 menit sehingga menghasilkan data kandungan senyawa flavonoid dari kelompok flavon dan flavonol sedangkan isoflavon sebagai senyawa antimikroba. Selain itu, pada penelitian oleh Talukdar (2010) yang menunjukkan nilai R_f -nya diduga terdapat kandungan metabolit sekunder berupa steroid dan flavonoid pada analisis KLT dengan variasi pelarut menggunakan sampel *Cyathea gigantea* dan *Cyathea brunoniana*.

Tabel 2.2 Data warna bercak dengan paparan sinar UV, nilai R_f , dan dugaan kelompok flavonoid dari hasil fraksinasi dengan kromatografi kertas (Pambudi, 2014).

Bercak	Warna Tanpa NH_3	Warna dengan NH_3	Nilai R_f	Dugaan
1	Fluoresensi biru	Fluoresensi biru terang	21.1	Flavon/Flavonon
2	Fluoresensi biru terang	Kuning	23.9	Flavon
3	Ungu	Ungu terang	25.3	Flavonol
4	Biru pudar	Biru pudar	43.7	Isoflavon/Khlakon
5	Ungu	Ungu	46.5	Flavon/Flavonol
6	Biru	Biru terang	61.3	Isoflavon

7	Biru	Biru terang	59.8	Isoflavon
8	Ungu tua	Ungu terang	64.1	Flavon/Flavonol
9	Ungu	Biru	69.7	Flavon/Flavonol
10	Merah sindur	Merah sindur	84.5	Antosianidin
11	Fluoresensi biru	Biru	93.7	Dihidroflavonol

Selain itu terdapat penelitian Hayati, dkk., (2012) mengenai identifikasi senyawa alkaloid pada tanaman anting-anting menggunakan KLT dengan eluen metanol : kloroform terdapat noda dengan warna jingga kecoklatan yang menandakan adanya senyawa alkaloid pada Rf 0,78 dan 0,87.

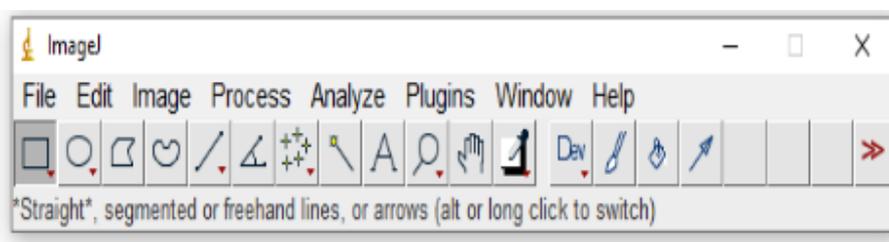
Tabel 2.3 Hasil KLT senyawa alkaloid pada ekstrak etil asetat dengan eluen kloroform : metanol (9,5 : 0,5) (Hayati, 2012).

No. noda	Rf tiap noda	Warna noda tanpa sinar UV	Warna noda dengan sinar UV
1	0,27	Tidak berwarna	Ungu kecoklatan
2	0,32	Tidak berwarna	Merah muda keunguan
3	0,58	Hijau kebiruan	Ungu kecoklatan tengah hijau tua
4	0,78	Kuning	Jingga kecoklatan
5	0,87	Hijau kecoklatan	Jingga kecoklatan tua

2.5 Pengolahan Data dengan *Software ImageJ*

Salah satu *software* yang mengembangkan sistem teknologi pengolahan citra gambar menjadi kromatogram yaitu *software ImageJ*. *Software ImageJ* merupakan pengolahan gambar berbasis Java yang telah dikembangkan di *National Institute Of Health* (Kurniawan, dkk., 2011). Penggunaan *software ImageJ* untuk menganalisis gambar secara digital yang dapat digunakan dalam bidang kesehatan, biologi maupun fisika. Dalam pemrosesan gambar *software ImageJ* menawarkan berbagai modifikasi gambar sehingga dapat memberikan

informasi penting tentang potensi farmakologis dari suatu bahan ataupun berbagai campuran bahan tanpa perlu mengisolasi sehingga dapat mengurangi upaya para peneliti (Czernicka, dkk., 2019). Aplikasi ini dapat mempelajari citra atau gambar dari suatu sampel dengan menggunakan berbagai tools yang terdapat pada *software ImageJ* dengan cara distribusi suatu gambar (JPEG, GIF, BMP atau TIFF).

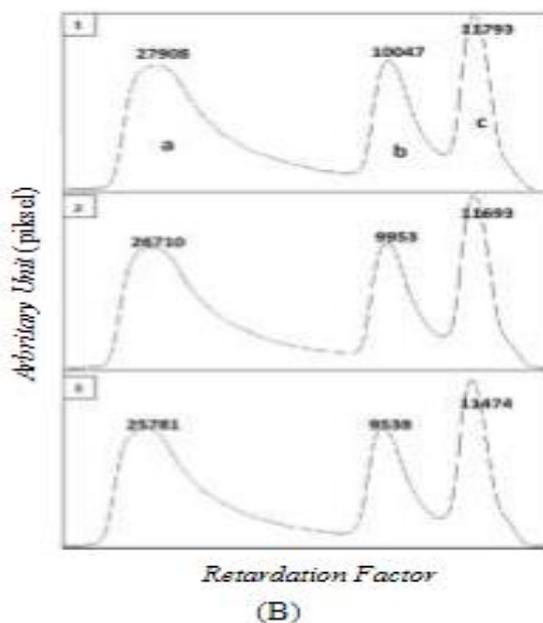


Gambar 2.2 Menu tools pada *software ImageJ* (Fitrianti, 2011)

Sehingga dari gambar plat KLT yang dapat diubah menjadi presentase luas area atau nilai AUC (*area under curve*) yang berasal dari gambar kromatogram. Nilai AUC dihasilkan berdasarkan intensitas warna yang ditimbulkan oleh masing-masing gambar pita KLT. Gambar dari plat KLT yang melibatkan *fluoresensi quenching* dengan analit atau deteksi oleh warna sehingga piksel analit memiliki nilai-nilai positif terhadap piksel *background*. *ImageJ* dapat mengukur secara otomatis untuk setiap perbedaan luas area. Untuk menghasilkan nilai AUC tersebut masing-masing dasar puncak kromatogram yang dihasilkan, dibuat *baseline* menggunakan *icon* berbentuk garis (*straight*) kemudian menekan *icon* berbentuk tongkat (*Wand tool*) pada daerah puncak tersebut, sehingga akan dihasilkan nilai AUC secara otomatis (Fitrianti, 2011).

Berdasarkan penelitian Fitrianti (2011) menghasilkan kromatogram menggunakan *software ImageJ* yang menginput gambar dari plat KLT mengenai

tiga komponen yang terdeteksi dalam larutan standar kurkumin yaitu kurkumin, dimetoksikurkumin dan bisdimetoksikurkumin dengan visualisasi sinar UV pada panjang gelombang 366 nm.



Gambar 2.3 Gambar densitogram dengan nilai luas area pada puncak dari masing-masing gambar pita komponen standar kurkumin (Fitrianti, 2011)

Selain itu terdapat penelitian dari Purnamasari (2013) yang menunjukkan perbedaan umur daun sambiloto yang dibuktikan dari nilai luas puncak yang diperoleh dari pengolahan *software ImageJ*. Hasilnya menunjukkan bahwa pada daun sambiloto umur 3 bulan memiliki nilai luas area puncak lebih tinggi sehingga hasil analisis KLT membuktikan bahwa secara kimia terdapat perbedaan mutu daun sambiloto dengan pendekatan umur daun sambiloto.

Tabel 2.4 Data mengenai sampel, R_f dan luas puncak yang telah di input di *Microsoft Excel* (Purnamasari, 2013)

Sampel	R_f	Luas Puncak
Umur 1 bulan	0,54	7852
	0,71	4635

Umur 2 bulan	0,51	9362
	0,70	2717
Umur 3 bulan	0,48	11116
	0,70	4719
Standar andrografolida	0,48	4596
	0,70	13905

2.6 Metode *Principal Component Analysis* (PCA)

Metode kemometrik digunakan untuk menemukan korelasi statistika yang telah diketahui dari hasil sampel, ilmu tersebut mengaplikasikan ilmu-ilmu tentang matematika, statistika dan logika untuk mengolah data hasil penelitian secara kimia (Rohman, dkk., 2021). Terdapat berbagai analisa kemometrik yang digunakan untuk menganalisa metabolit sekunder salah satunya metode *Principle Component Analysis* (PCA). Metode PCA memiliki tujuan untuk menyederhanakan sesuatu yang diamati (data yang besar) menjadi dimensi yang sederhana dengan cara mereduksi variabel menjadi lebih sederhana tanpa menghilangkan variabel yang asli (Pratiwi, dkk., 2013). Metode ini menghasilkan teknik interpretasi pengenalan pola dari sebuah data sehingga menjadikan interpretasi data yang sederhana.

PCA dapat dilihat sebagai dasar untuk transformasi menggunakan matriks \mathbf{X} dengan baris I ($i = 1, \dots, I$; sampel atau objek) dan kolom J ($j = 1, \dots, J$; variabel) untuk digunakan sebagai data baru berupa $I \times J$. Variabel kolom dari matriks \mathbf{X} dilambangkan dengan \mathbf{x}_j ($j = 1, \dots, J$). Kombinasi linier dari variabel \mathbf{x} tersebut juga dapat ditulis sebagai $t = w_1 \times x_1 + \dots + w_J \times x_J$, t adalah vektor baru. Maka pemodelan metode PCA dalam bentuk persamaan (Bro dan Smilde, 2014):

$$X = tp^T + E = \hat{X} + E \dots \dots \dots (2.3)$$

Vektor tp^T berfungsi sebagai model vektor \hat{X} . Dalam persamaan (2.3), vektor t adalah hasil regresi variasi tetapnya dan vektor p^T adalah koefisien yang akan ditemukan (vektor mengenai koefisien peubah terhadap komponen utama). Sedangkan data yang tidak masuk akal untuk membuat beberapa asumsi mengenai data baru maka dikumpulkan dalam E (Bro dan Smilde, 2014).

Koefisien baru yang dihasilkan akan memiliki nilai kontribusi yang mendukung terjadinya data baru yaitu komponen utama atau *principal component* (PC). Nilai tersebut dapat muncul ketika terjadi reduksi data, mengurangi pengaruh *noise* dan memanfaatkan perbedaan halus dari data (Che, dkk, 2011). Penggunaan pemilihan nilai *principal component* untuk menganalisis layaknya suatu faktor baru didasarkan pada *eigenvalue* yang tertera pada gambar *scree plot*. Syarat layak menjadi suatu faktor baru adalah *eigenvalue* ≥ 1 , apabila *eigenvalue* < 1 maka faktor tersebut akan dikeluarkan atau tidak digunakan, sedangkan nilai total yang dijelaskan oleh PC minimal 80% (Mayapada, dkk., 2019). Apabila yang sesuai dengan syarat *eigenvalue* berupa PC1 dan PC2 maka *Principal Component First* (PC1) menunjukkan pemberi sumbangan variasi terbesar sedangkan untuk *Principal Component Second* (PC2) menyumbang variasi besar berikut setelah PC1 dan seterusnya (Risal dan Rifai, 2020). Selain itu, nilai *principal component* akan semakin besar apabila nilai koefisien-koefisiennya memiliki kontribusi yang besar pada variabel data baru.

Interpretasi data lainnya berupa gambar *score plot* yang merupakan gambaran dari data asli dikalikan dengan koefisien-koefisien variabel PC yang

menunjukkan seberapa besar kontribusi PC terhadap data asli dalam pembentukan data baru. Gambar *score plot* disebut juga dengan *latent variable* karena data asli yang diamati dapat dijelaskan dengan berupa gambar pola, apabila memiliki kedekatan pola maka memiliki sifat fisika-kimia yang sama (Rohman, dkk., 2021). *Score plot* tersebut bisa berupa informasi seperti suhu, waktu penyimpanan sampel, operator, atau jenis lain dari informasi kualitatif atau kuantitatif yang tersedia pada data asli. Interpretasi lainnya berupa gambar *loading plot* yang dapat menunjukkan variabel yang paling berpengaruh terhadap pembentukan data baru. Apabila nilai loading mendekati 1 atau -1 menunjukkan variabel yang paling berpengaruh pada analisa komponen pada PCA. Sedangkan nilai loading mendekati 0 menunjukkan variabel yang paling kecil pengaruhnya terhadap analisa komponen PCA (Arimurti, dkk., 2018).

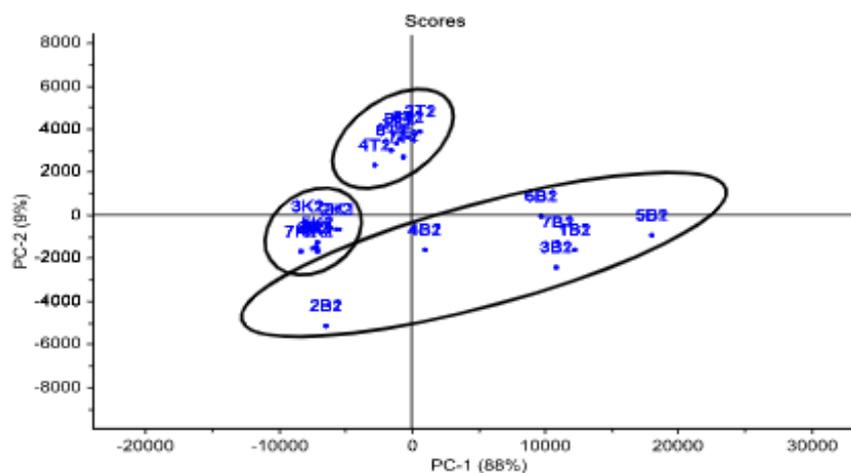
Metode tersebut dibantu menggunakan berbagai *software* seperti *Orange*, *Minitab*, *The Unscrambler* dan lain-lain. Tahap awal yang dilakukan pada pengolahan data berupa *preprocessing*. Tujuan *preprocessing* dalam data adalah untuk mempersiapkan data mentah sebelum dilakukan proses lain. *Prerocessing* data dilakukan dengan cara mengeliminasi data yang tidak sesuai atau mengubah data menjadi bentuk yang lebih mudah diproses oleh sistem, mendapatkan hasil yang lebih akurat, dan membuat nilai data menjadi lebih kecil tanpa merubah informasi yang didalamnya. Salah satu metode *preprocessing* yaitu metode normalisasi min-max yang dilakukan dengan mentransformasi data asli secara linier. Masukan dari normalisasi data berupa dataset yang belum berada pada interval yang sama dan untuk keluarannya adalah dataset dengan data yang telah

berada pada interval baru yang telah ditentukan. Persamaan dari rumus matematis Normalisasi Min-Max dapat dituliskan sebagai berikut:

$$X = \frac{(new_{max} - new_{min})}{(max - min) + new_{min}} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana *max* adalah nilai maksimal data per kolom, *min* adalah nilai minimum data per kolom, *new max* adalah batas maksimum yang kita berikan, dan *new min* adalah batas minimum yang kita berikan (Mahdi, dkk., 2021).

Terdapat penelitian Fitrianti, (2011) yang menghasilkan profil *score plot* dari nilai AUC yang telah di input di *software Excel* tiga jenis tanaman yaitu temulawak, kunyit, dan bangle. *Score plot* ini dapat memperlihatkan pola pengelompokkan ketiga jenis tanaman berdasarkan nilai AUC-nya semakin dekat satu titik dengan yang lainnya maka semakin besar kemiripan sifat fisik atau kimia dari sampel.



Gambar 2.4 *Score plot* nilai AUC tiga jenis tanaman yaitu temulawak, kunyit, dan bangle (Fitrianti, 2011)

Berdasarkan **Gambar 2.4** mengenai analisis kemometrik ini dilakukan menggunakan peranti lunak *The Unscrambler 10.0.1.*, PC pertama pada *score plot* dari nilai AUC densitogram pita KLT tanpa pendeteksi komponen mampu menjelaskan 97% dari variasi total (PC1= 88% dan PC2= 9%).

2.7 Manfaat Tumbuhan dalam Al-Qur'an

Terciptanya segala hal baik dari langit hingga bumi dan isinya pastinya tidak ada yang sia-sia. Seperti adanya berbagai tumbuhan-tumbuhan yang tumbuh subur di lingkungan sekitar kita. Telah disebutkan di dalam Al-Quran bahwa kita sebagai manusia harus memperhatikan keadaan bumi. Seperti yang dijelaskan pada firman Allah SWT surah Asy-Syu'ara [26]:7 yang berbunyi:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam pasangan (tumbuhan-tumbuhan) yang baik ?” (Q.S. Al-Syu'ara [26]:7)

Berdasarkan firman Allah SWT pada surah Asy-Syu'ara [26]:7 menunjukkan bahwa manusia untuk memperhatikan seluruh yang ada di bumi bahkan keajaiban yang terhampar berupa tumbuh-tumbuhan. Kata “*zauj*” (زوج) memiliki arti sepasang atau pasangan. Menurut tafsir Al-Tabari pada Noviyanti (2021) menjelaskan bahwa kata “*zauj*” artinya bermacam pasangan tumbuhan yang telah ditumbuhkan oleh Allah SWT, atau untuk kata pasangan pada tumbuhan yaitu tumbuh dan berkembang. Maka dengan itu tumbuhan juga memiliki pasangan untuk pertumbuhan dan perkembangan dengan cara memiliki putik dan benang sari untuk melakukan penyerbukan. Sedangkan kata “*karim*”

(كريم) menunjukkan baik sehingga Allah SWT menumbuhkan tumbuhan yang baik dan memberikan manfaat. Pada tafsir Al-Lubab oleh Shihab (2012) menunjukkan bahwa Allah SWT telah menumbuhkan dari setiap pasang tumbuhan menghasilkan dengan berbagai macam jenisnya yang kesemuanya tumbuhan subur lagi bermanfaat. Adanya berbagai tafsiran tersebut memberikan pemahaman bahwa Allah SAW menciptakan pasangan dari berbagai jenis tumbuh-tumbuhan yang baik seperti memiliki buah yang lebat juga tumbuhan yang tumbuh subur dan bermanfaat.

Allah SWT menciptakan tumbuh-tumbuhan yang baik, bermanfaat dan dapat dikonsumsi bagi makhluk hidup. Hal tersebut merupakan kekuasaan, kekuatan dan kasih sayang Allah SWT terhadap umatnya sehingga diperbolehkan untuk menikmati hasilnya dan tidak melupakan saudaranya yakni kaum fakir miskin (Laksono, 2020). Pemanfaatan tumbuhan dengan cara dikonsumsi untuk dijadikan energi serta gizi pada tubuh dan dapat dimanfaatkan sebagai obat herbal untuk menyembuhkan berbagai penyakit. Menurut Hakim dan Ismail (2020) menunjukkan terdapat metode pengobatan Nabi Muhammad SAW dengan menggunakan pengobatan dari tumbuhan alami atau obat herbal, hadits dari Ummu Salamah dari Abu Hurairah R.A, Nabi Muhammad SAW bersabda (Mediapro, 2021):

عن أبي هريرة، أن رسول الله ﷺ قال: إن في الحَبَّةِ السَّوْدَاءِ شِفَاءً مِنْ كُلِّ دَاءٍ إِلَّا السَّامَ {رواه البخاري والمسلم}

Artinya: *Dari Abu Hurairah R.A, Nabi Muhammad SAW bersabda: “Sesungguhnya pada jintan hitam itu terdapat obat untuk segala macam penyakit kecuali kematian” (Riwayat Imam Bukhari dan Imam Muslim)*

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Mei 2022 - Juli 2022 di Laboratorium Kimia Dasar, Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang (Jl. Gajayana No. 50, Dinoyo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang) dan di UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu (Jl. Lahor No. 87, Kota Batu).

3.2 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu wadah tempat pengeringan, gunting, mesin penggiling, mesin pengayak, toples kaca sebagai penyimpan serbuk sampel, oven, gelas beker, neraca analitik, cawan porselin, desikator, lampu UV 254 nm dan 366 nm, ultrasonik frekuensi 20 kHz, corong gelas, batang pengaduk, kertas saring, pipa kapiler, botol vial 10 mL, pipet ukur, bola hisap, kamera DSLR merk Canon *type* 1300D, *software ImageJ* (<https://imagej.nih.gov/ij/download.html>) dan *software Orange* (<https://orangedatamining.com/download/#windows>).

3.3 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian berupa Tumbuhan Anting-anting (*Acalypha indica* L.), etil asetat, sikloheksana, toluena, dietilamina, plat KLT silika gel G₆₀F₂₅₄.

3.4 Rancangan Penelitian

Berdasarkan penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini berupa preparasi sampel dengan berbagai metode variasi pengeringan tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) yaitu berupa pengeringan langsung dengan sinar matahari selama 2 hari, pengeringan dengan panas *green house* dan pengeringan dengan oven suhu 50°C selama 8 jam. Lama pengeringan tersebut didasarkan pada kandungan kadar air bernilai $\leq 10\%$. Sampel berupa serbuk tumbuhan anting-anting diekstraksi ultrasonik berdasarkan metode penelitian variasi pelarut dan waktu yang dilakukan Safitri, (2018) pada frekuensi 20 kHz dan digunakan pelarut berupa etil asetat yang diekstraksi selama 20 menit menghasilkan rendemen paling tinggi yaitu 9,442%. Untuk proses analisis sidik jari dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan pengembang plat berupa eluen yang didasarkan penelitian dari Fadhila (2016) dengan komposisi pelarut yaitu sikloheksana:toluene:dietilamina (75:15:10) bertujuan memunculkan pola noda pada plat KLT yang menunjukkan senyawa aktif tumbuhan. Hasil pola noda tersebut dapat dianalisis berupa jumlah noda, presisi letak noda serta intensitas warna noda. Analisis pengolahan data pada citra gambar plat KLT dibantu dengan *software ImageJ* untuk menghasilkan gambar kromatogram serta nilai AUC (*Area Under Curve*), nilai tersebut diolah data dengan metode PCA (*Principal Component Analysis*) berupa variabel metode pengeringan dan nilai AUC dengan bantuan *software Orange* sehingga menghasilkan interpretasi data baru dengan syarat nilai total PC (*Principal Component*) diatas 80% (Mayapada, dkk., 2019).

3.5 Tahapan Penelitian

1. Preparasi sampel
2. Analisis kadar air
3. Ekstraksi ultrasonik senyawa aktif tumbuhan anting-anting
4. Analisis sidik jari metode kromatografi lapis tipis
5. Pengolahan hasil plat KLT dengan *software ImageJ*
6. Analisis PCA (*Principal Component Analysis*)
7. Analisis data

3.6 Cara Kerja

3.6.1 Preparasi Sampel

Tumbuhan Anting-anting yang diambil dari daerah Banyuwangi dilakukan penyortiran basah untuk memisahkan kotoran dan sampel tumbuhan, dengan cara dicuci dengan air bersih yang mengalir. Selanjutnya sampel tumbuhan anting-anting dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dengan menggunakan perbedaan variasi proses pengeringan yaitu dikeringkan dengan sinar matahari langsung selama 2 hari, dikeringkan dengan panas *green house* selama 4 hari dan dikeringkan dengan oven suhu 50°C selama 8 jam. Setelah dikering dilakukan penyortiran kering apabila masih terdapat pengotor yang tertinggal. Selanjutnya dihaluskan yang selanjutnya dihasilkan serbuk halus dari daun tumbuhan anting-anting. Kemudian serbuk halus yang dihasilkan disimpan dalam wadah yang tertutup.

3.6.2 Analisis Kadar Air

Cawan porselin dikeringkan dengan bantuan oven pada suhu 100°C selama 15 menit, kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Sekitar 1 gram sampel serbuk tumbuhan anting-anting ditambahkan ke dalam cawan porselin yang sudah diketahui berat kosongnya. Kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 105°C selama 30 menit didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang hingga diperoleh berat konstan (Luliana, dkk., 2016). Selanjutnya dihitung kadar air dengan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{b-c}{b-a} \times 100\% \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

a = berat konstan cawan kosong

b = berat cawan + sampel sebelum dikeringkan

c = berat konstan cawan + sampel setelah dikeringkan

3.6.3 Ekstraksi Ultrasonik Senyawa Aktif Tumbuhan Anting-anting

Ekstraksi senyawa pada tumbuhan anting-anting dengan metode ekstraksi ultrasonik. Proses ekstraksi dengan digunakan pelarut etil asetat dan frekuensi 20 kHz. Sebanyak 3 jenis sampel tumbuhan anting-anting dengan perbedaan proses pengeringan diekstraksi ultrasonik, masing-masing diambil sebanyak 1 gram serbuk dan dilarutkan dalam 10 mL pelarut etil asetat dengan perbandingan bahan : pelarut yaitu 1:10 (b/v). Sampel yang didapatkan kemudian dimasukkan dalam botol kaca dan ditutup rapat. Kemudian hasil ekstraksi disaring sehingga diperoleh ekstrak kasar dari tumbuhan anting-anting.

3.6.4 Analisis Sidik Jari Metode Kromatografi Lapis Tipis

Pemisahan senyawa ekstrak kasar tumbuhan anting-anting digunakan dengan menggunakan plat silika G₆₀F₂₅₄ dengan ukuran 6x10 cm yang merupakan sebagai fase diamnya. Setelah itu diberi garis pada tepi atas dengan jarak 1 cm yang berfungsi untuk mengetahui batas akhir elusi dan batas tepi bawah dengan jarak 1 cm juga yang berfungsi untuk menentukan titik awal pada penotolan. Kemudian plat silika G₆₀F₂₅₄ diaktivasi yaitu dengan cara dioven pada suhu 105°C selama 30 menit yang berfungsi untuk menghilangkan kelembapan air.

Pada persiapan fasa gerak dilakukan pengelusian, fase gerak berupa eluen di dalam bejana yang dijenuhkan terlebih dahulu dengan cara dimasukkan ke dalam chamber lalu ditutup rapat dan dilakukan penjenuhan selama 1 jam yang berfungsi untuk menyamakan tekanan uap pada seluruh bagian bejana. Eluen yang digunakan yaitu siklohesana : toluena : dietilemina dengan perbandingan (75 : 15 : 10) (v/v). Selanjutnya hasil ekstraksi dari tumbuhan anting-anting ditotolan sebanyak 15 totolan menggunakan pipa kapiler di bagian garis tepi bawah. Plat kemudian dikembangkan dalam bejana *twin-trough* hingga fase gerak mencapai tinggi 8 cm dari posisi aplikasi ekstrak. Plat silika G₆₀F₂₅₄ berupa noda-noda hasil KLT diamati menggunakan UV 254 nm dan 366 nm yang kemudian dihitung nilai *R_f*.

3.6.5 Pengolahan Hasil Plat KLT dengan *Software ImageJ*

Gambar profil KLT *Acalypha indica* L. hasil dokumentasi dengan kamera DSLR yang sudah berupa file (JPEG/PNG) diolah dengan *software ImageJ*. Gambar yang akan diolah dapat dibuka dengan menekan “*File*”, “*Open*”, dan

dipilih gambar yang diinginkan. Gambar plat KLT ditandai dalam bentuk kotak penanda yang disediakan oleh *ImageJ* penandaan yang disamakan pada semua pola sidik jari merupakan tahap *preprocessing*, cara penadaannya dengan digunakan *icon* berbentuk kotak (*Rectangular*). Setelah itu, dipilih menu “*Analyze*”, “*Gels*”, dan “*Select first line*” atau dipilih “*Select next line*” untuk pita berikutnya jika pita yang akan diolah lebih dari satu. Selanjutnya, dipilih kembali menu “*Analyze*”, “*Gels*”, dan “*Plot lane*”, yang akan menampilkan kromatogram dari masing-masing gambar pita KLT sesuai intensitas warna yang diberikan. Pada masing-masing dasar puncak kromatogram yang dihasilkan, dibuat baseline menggunakan *icon* berbentuk garis “*Straight*” kemudian menekan *icon* berbentuk tongkat “*Wand tool*” pada daerah puncak tersebut, sehingga akan dihasilkan nilai AUC yang diinginkan secara otomatis.

3.6.6 Analisis PCA (*Principal Component Analysis*)

Data nilai AUC dari *ImageJ* yang sudah dimasukkan di *Microsoft Excel*, selanjutnya di analisis untuk dilihat hasil interpretasi dari metode PCA (*Principal Component Analysis*). Caranya dengan bantuan *software Orange*, tahap awal di buka *software Orange* kemudian tarik widget “*File*” kemudian klik 2 kali untuk membuka dan pilih file yang akan digunakan, tarik garis dari widget “*File*”. Selanjutnya tahap *preprocessing* dengan cara pilih “*Add preprocessor*”, “*Normalize spectra*”, “*Min-Max Normalization*”, “*Final preview*” dan “*Commit Automatically*” sehingga akan ditampilkan perbedaan spektra pada original data dan preprocessed data. Tarik garis dari widget “*Spectra*” dan klik 2 kali untuk melihat spektra hasil preprocessed data, selanjutnya tarik garis dari widget

“*Spectra*” dan pilih “*PCA*” untuk disetting mengenai “*Components*” yang digunakan dalam pembentukan data baru. Tahap berikutnya tarik garis dari “*PCA*” untuk pilih “*Score Plot*” dan “*Linier Projection*” klik 2 kali untuk melihat interpretasi gambar dari data baru.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini merupakan tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica* L.) yang berasal dari Desa Glagahagung, Kecamatan Purwoharjo, Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur. Proses preparasi diawali dengan pencucian sampel yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan memisahkan tumbuhan lain yang ikut tercabut. Berat sampel basah setiap sampel serta setiap ulangnya sebesar 1220 gram. Bagian-bagian tumbuhan seperti daun batang dan akar dipotong kecil-kecil agar mempercepat proses pengeringan dan mempermudah proses penggilingan. Proses selanjutnya pengeringan untuk metode proses pengeringan dengan sinar matahari langsung dilakukan selama 2 hari untuk setiap harinya yaitu 10 jam dari pukul 06.00 hingga 16.00 WIB. Untuk proses pengeringan dengan *green house* dengan suhu di dalam ruang 40°C selama 4 hari dan proses pengeringan dengan oven suhu 50°C selama 8 jam. Penentuan lama pengeringan tersebut didasarkan pada kandungan kadar air pada hasil serbuk dengan nilai $\leq 10\%$ (BPOM, 2014). Pengeringan memiliki fungsi untuk mengurangi kandungan air dalam sampel, dapat mencegah pertumbuhan jamur yang bisa mengalami pembusukan dan sampel bisa disimpan lebih lama (Hayati, dkk., 2012).



Gambar 4.1 Serbuk tumbuhan anting-anting

Sampel yang sudah kering berwarna coklat hijau gelap selanjutnya dihaluskan dengan bantuan mesin penggiling dan pengayakan ukuran 90 mesh yang bertujuan untuk menyamakan dan memperluas permukaan partikel sampel sehingga saat diekstraksi akan mempermudah dan mempercepat reaksi dengan pelarutnya (Deskawi, dkk., 2015). Semakin luas permukaan atau semakin kecil ukuran partikel sampel maka akan berpengaruh dengan hasil ekstraksi dan lama proses ekstraksi, hal tersebut terjadi karena adanya kontak antara sampel dengan pelarut akan semakin besar (Antari, dkk., 2015). Dari hasil perhitungan yang didapatkan persen bobot serbuk kering **Lampiran 4.1**, untuk metode pengeringan dengan panas sinar matahari langsung $17,34\% \pm 0,6$ metode pengeringan dengan panas *green house* sebesar $21,16\% \pm 0,8$ dan metode pengeringan dengan oven suhu 50°C sebesar $19,98\% \pm 1,2$. Perbedaan hasil tersebut kemungkinan dapat terjadi akibat proses pengeringan dengan sinar matahari langsung memiliki waktu yang lebih lama dibandingkan dengan metode pengeringan dengan oven suhu 50°C sedangkan pada metode pengeringan panas *green house* yang memiliki waktu lebih lama tetapi suhunya lebih rendah dibandingkan metode dengan pengeringan panas sinar matahari langsung dan oven. Serbuk yang diperoleh berkisar 200-310 gram, yang selanjutnya digunakan untuk proses ekstraksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, Robi'atul. 2018. Uji Antifungi Ekstrak Daun Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) Terhadap Jamur *Trichophyton rubrum* dan *Candida albicans* dengan Berbagai Pelarut. *Skripsi*. Malang. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Ahmed, Tanvir., Rahman, S. K. M., Shohael, M. A. 2017. Thin Layer Chromatographic Profiling and Phytochemical Screening of Six Medicinal Plants in Bangladesh. *International Journal of Boisciences*. Vol. 11. No. 1: 131-140.
- Aidah, Siti N. dan Tim Penerbit KBM Indonesia. 2021. *Tanaman & Tumbuhan Liar Pusatnya Obat Mujarab Tradisional*. Jogjakarta: Penerbit KBM Indonesia.
- Ameilia, A. 2018. Khasiat Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.). *Majalah Farmasetika*. 3 (1): 7-11.
- Ankli, A., Reich, E., Steiner, M. 2008. Rapid High-Performance Thin-Layer Chromatographic Method for Detection 5% Adulteration of Black Cohosh with *Cimicifuga foetida*, *C. heracleifolia*, *C. dahurica*, or *C. americana*. *Journal of AOAC International*. 91: 1257-1264.
- Anissa. 2012. Kajian Metabolomik Rimpang Kunyit Menggunakan Kromatografi Cair-Spektroskopi Massa. *Skripsi*. Bogor. Departemen Kimia Institut Pertanian Bogor (IPB).
- Antari, N.M.R.O., N.M. Wartini, dan S. Mulyani. 2015. Pengaruh ukuran partikel dan lama ekstraksi terhadap karakteristik ekstrak warna alami buah pandan (*Pandanus tectorius*). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 3(4):30-40.
- Ardianti, A. dan Kusnadi, J. 2014. Ekstraksi Antibakteri dari Daun Berenuk (*Crescentia cujete* Linn) Menggunakan Metode Ultrasonik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(2): 28-35.
- Ardika, I Putu T., Setiyo, Y., Sumiyati. 2019. Dampak Penggunaan Green house Plastik terhadap Profil Iklim Mikro pada Budidaya Kentang Bibit (*Solanum tuberosum* L) Varietas Granola Kelompok G0. *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)*. Vol. 7. No. 1.
- Arifianti, Lusiana., Oktarina, R. D., Kusumawati, I. 2014. Pengaruh Jenis Pelarut Pengekstraksi Terhadap Kadar Sinensetin Dalam Ekstrak Daun *Orthosiphon stamineus* Benth. *E-Journal Planta Husada*. Vol. 2. No.1.

- Arimurti, Y., Triyana, K., Anggrahini, S. 2018. Portable Electronic Nose Sebagai Instrumen Untuk Diskriminasi Aroma Kopi Robusta Jawa dan Robusta Sematera Yang Toleransi dengan *Gas Chromatography Mass Spectrometry*. *Jurnal Ilmu Fisika*. Vol. 10, No. 2, hal. 113-124.
- Batubara, L., Wahyuni, W. T., dan Firdau, I. 2016. Utilization of an Leaves as Antibacterial. *Earth and Enviromental Science*. 31: 012038.
- BPOM . 2014. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia nomor 12 tahun 2014 tentang persyaratan mutu obat tradisional*. Jakarta: BPOM.
- Bro, R. dan Smilde, A.K. 2014. Principal Component Analysis. *The Royal Society of Chemistry*. 6: 2812-2831.
- Bunardi, Cristian. 2016. Kualitas Minum Serbuk Daun Sirsak (*annona muricata*) dengan Variasi Konsentrasi Maltodekstrin dan Suhu Pemanasan. *Skripsi*. Yogyakarta. Universitas Atma Jaya.
- Bustomi, M.A. dan Dzulfikar, Z.A. 2014. Analisis Distribusi Intensitas RGB Citra Digital untuk Klasifikasi Kualitas Biji Jagung Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*. Vol.10,No. 3.
- Cahyaningrum, Putu L., dan Artini, Ni Putu R. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Serbuk Instan Kombinasi Temu Mangga (*Curcuma Mangga Val.*) dan Daun Anting-Anting (*Acalypha indica L.*). *Jurnal Kesehatan Terpadu*. 2(1): 1-6.
- Che, Y. B., Rohman, M. A., & Mansor, T. S. T. 2011. Differentiation of Lard From Other Edible Fats and Oils by Means of Fourier Transform Infrared Spectroscopy and Chemometrics, 187–192.
- Czernicka, L., Grzegorzcyk, A., Marzec, Z., Antosiewicz, B., Malm, A., Kukula-Koch, W. 2019. Sciences Article Antimicrobial Potential of Single Metabolites of *Curcuma longa* Assessed in the Total Extract by Thin-Layer Chromatography-Based Bioautography and Image Analysis Lidia. *International Journal of Molecular Sciences*. 20, 898; doi: 10.3390.
- Dalimartha, S. 2007. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 2*. Jakarta: Trubus Agriwidya.
- Deskawi, O., Ningsih, R., Avisena, N., dan Hastuti, E. 2015. Potensi Ekstrak Kasar Teh Hitam (*Camellia sinesis O.K. var. Assamica*) sebagai Pewarna (Dye) pada Pembuatan Sel Surya Tersensitisasi (SSPT). *ALCHEMY: Journal of Chemistry*, 4 (1), 50-59.
- Devy, N. F., Syarif A. A., Aryawaita. 2018. Identifikasi Penciri Morfologi dan Kualitas Plasma Nuftah Lokal Ubi kayu (*Manihot esculenta Crantz*) Sumatra Barat. Vol. 24.No. 1.

- Dharma, M. A., Nocianitri, K. A., Yusasrini, Ni Luh A. 2020. Pengaruh Metode Pengeringan Simplisia Terhadap Kapasitas Antioksidan Wedang Uwuh. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. Vol. 9. No. 1.
- Fadhilah, U. S. 2016. Uji Aktivitas Fraksi Etil Asetat dan Ekstraksi Kasar Alkaloid Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) Sebagai Antimalaria Pada Parasit *Plasmodium Falciparum*. *Skripsi*. Malang. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Fahmi, N., Herdiana, I., Rubiyanti, Rani. 2019. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Mutu Simplisia Daun Pulutan (*Urena lobata* L.). Vol.15. No.2.
- Fatimatuazzahroh, Dewi., Kunarto, Bambang., Pratiwi, E. 2020. Lama Ekstraksi Kulit Melinjo Merah (*Gnetum gnemon* L.) Berbantu Gelombang Ultrasonik Menggunakan Pelarut Etil Asetat terhadap Likopen, β -Karoten dan Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. 15(2): 41-49.
- Fitrianti, S. A. 2011. Diferensiasi Temulawak, Kunyit dan Bangle Berdasarkan Interpretasi Kromatografi Lapis Tipis Menggunakan ImageJ. *Skripsi*. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Firdiyani, F., Agustini, T. W., dan Ma'ruf, W. 2015 Ekstraksi Senyawa Bioaktif Sebagai Antioksidan Alami *Spirulina plantesis* Segar dengan Pelarut yang Berbeda. *JPHPI*. 18(1): 28-37.
- Gandjar, I. G. dan Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Gritter, R. J., Robbit, M., dan Schwarting, S. E. 1991. *Pengantar Kromatografi Edisi Kedua. Terjemahan Kokasih Padmawinata*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Hadi, Syafrul. 2015. Laju Pengeringan Kapulaga Menggunakan Alat Pengering Efek Rumah Kaca dengan Bantuan Tungku Biomassa. *Jurnal Teknik Mesin*. Vol. 5. No.1: 49-58.
- Hakim, M.S. dan Ismail, S.A. 2020. *Thibbun Nabawi: Tinjauan Syari'at dan Medis*. Jakarta: Gema Insani.
- Hamka. 2015. *Tafsir Al-Azhar: Jilid 3*. Depok: Gema Insani.
- Handayani, Selpida., Kadir, Abd., dan Masdiana. 2018. Profil Fitokimia dan Pemeriksaan Farmakognostik Daun Anting-Anting (*Acalypha indica* L.). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. Vol. 5. No.1.

- Handoyo, D. L. Y., Pranoto, M. E. 2020. Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta indica*). *Jurnal Farmasi Tinctura*. Vol. 1. No. 2.
- Harborne, J. B. 1996. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan Terbitan Kedua, Diterjemahkan oleh Kosasih Padwaminata dan Iwang Soediro*. Bandung: ITB.
- Hayati, E. K., Jannah, A., dan Ningsih, R. 2012. Identifikasi Senyawa dan Aktivitas Antimalaria In Vivo Ekstrak Etil Asetat Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica L.*). *Jurnal Penelitian*, (7)1: 20-32.
- Huda, Mochammad Sahrul. 2019. Ekstraksi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Aktif Dengan Variasi Pengeringan Alga Merah (*Eucheuma cottoni*) Pantai Wongsorejo Banyuwangi. *Skripsi*. Malang. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Iswahyudi, I., Luliana, S. dan Riza, H. 2015. Analisis Fitokimia dan Profil Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Etanol Daun Ciplukan (*Physalis angulata L.*) Dengan Berbagai Metode Pengeringan Simplisia. *Jurnal Farmasi Kalbar*. Vol. 3. No. 1.
- Kartini, K., Andriani, Y. A., Priambodo, W., Jayani, N. I. E., Hadiyat, M. A. 2021 Validating and Developing TLC-based Fingerprinting for *Curcuma longa L.* *Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research*. 9(5): 704-715.
- Kurniawan, C., Waluyo, T. B., Sebayang, P. 2011. Analisis Partikel Menggunakan *Software Image-J*. Pusat Penelitian Fisika-LIPI: ISSN 2088-4176.
- Kurniawati, I., Fitriyya, M., Wijayanti. 2018. Karakteristik Tepung Daun Kelor Dengan Metode Pengeringan Sinar Matahari. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*. Vol. 1.
- Laily AN, Suranto, Sugiyarto. 2012. Characteristics of *Carica pubescens* of Dieng Plateau Central Java according to its morphology, antioxidant and protein pattern. *Nusantara Bioscience* 4 No. 1, halaman 16- 21.
- Laut, Meity., Ndaong, Nemay., Utami, Tri., Junersi, M., Seran, Y. B. 2019. Efektivitas Pemberian Salep Ekstrak Etanol Daun Anting-Anting (*Acalypha indica L.*) Terhadap Kesembuhan Luka Insisi Pada Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Kajian Veteriner*. Vol. 7. No. 1: 1-11.
- Liang, Y., Xie, P., dan Chan, K. 2004. Quality Control of Herbal Medicines. *Journal of Chromatography B*, 812 53-70.
- Luliana, S., Purwanti, N. U., Manihuruk, K. N. 2016. Pengaruh Cara Pengeringan Simplisia Daun Senggani (*Melastoma malabathricum L.*) Terhadap

Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Pharm Sci Res* ISSN 2407-2354.

- Mahdi, F.A., Lukito, C.A., Nofri, D.P.A., Madjid, V.A., Prasvita, D.S. 2021. Pengaruh Principal Component Analysis Terhadap Akurasi Model Machine Learning dengan Algoritma Artificial Neural Network untuk Prediksi Krbangkrutan Perusahaan. Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer dan Aplikasinya (SENAMIKA). e-ISBN 978-623-93343-4-5
- Manikan dan S. dan Devi R. S. 2005. Antioxidant property of alphaasarone against noise-stressinduced changes in different regions of rat brain. *Pharmacol Res.*, 52(6):467-74.
- Martono, Yohanes., Riyanto, S., Martono, Sudibyoo., Rohman, A. 2016. Analisis Sidik Jari Kromatogram *Stevia rebaudiana* Secara Hierachial Cluster Analysis (HCA) dan *Principian Component Analysis* (PCA). *Traditional Medicine Journal*. 21(1): 30-37..
- Mayapada, R., Tinungki, G.M., Sunusi, N. 2019. Penerapan Sparse Principal Component Analysis dalam Menghasilkan Matriks Loading yang Sparse. *Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi*. Vol. 15, No. 2, 44-54.
- Mediapro, Jannah Firdaus. 2021. *Tumbuhan Herbal Dalam Islam Yang Berkhasiat Untuk Mengusi Gangguan Jin Dan Menyembuhan Serangan Ilmu Hitam Edisi Bilingual*. Jannah Firdaus Mediapro Studio.
- Murzaki, L.A., dan Suryandi, L. 2022. Sporigualitas dan Moralitas Lingkungan Hidup Modern Solusi Problem Normatif-Filosofis Ecotheologi untuk Pendidikan Islam. *eL_Huda*. Vol. 13, No. 1.
- Ngibad, Khoirul. 2019. Efektivitas Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Bunga Matahari (*Helianthus annuus*) dan Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* Linn) sebagai Antimalaria Secara *In Vivo*. *Jurnal Farmasi Galenika*. Vol. 5(1): 12-19.
- Noviyanti, I. 2021. Makna Pasangan Mulia: Analisis Terhadap Lafal Zauj Karim dalam Surah Al-Syu'ara' ayat 7. *Skripsi*. Program Studu Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Ocktarini, Rizky. 2010. Pengaruh Ekstrak Herba Anting-anting (*Acalypha australis* L.) terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit Balb/C Induksi Streptozotocin. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Pambudi, Arief., Syaefudin., Norika, N., Swandari, S., Azura, Purwanty R. 2014. Identifikasi Bioaktif Golongan Flavonoid Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L.). *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*. Vol. 2. No. 3.

- Panaungi, A. N. 2019. Identifikasi Senyawa Kimia Dari Tanaman Rebung Bambu Kuning (*Bambusa Vulgaris*) Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). *Journal of Pharmaceutical Science and Herbal Technology*. Vol. 4. No. 1.
- Pratiwi, Dian Esti dan Agus, Harjoko. 2013. *Implementasi Pengenalan Wajah Menggunakan PCA (Principal Component Analysis)*. Yogyakarta: FMIPA UGM.
- Prinanda, Gian Restu., Kusrini, Dewi., Fachriyah, Enny. 2018. Isolasi Asam Fenolat Dalam Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica L.*) dan Uji Total Fenol Serta Uji Antioksidan dengan Metode DPPH. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Fakultas Teknik*. ISBN 978-602-99334-9-9.
- Purnamasari, A., 2013. Kendali Mutu Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*) Menggunakan pengolahan Citra dan Teknik Pengenalan Pola Secara kemometrik. *Skripsi*. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Pusat Studi Biofarmaka LPPM IPB dan Gagas Ulung. 2014. *Sehat Alami dengan Herbal 250 Tanaman Obat Berkhasiat*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Qoriati, Yani'. 2018. Optimasi Ekstraksi Ultrasonik dengan Variasi Pelarut dan Lama Ekstraksi Terhadap Kadar Alkaloid Total Pada Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica L.*) Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. *Skripsi*. Malang: Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Rachmawati, N. A., Suranto., Solichatun. 2006. Pengaruh Variasi Metode Pengeringan Terhadap Kadar Saponin, Angka Lempeng Total (ALT) dan Bakteri Patogen Ekstrak *Simplisia Daun Turi (Sesbania grandiflora(L.) Pers.)*. *Biofarmasi*. 4(1): 4-9.
- Rafi, Mohamad., Heryanto, Rudi., Septaningsih, D. A. 2017. *ATLAS Kromatografi Lapis Tipis Tumbuhan Obat Indonesia Volume 1*. Bogor: IPB Press.
- Reich, E., dan Schibli, A. 2008. Validation of High Performance Thin Layer Chromatographic Methods for Identification of Botanical in a cGMP Environment. *J. AOAC International*. 91: 13-20.
- Risal, Y. dan Rifai, Y. 2020. Analisis Kemometrik Senyawa Inhibitor Tirosinase Menggunakan Spektrofotometer IR (FTIR). *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. 24(2): 59-62.
- Ristojevic, M. P., dan Morlock, G. E. 2016. The Influence of Preprocessing Methods on Multivariate Image Analysis in High-Performance Thin-Layer

Chromatography Fingerprint. *Journal of Planar Chromatography* 29(4), 310-317.

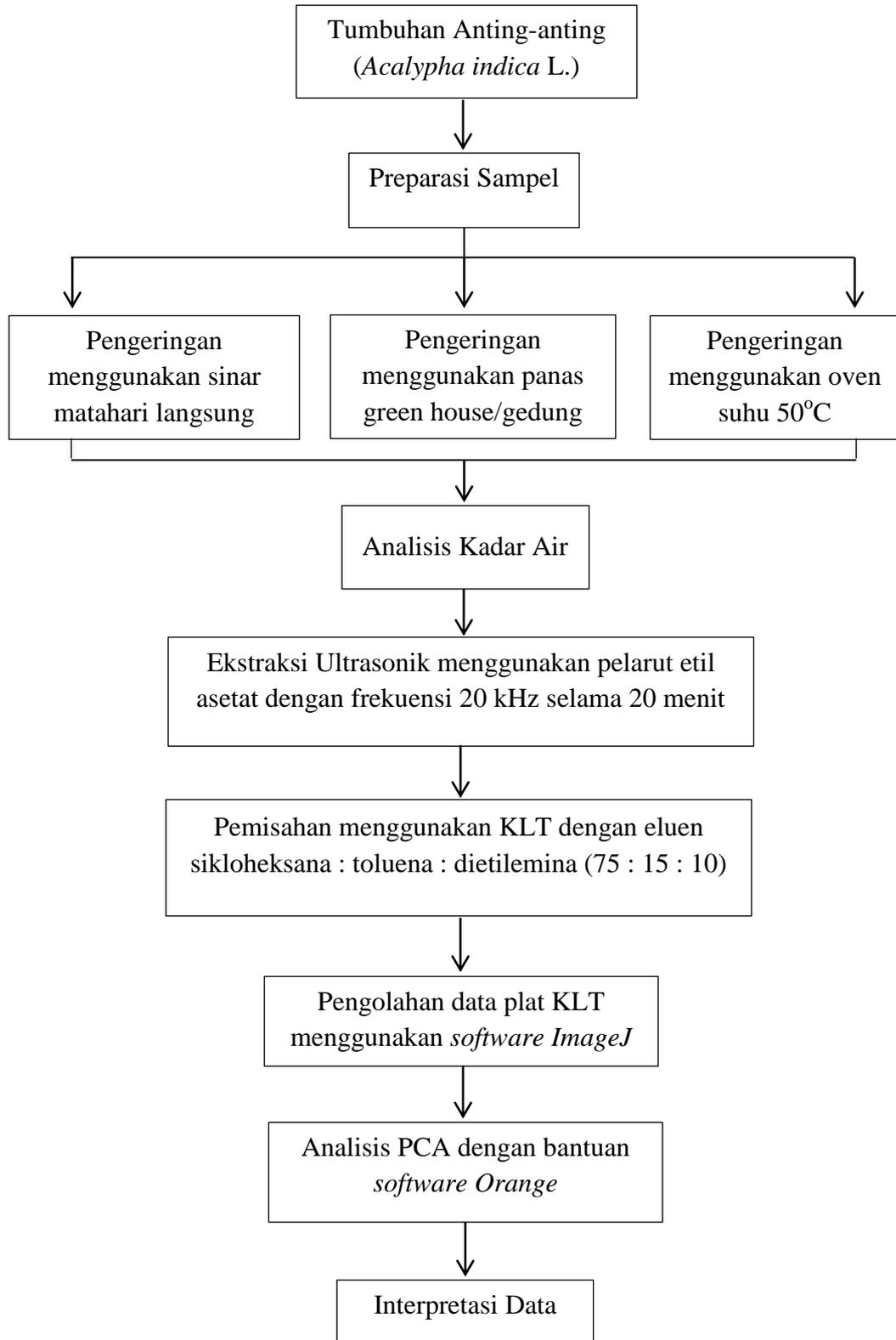
- Ritonga, A. S., dan Muhandhis, I. 2021. Teknik Data Mining Untuk Mengklasifikasikan Data Ulasan Destinasi Wisata Menggunakan Reduksi Data *Principal Component Analysis* (PCA). *Jurnal Ilmiah Edutic*. Vol. 7, No. 2
- Rivai, Harrizul., Nurdin, H., Suyani, H., Bakhtiar, A. 2010. Pengaruh Cara Pengeringan Terhadap Perolehan Ekstraktif, Kadar Senyawa Fenolat dan Aktivitas Antioksidan dari Daun Dewa (*Gynura pseudochina* (L.) DC.). *Majalah Obat Tradisional*. (15)1: 26-33.
- Robot, R., Sangari, Joudy R. R. Toloh, B. H. 2018. Visualisasi Data Digital Morfometrik Daun *Avicennia marina* Di Perairan Pantai Tongkaina Dan Bintauna. *Jurnal Ilmiah Platax*. 6(1).
- Rohman, A. 2014. *Statistika dan Kemometrika Dasar dalm Analisis Farmasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Rohman, A., Irnawati., Riswanto, F. D. O. 2021. *Kemometrika*. Yogyakarta: UGM Press.
- Romadhona, S., Arifandi, J. A. 2020. Indeks Kualitas Tanah dan Pemanfaatan Lahan Sub Daerah Aliran Sungai Suco Kabupaten Jember. *Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*. Vol. 8. No. 1.
- Rosidah, Idah., Zainuddin., Agustini, Kurnia., P, Bunga O., Pudjiastuti, I. 2020. Standarisasi Ekstrak Etanol 70% Buah Labu Siam (*Sechium edule* (Jacq.) Sw.). *Farmasains*. Vol. 7. No. 1.
- Rusdiana, Ika A., Erliza, H., Mulyorini. 2018. Pengaruh Sonikasi Terhadap Fisik Formula Herbisida yang Ditambahkan Surfaktan Dietanolmida. Vol. 1. No. 2.
- Safarsyah, A.I. 2018. Hadits Nabi SAW Tentang Obat dalam Tinjauan Ilmu Kedokteran Modern. *Jurnal Studi Ilmu Al-Qur'an dan Al-Hadits*. Vol. 12, No. 2.
- Safitri, Elsa Widya. 2018. Optimasi Variasi Pelarut Dan Variasi Lama Ekstraksi Ultrasonik Senyawa Aktif Alkaloid Pada Tanaman Anting-anting (*Acalypha indica* L.) Serta Identifikasi Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis. *Skripsi*. Malang: Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Sari, Lusia Oktora Ruma K. 2006. Pemanfaatan Obat Tradisional Dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. Vol. 8. No. 1:1-7.

- Sari, D. K., Wardhani, D. H., dan Prasetyaningrum, A. 2012. Pengujian Kandungan Total Fenol *Kappahycus alvarezzi* dengan metode Ekstraksi Ultrasonik dengan Variasi Suhu dan Waktu. *Prosiding SNST ke-3*. ISBN 978-602-99334-1-3.
- Sastrohamidjojo, H. 2007. *Spektroskopi*. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta.
- Sekarsari, S., Widarta, I Wayan Rai., Jambe, Anak Agung Gede N. A. 2019. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi dan Gelombang Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. Vol. 8.No. 3:267-277.
- Shihab, M.Q. 2012. *Tafsir Al-Lubab: Makna, Tujuan, dan Pelajaran dari Surah-surah al-Qur'an*. Tangerang: Penerbit Lentera Hati.
- Sholihah, M., Ahmad, U., Budiastira, I Wayan. 2017. Aplikasi Gelombang Ultrasonik Untuk Meningkatkan Rendemen Ekstraksi dan Efektivitas Antioksi dan Kulit Manggis. *Jurnal Keteknikan Pertanian*. Vol. 5. No.2.
- Silalahi, Marina. 2019. *Acalypha indica*: Pemanfaatan dan Bioaktivitasnya. *Jurnal Ilmiah Multi Sciences*. Vol. 11. No. 2.
- Sulaiman. 2017. Uji Efek Antidiare Ekstrak Daun Anting-Anting (*Acalypha indica* L.) Terhadap Mencit (*Mus musculus*). *Majalah Farmasi*. Vol. 14. No. 1.
- Syafi'i, M., Rohaeati, E. Wahyuni, W. T., Rafi, M., Septaningsih, D. A. 2018. Analisis Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis Rimpang Temu Mangga (*Curcuma mangga*). *Jurnal Jamu Indonesia*. 3(3):109-115.
- Syafrida, Mulia., Darmanti, Sri., Izzati, Munifatul. 2018. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Air, Kadar Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun dan Umbi Rumpun Teki (*Cyperus rotundus* L.). *Bioma*. Vol. 20. No. 1: 44-50.
- Talukdar, A. Das., Choudhury, M. D., Chakraborty, M., Dutta, B. K. 2010. Phytochemical Screening and TLC Profiling of Plant Extracts of *Cyathea gigantea* (Wall. Ex. Hook.) Halft. and *Cyathea brunoniana*. Wall. ex. Hook. (Cl. & Bak.). *Biological and Environmental Sciences*. Vol. 5. No. 1: 70-74.
- Umar, A. H., Syahrini, R., Burhan, A., Maryam, F., Amin, A., Marwati., Masero, L. R. 2016. Determinasi dan Analisis Finger Print Tanaman Murbei (*Morus alba* Lour) Sebagai Bahan Baku Obat Tradisional dengan Metode Spektroskopi FT-IR dan Kemometrik. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol. 5. No. 1.
- Verma, N., Shukla, S. 2015. Impact of Various Factors Responsible for Fluctuations in Plan Secondary Metabolite. *Journal Res on Med Ar Plants*. 2(4):105-113.

- Wahyuni, Wulan T., Saharah, Meri., Arif, Zulhan., Rafi, Mohamad. 2020. Thin Layer Chromatographic Fingerprint and Chemometrics Analysis for Identification of *Phyllanthus niruri* from its Related Species. *Journal of the Indonesian Chemical Society*. 3(10): 47-52.
- Winangsih., Prihastanti, Erma., Parman, Sarjana. 2013. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kualitas Simplisia Lempuyang Wangi (*Zingiber aromaticum* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. Vol. XXI. Vol. I.
- Wolfender, J. L., Marti, G., Thomas, A., Bertrand, S. 2014. Current Approach and Challenges for the Metabolite Profiling of Complex Natural Extracts. *Journal of Chromatography A*. 138-164.
- Wulandari, Lestyo. 2011. *Kromatografi Lapis Tipis*. Jember: PT. Taman Kampus Presindo.
- Wulandari, Lestyo., Retnaningtyas, Y., Mustafidah, D. 2013. Pengembangan dan Validasi Metode Kromatografi Lapis Tipis Densitometri untuk Penetapan Kadar Teofilin dan Efedrin Hidroklorida Secara Simultan Pada Sediaan Tablet. Vol. 15. No. 1.
- Yuliandari, A. 2017. Metabolite Profiling Daun Benalu Mangga (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) Menggunakan UPLC-MS dengan Analisis Data Multivariat PCA. *Skripsi*. Program Studi Farmasi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Zahro, L., Cahyono, B. dan Hastuti, R. B. 2009. Profil Tampilan Fisik dan Kandungan Kurkuminoid dari Simplisia Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* ROXB) Pada Beberapa Metode Pengeringan. *Jurnal Sains & Matematika*. Vol. 17. No. 1. 24-32.
- Zahro, L. dan Rudiana, A. 2013. Antibacterial Effectivity test of Saponins Crude Extract from White Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) Against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *J. Chem*. 2(3): 120-129.
- Zhang, W.J. dan Bjorn, L.O. 2009. The Effect of Ultraviolet Radiation on The Accumulation of Medicinal Compounds in Plants. *Fitoterapia*. 80: 207-218.
- Zilhada. 2018. Diferensiasi Gelatin Sapi Dan Babi Pada Gummy Vitamin C Menggunakan Metode Kombinasi Spektroskopi *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) dan *Principal Component Analysis* (PCA). *Pharmaceutical ciences and Research*. 5(2).

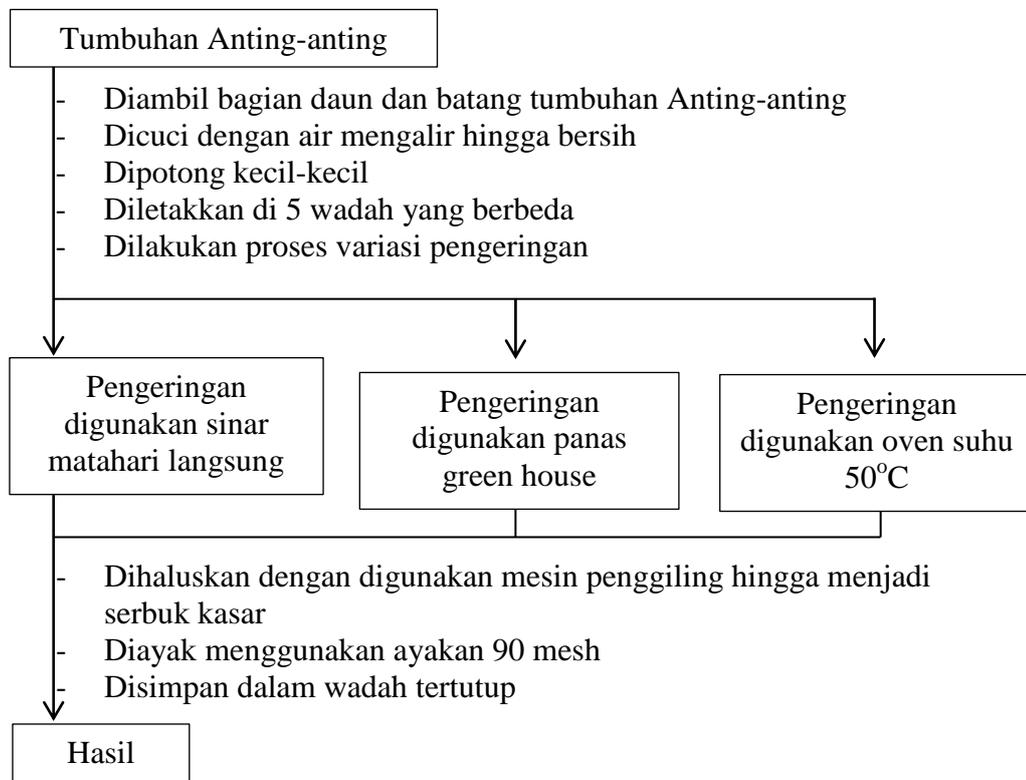
LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Penelitian

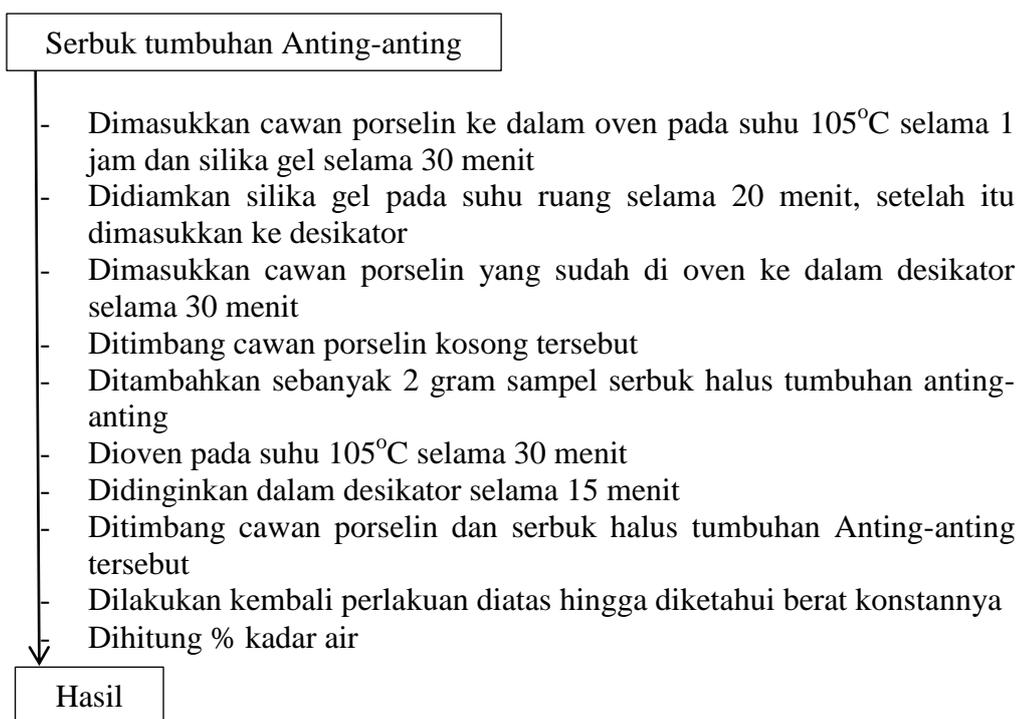


Lampiran 2. Diagram Alir

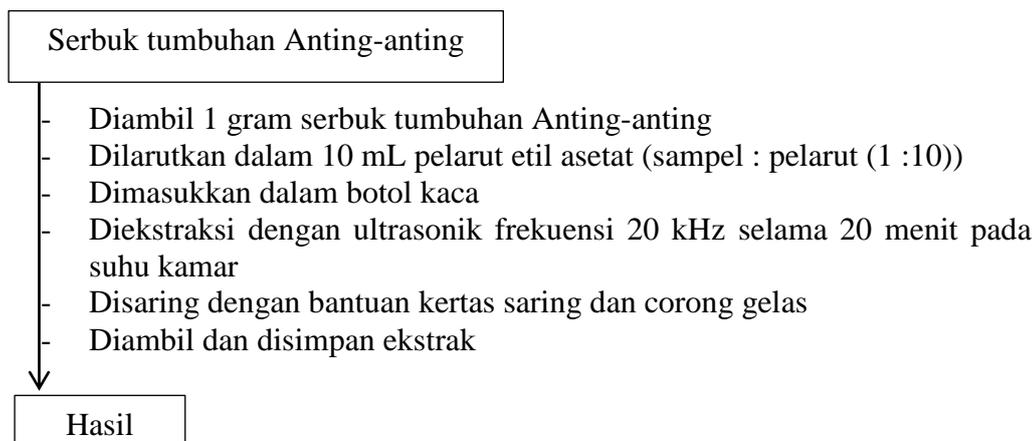
L.2.1 Preparasi Sampel



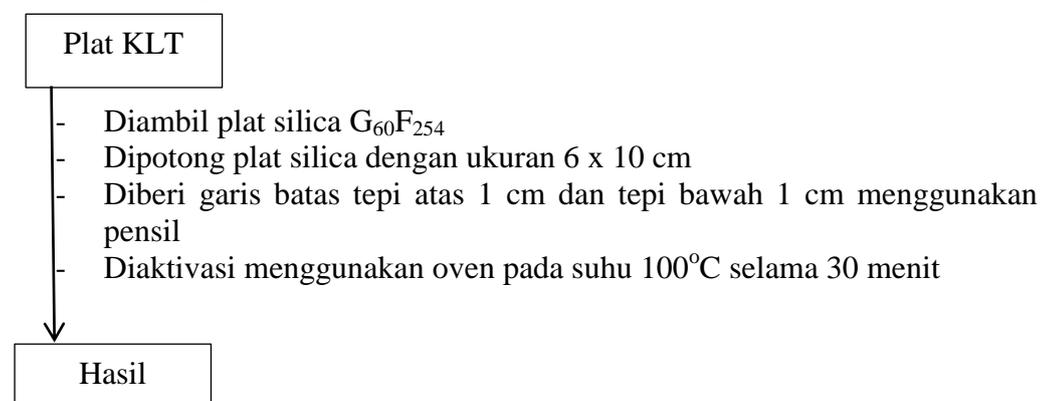
L.2.2 Uji Kadar Air Pada Sampel Kering



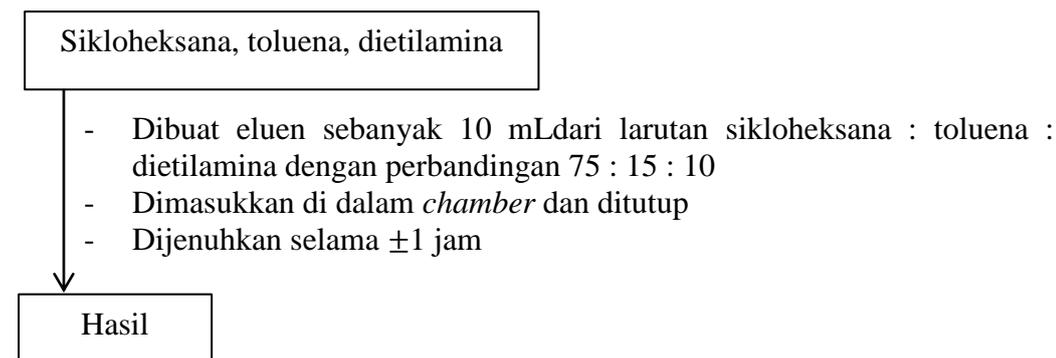
L.2.3 Ekstraksi Ultrasonik Tumbuhan Anting-Anting



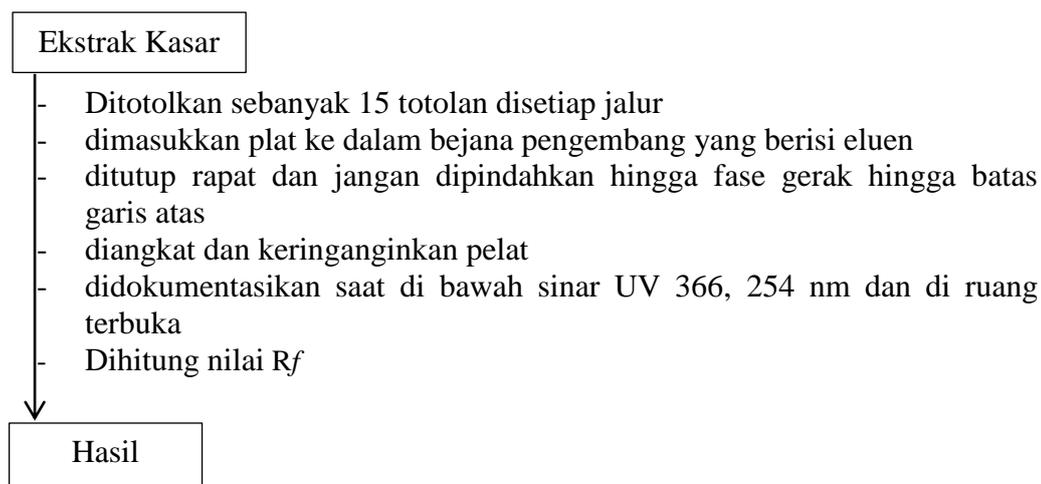
L.2.4 Persiapan Plat KLT



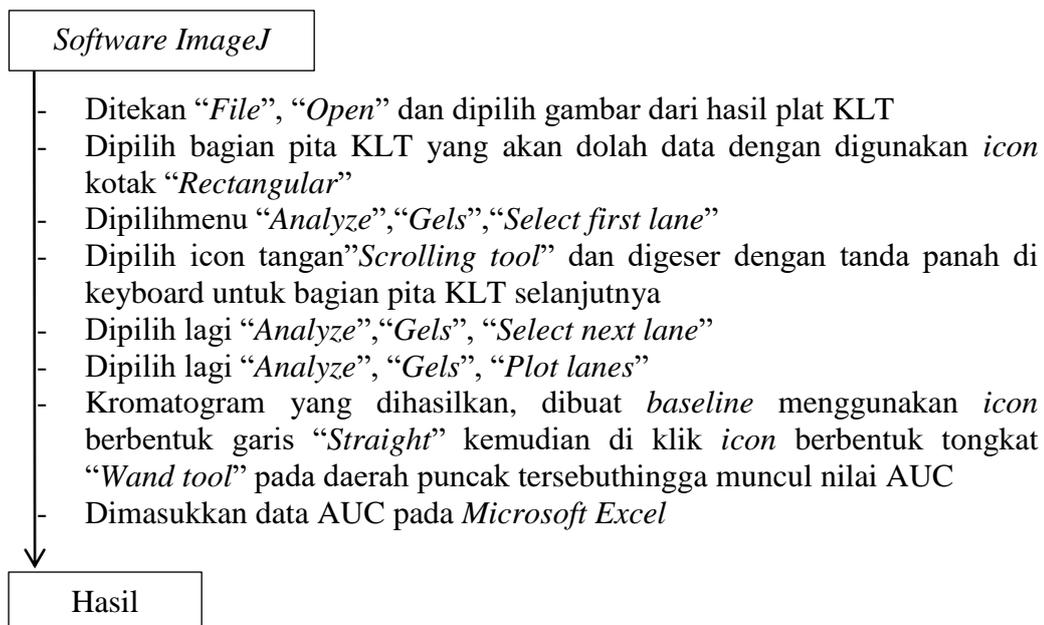
L.2.5 Preparasi Fase Gerak



L.2.6 Proses Elusi



L.2.7 Analisis ImageJ



L.2.8 Analisis Data dengan Metode PCA

Software Orange

- Dimasukkan data nilai AUC yang dihasilkan dan sudah di simpan dalam file *Microsoft Excel*
- Di buka *software Orange* kemudian tarik widget "*File*" kemudian klik 2 kali, di pilih file yang akan digunakan, di tarik garis dari widget "*File*" dan pilih "*Preprocess spectra*" klik 2 kali "*Add preprocessor*", "*Normalize spectra*", "*Final preview*" dan klik "*Commit Automatically*"
- Ditarik garis dari widget "*Preprocess spectra*" dan pilih "*Spectra*" klik 2 kali
- Di tarik garis dari widget "*Spectra*" dan pilih "*PCA*" dan tarik garis untuk pilih "*Score Plot*" klik 2 kali
- Di tarik garis dari widget "*Score Plot*" dan dipilih "*Data Tabel*"

Hasil

Lampiran 3. Perhitungan

L.3.1 Pembuatan Eluen Sikloheksana, Toluena, dan Dietilamina (75:15:10)

$$\begin{aligned}\text{Volume sikloheksana} &= \frac{75}{100} \times 10 \text{ mL} \\ &= 7,5 \text{ mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume toluena} &= \frac{15}{100} \times 10 \text{ mL} \\ &= 1,5 \text{ mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume dietilamina} &= \frac{10}{100} \times 10 \text{ mL} \\ &= 1 \text{ mL}\end{aligned}$$

Cara pembuatan:

Dibutuhkan total volume eluen sebanyak 10 mL maka dipipet 7,5 mL sikloheksana, dipipet 1,5 mL toluena dan dipipet 1 mL dietilamina, kemudian dimasukkan dalam *chamber*.