

**KARAKTERISASI SIFAT FISIOKIMIA LEMAK BABI DAN LEMAK
DOMBA HASIL EKSTRAKSI MENGGUNAKAN VARIASI PELARUT**

SKRIPSI

Oleh:

**MUHAMMAD JAVA NANDA ALKAUTSAR
NIM. 15630030**



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

**KARAKTERISASI SIFAT FISIOKIMIA LEMAK BABI DAN LEMAK
DOMBA HASIL EKSTRAKSI MENGGUNAKAN VARIASI PELARUT**

SKRIPSI

**Oleh:
MUHAMMAD JAVA NANDA ALKAUTSAR
NIM. 15630030**

**Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri 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
2021**

**KARAKTERISASI SIFAT FISIOKIMIA LEMAK BABI DAN LEMAK
DOMBA HASIL EKSTRAKSI MENGGUNAKAN VARIASI PELARUT**

SKRIPSI

**Oleh:
MUHAMMAD JAVA NANDA ALKAUTSAR
NIM. 15630030**

Telah disetujui oleh:

Pembimbing I



Diana Candra Dewi, M. Si
NIP. 19770720 200312 2 001

Pembimbing II



Dr. Akyunul Jannah, S.Si, M.P
NIP. 19750410 200501 2 009

Mengetahui,
Ketua Program Studi






Rachmawati Ningsih, M.Si
NIP. 19810811 200801 2 010

**KARAKTERISASI SIFAT FISIOKIMIA LEMAK BABI DAN LEMAK
DOMBA HASIL EKSTRAKSI MENGGUNAKAN VARIASI PELARUT**

SKRIPSI

Oleh :
MUHAMMAD JAVA NANDA ALKAUTSAR
NIM. 15630030

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 23 Desember 2021**

Penguji Utama	: Elok Kamilah Hayati, M.Si NIP. 19790620 200604 2 002	 (.....)
Ketua Penguji	: Lulu'atul Hamidatul Ulya, M.SC NIDT. 1990090 20180201 2 239	 (.....)
Sekretaris Penguji	: Diana Candra Dewi, M. Si NIP. 19770720 200312 2 001	 (.....)
Anggota Penguji	: Dr. Akyunul Jannah, S.Si, M.P NIP. 19750410 200501 2 009	 (.....)

**Mengesahkan,
Ketua Program Studi**



Rachmawati Ningsih, M.Si
NIP. 19810811 2008012 010

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Java Nanda Alkautsar
NIM : 15630030
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Karakterisasi Sifat Fisiokimia Lemak babi dan Lemak Domba Hasil Ekstraksi Menggunakan Variasi Pelarut

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai 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 konsekuensi atas perbuatan tersebut.

Malang, 23 Desember 2021
Yang membuat pernyataan



Muhammad Java Nanda Alkautsar
NIM. 15630030

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Orang tua yaitu Bapak H. Jaelane yang telah memberi dukungan dan pelajaran hidup untuk menghadapi segala permasalahan dengan baik dan Ibu Hj. Alif Fadhillah yang melahirkan dan mengasahi saya dengan sepenuh hati serta Ibu Poetri Widiyandari yang telah menjadi sosok ibu yang sangat luar biasa dalam merawat dan mendidik saya menjadi pribadi yang lebih baik.

Tidak lupa untuk Mas saya yakni Ryan Ainun Muhammad Attar yang saya sayangi yang selalu memberikan dukungan moril sebagai motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir.

Terakhir untuk diri saya sendiri yang sudah sampai di titik ini dengan segala bantuan dan kasih sayang dari keluarga saya.

Motto

“90% orang yang sukses adalah orang yang bekerja keras, 10% orang sukses adalah yang menerima keberuntungan”

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada hamba-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Penelitian yang berjudul “ **karakterisasi sifat fisiokimia lemak babi dan lemak domba hasil ekstraksi menggunakan variasi pelarut**” walaupun masih jauh dari kesempurnaan. Shalawat serta salam tak lupa penulis sampaikan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW serta keluarga, dan sahabat yang telah membimbing kita menuju jalan yang lurus dan diridhoi Allah SWT.

Skripsi ini disusun sebagai tahapan untuk mencapai gelar Strata 1 serta ssebagai pengaplikasian ilmu yang telah didapat. Seiring dengan terselesainya penulisan Skripsi ini, penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini kepada:

1. Orang tua beserta saudara yang selalu mendoakan, memberi nasehat, serta memberikan motivasi.
2. Ibu Rachmawati Ningsih, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Ibu Diana Candra Dewi, M. Si selaku dosen pembimbing Utama, yang telah meluangkan waktu dan dengan sabar untuk memberikan bimbingan, saran, motivasi, serta dukungan baik moril ataupun materil.

4. Ibu Dr. Akyunul Jannah, S. Si, M.P selaku pembimbing ke 2 yang telah banyak memberikan masukan-masukan mengenai proposal
5. Seluruh dosen dan laboran Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah membagi ilmu, pengetahuan, pengalaman, dan wawasannya, sebagai pedoman dan bekal bagi penulis.
6. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki Malang, khususnya angkatan 2015 yang telah memberikan semangat, motivasi, wawasan baru dan pengalamannya.
7. Seluruh Sahabat-Sahabati saya yang ada di organisasi Pergerakan Mahasiswa Islam Indonesia (PMII) khususnya di Keluarga besar *Pencerahan Galileo*
8. Mirthawati Bella Putri yang selaku pendamping dekat yang telah memberikan masukan-masukan dan motivasinya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Namun demikian dengan segala keterbatasan dan kemampuan yang ada, penulis telah berusaha untuk menyelesaikan tugas akhir dengan sebaik-baiknya. Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat diambil manfaatnya oleh semua pihak, khususnya bagi pembaca.

Amin Ya Rabbal Alamin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Malang ,17 Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR KEASLIAN TULISAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR LAMPIRAN	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
ABSTRAK	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Babi.....	7
2.2 Domba.....	8
2.3 Lemak	9
2.4 Identifikasi Lemak	14
2.5 Parameter Uji Fisika dan Kimia	18
2.6 Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GCMS).....	20
2.7 Metode Maserasi	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
3.2 Alat dan Bahan	23
3.2.1 Alat	23
3.2.2 Bahan	23
3.3 Rancangan Penelitian.....	23
3.4 Tahapan Penelitian.....	24
3.5 Cara Kerja.....	24
3.5.1 Preparasi Sampel	24
3.5.2 Uji Sifat Fisik Lemak Babi dan Lemak Domba	24
3.5.3 Uji Sifat Kimia Lemak Babi dan Lemak Domba	25
3.5.4 Esterifikasi Asam Lemak pada Ekstrak Lemak Babi dan Lemak Domba	26
3.5.5 Identifikasi Komponen Menggunakan GC-MS.....	27
3.6 Analisis Data.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Ekstraksi Lemak Domba dan Lemak Babi Menggunakan Metode	

Maserasi	28
4.2 Hasil Uji Sifat Fisika Lemak Domba dan Lemak Babi	30
4.2.1 Uji Indeks	30
4.2.2 Uji Berat Jenis	32
4.3 Hasil Uji Sifat Kimia Lemak Domba dan Lemak Babi.....	33
4.3.1 Bilangan Iodin	33
4.3.2 Bilangan Penyabunan	34
4.3.2 Bilangan Asam Lemak Bebas	36
4.4 Hasil Penelitian lemak Domba dan Lemak babi dalam Menggunakan GC-MS.....	38
4.5 Hasil Penelitian lemak Domba dan Lemak babi dalam Perspektif Islam	46
BAB V PENUTUP	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rancangan Penelitian	53
Lampiran 2 Diagram Alir	54
Lampiran 3 Perhitungan	57
Lampiran 4 Tabel Nama Senyawa Hasil GCMS dari masing-masing Pelarut	69
Lampiran 5 Hasil Karakterisasi GCMS	74
Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Indikator PP dengan NaOH.....	20
Gambar 2.2 Skema diagram alat GC-MS	21
Gambar 4.1 Reaksi Titration Bilangan Iodin dengan NaS ₂ O ₃	33
Gambar 4.2 Reaksi Titration penyabunan dengan HCL.....	35
Gambar 4.3 Reaksi Titration Asam Lemak Bebas dengan KOH	37
Gambar 4.4 Gass Chromatography (GC).....	39
Gambar 4.5 Kromatogram Lemak Domba variasi pelarut.....	40
Gambar 4.6 Kromatogram Lemak babi variasi pelarut.....	41
Gambar 4.7 Spektra MS Asam oleat.....	43
Gambar 4.8 Pola Elusidasi Asam Oleat	43
Gambar 4.7 Spektra MS Asam Palmitoleat	44
Gambar 4.8 Pola Elusidasi Asam Palmitoleat	44
Gambar 4.7 Spektra MS Asam Palmitat	45
Gambar 4.8 Pola Elusidasi Asam Palmitat	45
Gambar 4.7 Spektra MS Asam Stearat	46
Gambar 4.8 Pola Elusidasi Asam Stearat.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Ilmiah Babi	7
Tabel 2.2 Sifat Fisika Kimia Lemak Babi.....	12
Tabel 2.3 Komposisi dan Karakteristik Lemak Babi.....	12
Tabel 2.4.1 Kandungan senyawa volatil daging babi	16
Tabel 2.4.2 Kandungan senyawa volatil daging domba	17
Tabel 3.1 Data Hasil Analisis GC-MS Ekstrak Lemak Babi/Lemak Domba	27
Tabel 3.2 Data Hasil Uji Fisika (Berat jenis, Densitas,)	28
Tabel 3.3 Data Hasil Uji Kimia.....	28
Tabel 4.1 Berat Hasil Ekstraksi Lemak Domba dan Lemak Babi	30
Tabel 4.2 Hasil Uji Indeks Bias dari Lemak Domba dan Lemak Babi.....	31
Tabel 4.3 Hasil Uji Berat Jenis dari Lemak Domba dan Lemak Babi.....	32
Tabel 4.4 Hasil Uji Bilangan Iodin dari Lemak Domba dan Lemak Babi.....	34
Tabel 4.5 Hasil Uji Bilangan Penyabunan Lemak Domba dan Lemak Babi.....	35
Tabel 4.6 Hasil Uji Bilangan Asam Lemak bebas dari Lemak Domba dan Lemak Babi	38
Tabel 4.7 Persen Relatif Asam Lemak pada Lemak Babi	42
Tabel 4.8 Persen Relatif Asam Lemak pada Lemak Domba	44

ABSTRAK

Alkautsar, Muchammad Java N. 2020. **Karakterisasi Sifat Fisiokimia pada Lemak Babi dan Lemak Domba hasil ekstraksi dengan Menggunakan Variasi Pelarut**. Pembimbing I: Diana Candra Dewi. M.Si., Pembimbing II: Dr. Akyunul Jannah. S.Si, M.P.,

Kata Kunci : Lemak Babi, Lemak Domba, Maserasi, uji Sifat Fisik dan Kimia, Karakterisasi *Gas Chromatographi-Mass Spectrometri* (GCMS).

Babi merupakan salah satu hewan penghasil daging dan lemak. Berkembangnya teknologi lemak babi kini telah marak digunakan sebagai campuran pada makanan. Domba adalah salah satu hewan ternak penghasil daging yang dijadikan sebagai alternative sumber protein hewani dikarenakan perkembangannya relative cepat disbanding ternak ruminansia besar.. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisika dan kimia ekstrak lemak babi dan lemak domba dari variasi pelarut dan untuk mengetahui hasil identifikasi asam lemak babi dan asam lemak domba dengan menggunakan Kromatografi gass chromatography mass spectrometry (GCMS).

Tahapan dari penelitian ini adalah dengan mengekstraksi Lemak babi dan lemak Domba dengan menggunakan metode Maserasi. Setelah itu dilakukan dengan uji fisik yang meliputi uji berat jenis dan indeks bias, serta melakukan uji sifat kimia yang meliputi uji bilangan Iodin, bilangan Penyabunan, dan Asam lemak bebas. Kemudian untuk mengetahui perbedaan jenis asam lemak yang terdapat dalam lemak, dilakukan Karakterisasi dengan instrumentasi gass chromatography mass spectrometry (GC-MS).

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dengan menggunakan analisis menggunakan gass chromatography mass spectrometry (GCMS) yang menunjukkan pada lemak babi dan lemak domba, pada lemak babi didapatkan asam lemak diantaranya asam Miristat, asam Palmitoleat, asam palmitat, asam Oleat, asam Stearat, asam Linoleat, asam Arakidat. Sedangkan pada lemak Domba didapatkan asam lemak diantaranya asam Tridesilat, asam Butirat, asam Palmitat, asam Kaporat, asam Linoleat, asam Oleat, asam Stearat, asam arakidat. Dan dari kedua sampel yang dianalisis menggunakan GC-MS didapatkan perbedaan yakni pada lemak babi tidak ditemukan asam Kaproat, asam Butirat, dan asam Tridesilat, sedangkan pada lemak Domba ditemukan asam Kaproat, asam Butirat dan asam Tridesilat. Akan tetapi pada lemak babi terdapat asam Miristat dan asam palmitoleat sedangkan pada lemak Domba tidak ditemukan asam Miristat dan asam palmitoleat.

ABSTRACT

Alkautsar, Muchammad Java N. 2020. **Characterization of Physiochemical Properties of Extracted Pork Fat and Lamb Fat Using Variations of Solvents**. Supervisor I: Diana Candra Dewi. M.Sc., Advisor II: Dr. Akyunul Jannah. S.Si, M.P.,

Keywords: Pork Fat, Lamb Fat, Maceration, Physical and Chemical Properties Test, Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GCMS) characterization.

Pigs are one of the animals that produce meat and fat. The development of lard technology is now widely used as a mixture in food. Sheep is one of the livestock that produces meat which is used as an alternative source of animal protein due to its relatively fast development compared to large ruminants. lard and lamb fatty acids using gas chromatography mass spectrometry (GCMS) chromatography.

The stage of this research is to extract lard and lamb fat using the Maceration method. After that, physical tests were carried out which included tests for specific gravity and refractive index, as well as chemical properties tests which included tests for iodine numbers, saponification numbers, and free fatty acids. Then to determine the different types of fatty acids contained in fat, characterization was carried out with gas chromatography mass spectrometry (GC-MS) instrumentation.

Based on the results of this study using an analysis using gas chromatography mass spectrometry (GCMS) which showed that in lard and lamb fat, lard obtained fatty acids including myristic acid, palmitoleic acid, palmitic acid, oleic acid, stearic acid, linoleic acid, Arachidate. While in lamb fat, fatty acids were found including Tridesylic acid, Butyric acid, Palmitic acid, Caporic acid, Linoleic acid, Oleic acid, Stearic acid, Arachid acid. And from the two samples analyzed using GC-MS, there were differences, namely in pork fat, caproic acid, butyric acid, and tridesylic acid were not found, while in lamb fat were found caproic acid, butyric acid and tridesylic acid. However, in pork fat there is myristic acid and palmitoleic acid, while in lamb fat there is no myristic acid and palmitoleic acid.

مستخلص البح

الكوثر، محمد جابا ن. 2020. توصيف الخواص الفيزيائية والكيميائية لدى دسم الخنزير ودسم الكبش كنتيجة الاستخلاص باستخدام اختلاف المذيب. مشرفة 1: ديانا شاندر ديوبي، الماجستير. مشرفة 2: د. أكين الجنة، الماجستير.

الكلمات المفتاحية: دسم الخنزير، دسم الكبش، النقع، اختبار الخواص الفيزيائية

والكيميائية، توصيف مطياف الكتلة اللوني للغاز.

الخنزير حيوان ينتج اللحم والدسم. لقد تطور تكنولوجيا لحم الخنزير وشاع استخدامه بالإضافة في الأطعمة. أما الكبش فهو من المواشي التي تنتج اللحم وتستخدم كمصدر بديل للبروتين الحيواني نظرًا لتطورها السريع نسبيًا مقارنة بالحيوانات المجترة الكبيرة. يهدف هذا البحث إلى معرفة الخواص الفيزيائية والكيميائية المستخلصة لدى دسم الخنزير ودسم الكبش من اختلاف المذيب ومعرفة نتيجة تحديد الأحماض الدهنية بلحم الخنزير والأحماض الدهنية من لحم الكبش باستخدام كروماتوغرافيا الغاز اللوني لقياس الطيف الكتلي.

خطوات هذا البحث هي استخلاص دسم الخنزير ودسم الكبش باستخدام طريقة النقع. بعد ذلك تم إجراء اختبار فيزيائي حيث تضمن اختبار الجاذبية النوعية ومعامل الانكسار وكذلك اختبار الخواص الكيميائية التي تضمنت اختبار أعداد اليود وأرقام التصين والأحماض الدهنية الحرة. ثم لمعرفة الأنواع المختلفة من الأحماض الدهنية الموجودة في الدسم، تم إجراء التوصيف باستخدام أجهزة قياس الطيف الكتلي اللوني للغاز.

بناءً على نتائج هذه الدراسة باستخدام تحليل باستخدام مقياس الطيف الكتلي للغاز اللوني والذي أظهر أنه في دسم الخنزير ودسم، يتم الحصول على دسم الخنزير بما في ذلك حمض الميريستيك وحمض البالميتوليك وحمض البالمتيك وحمض الأوليك وحمض دهني وحمض اللينوليك، أرشيدات. بينما وجدت في دسم الكبش الأحماض الدهنية بما في ذلك حمض ثلاثيديليك، وحمض البوتيريك، وحمض البالمتيك، وحمض الكابوريك، وحمض اللينوليك، وحمض الأوليك، وحمض دهني، وحمض الأراكيد. ومن هاتين العينتين التي تم تحليلهما باستخدام مقياس الطيف الكتلي للغاز اللوني، وجدت اختلافات في دسم الخنزير، وحمض الكابوريك، وحمض الزبد، وحمض تريدهليك، بينما وجدت في دسم الكبش حمض كابوريك، وحمض الزبد، وحمض تريدهليك. ومع ذلك، يوجد في دسم الخنزير حمض الميريستيك وحمض بالميتوليك بينما لا يوجد حمض الميريستيك وحمض بالميتوليك في دهن الضأن.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Lemak memiliki beberapa fungsi dalam tubuh, yaitu sebagai sumber energi dan pembentukan jaringan adiposa. Lemak adalah sumber energi paling tinggi yang menghasilkan 9 kkal untuk tiap gramnya, yaitu 2,5 kali energi yang dihasilkan oleh karbohidrat dan protein dalam jumlah yang sama (Almatsier, 2000). Menurut Koswara (2006), lemak akan menghasilkan asam-asam lemak dan kolesterol yang dibutuhkan untuk membentuk membran sel pada semua organ. Akan tetapi, konsumsi lemak yang berlebihan akan menimbulkan kegemukan, meningkatkan resiko terkena penyakit jantung koroner dan penyakit degeneratif lainnya.

Lemak babi adalah suatu lemak yang diambil dari jaringan lemak hewan babi (Winarno, 1997). Menurut O'Brien (2009), babi mempunyai simpanan lemak yang menyerupai asupan makanan sehingga derajat ketidakjenuhan lemak babi ditentukan oleh jumlah dan komposisi asam lemak yang diperoleh dari minyak dalam makanan yang telah dikonsumsi. Babi memiliki *back fat* (lemak punggung) yang tebal dan sifatnya yang mudah mengalami *oxidative rancidity*, sehingga secara struktur kimia sudah tidak layak dikonsumsi. Selain itu, kandungan lemak dalam daging babi lebih besar dibandingkan daging kambing dan daging Domba.

Pada QS.Al-Baqarah : 172-173 tentang makanan yang halal dan bergizi

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُلُوا مِن طَيِّبَاتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ وَاشْكُرُوا لِلَّهِ إِنَّ كُنتُمْ لِيَّاهُ تَعْبُدُونَ (١٧٢) إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيْكُمُ
الْمَيْتَةَ وَالْدَّمَ وَلَحْمَ الْخَنزِيرِ وَمَا أُهْلَ بِهِ لِغَيْرِ اللَّهِ فَمَن اضْطُرَّ غَيْرَ بَاغٍ وَلَا عَادٍ فَلَا إِثْمَ عَلَيْهِ إِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ
رَّحِيمٌ (١٧٣)

Artinya :

172. *Hai orang-orang yang beriman, makanlah di antara rezki yang baik-baik yang Kami berikan kepadamu dan bersyukurlah kepada Allah, jika benar-benar kepada-Nya kamu menyembah.*
173. *Sesungguhnya Allah hanya mengharamkan bagimu bangkai, darah, daging babi, dan binatang yang (ketika disembelih) disebut (nama) selain Allah. tetapi Barangsiapa dalam Keadaan terpaksa (memakannya) sedang Dia tidak menginginkannya dan tidak (pula) melampaui batas, Maka tidak ada dosa baginya. Sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang. (QS.Al-Baqarah : 172-173).*

Selanjutnya dalam ayat ini Allah Swt menyuruh orang-orang beriman semoga selalu mensyukuri nikmat-Nya kalau benar-banar mereka beribadah atau menghambakandiri kepada-Nya. Bersyukur artinya memakai nikmat Allah Swt untuk mengabdikan kepada-Nya, atau memakai nikmat Allah Swt sesuai yang dikehendaki oleh-Nya. Antara bersyukur dan beribadah akrab sekali kaitannya, lantaran manifestasi syukur hakikatnya ialah beribadah kepada Allah Swt, contohnya nikmat makanan atau harta. Maka bersyukur yaitu membangun sarana agama, menolong orang yang kelaparan, membangun jalan umum dan lain-lain, bersyukur yang demikian itu berarti beribadah kepada Allah Swt. Sedangkan Bangkai ialah binatang yang benyawa yang mati lantaran tidak disembelih, apakah mati lantaran penyakit, terjatuh, terhimpit, tertabrak atau lantaran sebab-sebab yang lainnya. Semuanya diharamkan kecuali bangkai ikan dan belalang. Akal nuranipun sanggup mendapatkan bahwa bangkai itu menjijikkan dan kotor. Maka dari sudut kesehatanpun bangkai ialah makanan yang tidak baik, apalagi penyebabnya ialah penyakit, yang sanggup saja penyakit tersebut akan menular kepada pemakannya.

Domba adalah salah satu hewan ternak ruminansia yang biasanya dipelihara di pedesaan dan merupakan salah satu komoditas ternak penghasil kebutuhan daging Indonesia yang potensial, dikarenakan perkembangannya relative cepat dibanding ternak ruminansia besar. Domba yang tersebar di provinsi Jawa dikenal dengan domba local. Domba local merupakan ternak yang paling banyak populasinya dan paling luas penyebarannya. Domba bisa beranak

3 kali dalam 2 tahun dan setiap beranak 2 atau 3 ekor anak domba. Potongan tubuh domba yang dapat dijadikan masakan umumnya sama dengan hewan memamah biak lain, yang terdiri dari potongan daging bagian kaki, leher, perut, punggung, dan tiga. Daging domba yang bermutu baik memiliki warna merah khas daging segar serta bertekstur keras atau elastis (sumoprastowo, 1987).

Pencampuran daging domba dan babi kemungkinan dilakukan karena keduanya memiliki warna dan tekstur daging yang hampir sama. Afiati (2009) menjelaskan bahwa, daging babi memiliki warna lebih pucat daripada daging domba. Serat daging domba terdiri dari serabut halus dan lemak berwarna putih, sedangkan daging babi terdiri dari serabut halus dan lemak yang berada pada otot punggung umumnya berwarna kelabu putih. Perbedaan tersebut akan sulit diketahui jika konsumen tidak mengetahui dasar perbedaan dari kedua daging, apalagi jika daging tersebut sudah menjadi olahan seperti makanan berkuah atau berkaldu, sehingga selain uji organoleptik atau secara pengamatan, untuk menentukan perbedaan fisik antara kaldu dari kedua daging dan tulang tersebut, perlu dilakukan uji fisik lainnya, seperti mencari nilai densitas, derajat keasaman atau *Puissance de Hydrogen* (pH), maupun nilai viskositas, selain itu dapat juga dilakukan analisa senyawa volatil pada masing-masing kaldu, karena daging maupun tulang memiliki perbedaan kandungan senyawa volatil yang dapat mempengaruhi aroma pada masing-masing hewan. Molltram (1991) menyatakan, aroma utama daging berupa komponen-komponen volatil. Senyawa volatil adalah senyawa yang mudah menguap, terutama jika terjadi kenaikan suhu, senyawa ini banyak diperoleh dari tulang dan daging hewan.

Komposisi asam lemak dalam lemak atau minyak babi cukup banyak diantaranya; *capric, lauric, palmitic, palmitoleic, stearic, oleic, linoleic, myristic, myristoleic* dll. Kandungan asam lemak paling banyak adalah *oleic* yakni 43,9 % (Belitz dan Grosch, 1987). Menurut Herlina dan Ginting (2002), lemak tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik non-polar, seperti dietil eter, kloroform, benzene, dan hidrokarbon lainnya. Pada asam lemak daging domba dapat diidentifikasi pada penelitian yang terdiri dari asam-asam lemak jenuh (Laurat, miristat, Palmitat, Heptadeknoat, dan Stearat), dan asam-asam lemak tidak jenuh (Miristulat, Palmitoelat, Oleat, Linoleat, dan Linolenat).

Penelitian terdahulu oleh Krvavica, dkk. (2015) mengenai identifikasi senyawa volatil pada daging domba menggunakan SPME dengan instrumentasi *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) didapatkan hasil 52 senyawa volatil yaitu 14 senyawa aldehida (57,78%), 15 alkohol (23,28%), 3 keton (7,78%), 5 alkana (0,82%), 2 alkena (0,49%), 5 senyawa aromatik (3,02%), 6 senyawa heterosiklik (3,82%), 1 furan (0,91%), 1 senyawa sulfur (0,20%), 1 ester (0,11%), dan 4 terpen (1,72%). Karabagias (2018) juga melakukan penelitian menggunakan metode SPME untuk mengisolasi senyawa volatil daging domba, saat preparasi sampel, daging disimpan dalam suhu -18°C , setelah senyawa volatil diisolasi menggunakan SPME dilanjutkan dengan identifikasi menggunakan GC-MS dan didapatkan 17 senyawa volatil, yaitu 5 alkohol, 4 aldehida, 1 heterosiklik, 3 senyawa benzena, 1 hidrokarbon, 1 senyawa sulfur, dan 1 senyawa eter. Aldehid merupakan senyawa volatil yang mendominasi pada hewan ruminansia. Menurut Karabagias (2018), aldehida yang paling banyak diidentifikasi dalam daging domba adalah heksanal, diikuti oleh nonanal, heptanal, dan oktanal. Senyawa keton yang umum teridentifikasi dalam daging domba adalah 3-oktanon, sedangkan untuk alkohol yang umum teridentifikasi adalah 1-pentanol, 1-heksanol, dan 1-oktan-3-ol.

Salah satu cara pengambilan lemak babi dari jaringan adiposa babi adalah dengan cara ekstraksi. Ekstraksi merupakan salah satu metode pemisahan berdasarkan perbedaan kelarutan (Wahyuni, 2004). Ekstraksi lemak babi dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut non-polar untuk melarutkan lemak yang akan diekstrak, dan *dirotary evaporator* untuk menguapkan pelarut sehingga diperoleh lemak babi yang murni (bebas pelarut). Lemak babi yang murni tersebut terdiri dari beberapa asam lemak, sehingga untuk mengetahui jenis asam lemak yang terekstrak dibutuhkan suatu proses identifikasi, salah satunya adalah identifikasi menggunakan instrumen *Gas Chromatographi-Mass Spectrometri* (GCMS).

Metode soxhlet ini dipilih karena pelarut yang digunakan lebih sedikit (efisiensi bahan) dan larutan sari yang dialirkan melalui sifon tetap tinggal dalam labu, sehingga pelarut yang digunakan untuk mengekstrak sampel selalu baru dan meningkatkan laju ekstraksi. *Gas Chromatographi-Mass Spectrometri* (GCMS)

adalah pemisahan senyawa organik yang menggunakan dua metode analisis senyawa yaitu kromatografi gas (GC) untuk menganalisis jumlah senyawa secara kuantitatif dan spektrometri massa (MS) untuk menganalisa molekul senyawa analit. Dengan menggunakan metode GCMS, senyawa asam lemak yang memiliki titik didih rendah dari hasil ekstraksi jaringan adiposa lemak babi akan dapat diidentifikasi, yakni dengan melihat hasil spektra yang diperoleh. Oleh sebab itu, berdasar pada latar belakang diatas maka dilakukanlah penelitian dengan judul "Identifikasi Lemak Babi dari Jaringan Adiposa dengan Variasi Pelarut Secara *Gas Chromatographi-Mass Spectrometri (GCMS)*".

1.2 Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang tersebut, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana sifat fisika dan kimia ekstrak lemak babi dan lemak domba dari Variasi Pelarut?
2. Bagaimana hasil identifikasi Asam lemak babi dan Asam lemak domba dengan menggunakan Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa (GCMS) ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui sifat fisika dan kimia ekstrak lemak babi dan lemak domba dari variasi pelarut
2. Mengetahui hasil identifikasi Asam lemak babi dan Asam lemak domba dengan menggunakan Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa (GCMS).

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sampel yang digunakan adalah lemak babi dan lemak domba yang dibeli dari salah satu pasar di daerah Jawa Timur.

2. Metode ekstraksi yang digunakan adalah ekstraksi soxhlet dengan pelarut petroleum eter dan aseton.
3. Parameter uji fisika yang dilakukan adalah pengukuran *melting point* dan berat jenis, dan parameter uji kimia yang dilakukan adalah *free fatty acid* (FFA) dan bilangan iodin.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi mengenai sifat fisika dan kimia ekstrak lemak babi dan lemak domba dari variasi pelarut.
2. Memberikan informasi hasil identifikasi lemak babi dan lemak domba dengan menggunakan Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa (GCMS).

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Babi

Babi adalah sejenis hewan ungulata yang berhidung leper dan merupakan hewan yang aslinya berasal dari Eurasia. Klasifikasi ilmiah babi dapat dilihat pada tabel 1. Familia Babi adalah Suidae, yang termasuk spesies *Sus barbatus*, *Sus bucculentus*, *Sus cebifrons*, *Sus celebensis*, *Sus domesticus*, *Sus heureni*, *Sus philippensis*, *Sus salvanius*, *Sus scrofa*, *Sus timoriensis*, *Sus verrucosus*. Babi juga dikenal dalam bahasa arab sebagai khinzir. Babi adalah omnivora, yang berarti mereka mengkonsumsi baik daging maupun tumbuh-tumbuhan (Wijaya, 2009).

Tabel 2.1 Klasifikasi Ilmiah Babi (Wijaya, 2009)

Kerajaan	Animalia
Filum	Chordata
Kelas	Mamalia
Ordo	Artiodactyla
Familia	Suidae
Genus	<i>Sus</i> , Linnaeus 1758
Spesies	<i>Sus barbatus</i> , <i>Sus bucculentus</i> , <i>Sus cebifrons</i> , <i>Sus celebensis</i> , <i>Sus domesticus</i> , <i>Sus heureni</i> , <i>Sus philippensis</i> , <i>Sus salvanius</i> , <i>Sus scrofa</i> , <i>Sus timoriensis</i> , <i>Sus verrucosus</i>

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Wijaya (2009), ilmu pengetahuan modern telah mengungkapkan banyak penyakit yang disebabkan karena memakan daging babi. Daging babi merupakan penyebab utama kanker anus dan kolon. Selain itu, daging babi juga dapat menyebabkan meningkatnya kolesterol dan memperlambat proses penguraian protein dalam tubuh yang menyebabkan kemungkinan terserang kanker usus, juga menyebabkan iritasi kulit, eksim, dan rematik, selain itu juga dapat menyebabkan pengerasan pada urat nadi, naiknya tekanan darah, serta angina pectoris.

2.2 Domba

Domba adalah salah satu hewan ternak penghasil daging yang dijadikan sebagai alternative sumber protein hewani dikarenakan perkembangannya relative cepat disbanding ternak ruminansia besar. Domba yang terbesar di provinsi jawa dikenal dengan domba local. Domba local merupakan ternak yang paling banyak populasinnya dan paling luas penyebarannya, serta merupakan domba asli Indonesia dan sering dikenal sebagai domba kampung (sumoprastowo, 1987). Klasifikasi ilmiah domba local secara umum adalah sebagai berikut (Wodzicka, dkk., 1993):

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Mammalia
Ordo	: Ungulatab
Sub Ordo	: Artiodactyla
Famili	: Bovidae
Sub-Famili	: Caprinae
Genera	: Ovis
Spesies	: Ovis Aries
Section	: Pecora
Grup	: Tipe ekor, tipe penutup tubuh.

Binatang ternak seperti domba merupakan makhluk ciptaan Allah SWT, yang dapat dimanfaatkan oleh manusia sebagai bahan makanan, berupa sumber protein hewani yang akan bermanfaat bagi tubuh manusia. Hal ini sesuai dengan Firman Allah SWT (Q.S An-Nahl ayat 66) yang berbunyi:

وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً ۚ نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهِ مِنْ بَيْنِ فَرْثٍ وَدَمٍ لَبَّأً خَالِصًا سَائِغًا لِلشُّرْبِ ۚ ٦٦

Terjemahnya: Dan sesungguhnya pada binatang ternak itu benar-benar terdapat pelajaran bagi kamu. Kami memberimu minum dari pada apa yang berada dalam perutnya (berupa) susu yang bersih antara tahi dan darah, yang mudah ditelan bagi orang-orang yang meminumnya (QS. An- Nahl ayat 66). Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah SWT telah menciptakan binatang ternak yang mempunyai banyak manfaat bagi manusia. Dari binatang ternak manusia dapat menjadikannya sumber

makanan yang halal dan menyehatkan. Susu yang didapat dari binatang ternak seperti sapi, kambing, domba dan lain-lain sejak jaman dahulu telah menjadi minuman yang dianjurkan untuk diminum, karena di dalamnya mengandung banyak nutrisi yang dibutuhkan oleh tubuh. Salah satunya adalah kandungan protein yang juga terdapat dalam daging binatang ternak yang sudah umum dikonsumsi oleh manusia. Adapun kotoran dari binatang ternak ini juga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk kompos untuk tanaman. Sesungguhnya Allah SWT telah menciptakan segala sesuatunya dengan sangat baik. Oleh karena itu bentuk rasa syukur kita sebagai manusia dapat diaplikasikan dengan cara memelihara binatang ternak dengan baik, mulai dari merawatnya hingga memberinya makan agar benar-benar menjadi manfaat bagi kelangsungan hidup manusia di masa mendatang. Binatang ternak pun membutuhkan makanan untuk kebutuhan hidupnya.

2.3 Lemak

Lemak adalah salah satu kelompok yang termasuk pada golongan lipid , yaitu senyawa organik yang terdapat di alam serta tidak larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik non-polar. Lemak merupakan senyawa trigliserida dari gliserol. Dalam pembentukannya, trigliserida merupakan hasil proses kondensasi satu molekul gliserol dan tiga molekul asam lemak (umumnya ketiga asam lemak tersebut berbeda-beda), yang membentuk satu molekul trigliserida dan satu molekul air (Herlina dan Ginting, 2002).

Lemak adalah golongan dari lipida (latin yaitu *lipos* yang artinya lemak). Lipida larut dalam pelarut nonpolar dan tidak larut dalam air. Sifat kelarutan lipida tersebut yang membedakan lipid dari golongan senyawa lainnya, yang pada umumnya tidak larut dalam pelarut nonpolar, seperti protein dan karbohidrat (Hart, 1990). Lemak merupakan bahan padat yang memiliki kandungan asam lemak jenuh yang tinggi dan tidak memiliki ikatan rangkap sehingga mempunyai titik lebur yang lebih tinggi (Winarno, 1992).

Lemak memiliki beberapa fungsi dalam tubuh, yaitu sebagai sumber energi dan pembentukan jaringan adiposa (Almatsier, 2000). Lemak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Lemak

hewani mengandung banyak sterol yang disebut kolesterol, sedangkan lemak nabati mengandung fitosterol dan lebih banyak mengandung asam lemak tak jenuh sehingga umumnya berbentuk cair. Lemak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein. Satu gram lemak dapat menghasilkan 9 kkal, sedangkan karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal/gram (Winarno, 1992).

Menurut Gaman dan Sherrington (1994), sifat-sifat fisik dan kimia lemak yaitu:

a. Kelarutan

Lemak tidak larut dalam air. Hal ini disebabkan oleh adanya asam lemak berantai karbon panjang dan tidak adanya gugus-gugus polar.

b. Pengaruh Panas

Jika lemak dipanaskan, akan terjadi perubahan-perubahan nyata pada tiga titik suhu, yaitu:

1. Titik Cair

Lemak menjadi mencair bila dipanaskan, karena lemak adalah campuran trigliserida yang tidak mempunyai titik cair yang jelas tetapi akan mencair pada suatu rentangan suhu. Umumnya lemak mencair pada suhu antara 30°C dan 40°C.

2. Titik Asap

Jika lemak atau minyak dipanaskan hingga suhu tertentu, lemak akan mulai mengalami dekomposisi dan menghasilkan kabut berwarna biru atau menghasilkan asap dengan bau karakteristik yang menusuk. Kebanyakan lemak dan minyak mulai berasap pada suhu diatas 200°C. Umumnya minyak nabati memiliki titik asap lebih tinggi daripada lemak hewani.

3. Titik Nyala

Jika lemak dipanaskan hingga suhu yang cukup tinggi, lemak akan menyala.

c. Plastisitas

Lemak bersifat plastis terhadap suhu tertentu, lunak dan dapat dioleskan. Plastisitas lemak disebabkan karena lemak merupakan campuran trigliserida yang masing-masing mempunyai titik cair sendiri-sendiri. Ini berarti bahwa pada suhu

tertentu, sebagian lemak akan mencair dan sebagian lagi dalam bentuk kristal padat.

d. Ketengikan

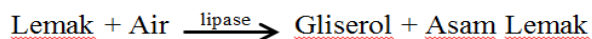
Ketengikan adalah istilah yang digunakan untuk menyatakan rusaknya lemak dan minyak. Terdapat dua reaksi yang berperan pada proses ketengikan, yaitu:

1. Oksidasi

Oksidasi terjadi karena hasil reaksi antara trigliserida tidak jenuh dan oksigen dari udara. Molekul oksigen bergabung pada ikatan ganda molekul trigliserida dan dapat terbentuk berbagai senyawa yang menimbulkan rasa tengik yang tidak sedap. Reaksi ini dipercepat oleh panas, cahaya dan logam-logam dalam konsentrasi kecil.

2. Hidrolisis

Enzim lipase menghidrolisis lemak, memecah menjadi gliserol dan asam lemak.



Lipase dapat terkandung secara alami pada lemak dan minyak. Enzim ini dapat pula dihasilkan oleh mikroorganisme yang terdapat pada makanan berlemak. Ketengikan hidrolitik dapat terjadi jika lemak atau minyak lemak dipanaskan dalam keadaan air, misalnya pada penggorengan bahan makanan yang lembab.

2.3.1 Lemak Babi

Lemak babi adalah suatu lemak yang diambil dari jaringan lemak hewan babi. Lemak babi dapat diperoleh dengan cara ekstraksi menggunakan metode *dry rendering*, yaitu suatu cara ekstraksi minyak hewan dengan cara pemanasan tanpa air (Winarno, 1997). Babi mempunyai simpanan lemak yang menyerupai asupan makanan sehingga derajat ketidakjenuhan lemak babi ditentukan oleh jumlah dan komposisi asam lemak yang diperoleh dari minyak dalam makanan yang telah dikonsumsi (O'Brien, 2009).

Tabel 2.2 Sifat Fisika Kimia Lemak Babi

Sifat Fisik	Deskripsi
Densitas	0,917
Titik leleh	36°-42° C
Kelarutan	Tidak larut dalam air, sedikit larut dalam alkohol, larut dalam benzena, kloroform, eter, karbon disulfida, dan petroleum eter
Bilangan saponifikasi	195-203

Lemak babi merupakan salah satu lemak hewan yang paling banyak dikonsumsi. Secara eksklusif, lemak babi dihasilkan dari lemak dinding perut babi dan memiliki nilai asam lebih dari 0,8 (Belitz dan Grosch, 1987). Lemak babi yang berasal dari organ lainnya seperti punggung babi, dapat diperoleh melalui proses penguapan dan memiliki nilai asam maksimum 1,0. Lemak babi memiliki kandungan trigiserol yang lebih sedikit dari pada trigliserol yang berada pada lemak sapi. Oleh sebab itu, lemak babi melebur pada temperatur yang lebih rendah (Belitz dan Grosch, 1987; O'Brien, 2009). Tabel 2.3 merupakan karakteristik lemak Babi (Ahdaini, 2013).

Tabel 2.3 Komposisi dan Karakteristik Lemak Babi

Karakteristik	Khas	Batas
Bilangan Iodin	57	45-70
Kandungan Tokoferol		
α- tokoferol	172	129 - 215
β- tokoferol	30	22 - 37
γ- tokoferol	26	19 - 32
δ- tokoferol	13	10 – 16
Komposisi Asam Lemak (%)		
C-10:0 Capric	0,1	-
C-12:0 Lauric	0,1	-
C-14:0 Myristic	1,5	0,5 - 2,5
C-14:1 Myristoleic	-	< 0,2

C-15:0 Pentadecanoic	0,1	< 0,1
C-16:0 Palmitic	26,0	20,0 - 32,0
C-16:1 Palmitoleic	3,3	1,7 - 5,0
C-17:0 Margaric	0,4	< 0,5
C-17:1 Margaroleic	0,2	< 0,5
C-18:0 Stearic	13,5	5,0 - 24,0
C-18:1 Oleic	43,9	36,0 - 62,0
C-18:2 Linoleic	9,5	3,0 - 16,0
C-18:3 Linolenic	0,4	< 0,5
C-20:0 Arachidic	0,2	< 1,0
C-20:1 Gadoleic	0,7	< 1,0
C-20:2 Eicosadienoic	0,1	< 1,0

2.3.2 Lemak Domba

Jaringan lemak pada daging dibedakan menurut lokasinya, yaitu lemak subkutan, lemak intramuskular, lemak intermuskuler, dan lemak intraselular. Jaringan lemak subkutan di sekitar otot, langsung dibawah permukaan kulit, jaringan lemak intermuskuler diantara jaringan otot, jaringan intramuskular terletak diantara serabut-serabut otot, dan jaringan lemak intraseluler terletak didalam sel (Muchtadi dkk, 2011). Kadar lemak daging bervariasi, tergantung dari jumlah lemak eksternal dan lemak intramuskular. Ditinjau dari segi nutrisi, komponen lemak yang penting adalah trigliserida, fosfolipida kolestrol, dan vitamin yang terlarut dalam asam lemak (Soeparno, 2005).

Kadar lemak daging bervariasi, tergantung dari jumlah lemak eksternal dan lemak internal ditinjau dari segi nutrisi, komponen lemak yang paling penting adalah trigliserida, fosfolipida kosterol, dan vitamin yang terlarut dalam lemak. trigliserida mengandung asam-asam lemak jenuh dan tidak jenuh, asam lemak jenuh pada daging, sedangkan asam-asam lemak tidak jenuh pada daging antara lain oleat, linoleate, dan linolenat (Soeparno, 1989). Daging dari lemak runinsia seperti spai, kerbau, kambing dan domba mengandung asam lemak jenuh yang tinggi dibandingkan nonruminarsia (Soeparno, 1995). Kandungan asam lemak jenuh daging domba lebih tinggi daripada daging sapi. Komposisi asam

lemak domba terdiri dari miristat, palmitat, palmitoleate, stearate, oleat, linoleate, dan lain-lain, masing-masing sebanyak 3,21,4,20,41,5 dan 6 g/100g asam lemak total (Almatsier, 2001).

hal-hal seperti tersebut di atas harus diperhatikan dalam usaha produksi daging ternak. Sifat kimia daging (termasuk komposisi asam lemak) bervariasi tergantung spesies hewan, umur, jenis kelamin, pakan, serta lokasi anatomis dan fungsi bagianbagian otot dalam tubuh (Romans et al.,1994). Selain itu, bobot tubuh ternak ruminansia juga mempunyai hubungan yang erat dengan bobot komponen-komponen kimianya (Soepamo, 1994). Yang bertujuan untuk mengetahui profil asam lemak daging domba pada bobot potong dan lokasi otot yang berbeda. Lokasi otot yang diamati kadar asam lemak dagingnya adalah padabagian loin (punggung), paha, dan pundak.

2.4 Identifikasi Lemak

2.4.1 Identifikasi Lemak Babi

Penetapan minyak atau lemak dapat dilakukan dengan mengekstraksi bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut eter atau pelarut minyak lainnya (Sudarmadji, 2003). Ekstraksi merupakan proses pemisahan dua zat atau lebih dengan pelarut yang tidak saling campur, baik itu dari zat cair ke zat cair atau zat padat ke zat cair (Harbone, 1987). Metode ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa faktor, seperti sifat dari bahan mentah tanaman dan daya penyesuaian dengan tiap macam metode ekstraksi dan kepentingan dalam memperoleh ekstrak dari tanaman (Harbone, 1987).

Salah satu metode ekstraksi yang digunakan yaitu soxhlet. Ekstraksi menggunakan soxhlet dengan pelarut cair merupakan salah satu metode yang paling baik digunakan dalam memisahkan senyawa bioaktif dari alam. Cara ini memiliki beberapa kelebihan dibanding yang lain yaitu sampel kontak dengan pelarut yang murni secara berulang. Kemampuan mengekstraksi sampel lebih baik tanpa bergantung jumlah pelarut yang banyak. Penggunaan pelarut juga dapat mempengaruhi kinetika kristalisasi dan morfologi kristal dari produk (Rais, 2014).

Prinsip metode ekstraksi soxhlet adalah berdasarkan pemanasan dan perendaman sampel. Hal tersebut menyebabkan terjadinya pemecahan dinding sel dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel. Dengan demikian, metabolit sekunder yang ada di dalam sitoplasma akan terlarut kedalam pelarut organik. Larutan itu kemudian menguap ke atas dan melewati pendingin udara yang akan mengembunkan uap tersebut menjadi tetesan yang akan terkumpul kembali. Bila larutan melewati batas lubang pipa samping soxhlet maka akan terjadi sirkulasi. Sirkulasi yang berulang itulah yang menghasilkan ekstrak yang baik (Kulkaini, 2012)

Ekstraksi padat cair (ekstraksi soxhlet) digunakan untuk memisahkan analit yang terdapat pada padatan menggunakan pelarut organik. Padatan yang akan di ekstrak dilembutkan terlebih dahulu, dapat dengan cara ditumbuk atau dapat juga di iris-iris menjadi bagian yang tipis-tipis. Kemudian peralatan ekstraksi dirangkai dengan menggunakan pendingin air. Ekstraksi dilakukan dengan memanaskan pelarut organik sampai semua analit terekstrak (Khamidinal, 2009).

Ekstrak yang diperoleh dengan ekstraksi soxhlet masih mengandung pelarut. Untuk menghilangkan pelarut dapat dilakukan dengan mendinginkan ekstrak. Penguapan pelarut dilakukan dengan rotary evaporator. Rotary evaporator memiliki prinsip penguapan pelarut pada tekanan rendah sehingga pelarut dapat menguap pada temperatur dibawah titik didihnya (Kulkaini, 2012).

Chen, dkk. (2018) melakukan penelitian tentang identifikasi kandungan senyawa volatil daging babi pada beberapa jenis babi yang berbeda. Isolasi senyawa volatil menggunakan SPME dan dilanjutkan dengan identifikasi menggunakan instrumentasi GC-MS. Penelitian tersebut memperoleh 64 senyawa volatil yang sama dalam daging babi yang berbeda, senyawa-senyawa tersebut disajikan dalam Tabel 2.4.1

Tabel 2.4.1 Kandungan senyawa volatil daging babi (Chen, dkk., 2018)

No.	Nama Senyawa	No.	Nama Senyawa
1	Alil ester asam isobutirik	33	Tridekana
2	(Z)-2-5 metilamin-1-alkohol	34	Hexanal
3	3-metil-2,2-dimetil etilen oksida	35	Asam pelargonik
4	2-butyl-3-metil-etilen oksida	36	Pentadekana
5	Fluorotrimetilsilan	37	(E,E)-2,4-desilen aldehid
6	2,4-dimetilheptana	38	1-tetradekana
7	1,3,5-trisikloheksil heksahidrida-1,3,5-triazin	39	4-metil-2-hidroksi-siklopentena-2-en-1-ke-ton
8	2-pentil-furan	40	2,4 Desilen aldehid
9	2-Undekana	41	Sti-ren akrilik tiazol
10	Heptil aldehid	42	N-asam dekanat
11	3-bromo-pentena	43	5-metil-etil ester-asam nonanoat
12	D-butyl	44	Nona-3,5-dietilenetriamin-2-ke-ton
13	1-Heptanol	45	Heksadesil aldehid
14	Anti-4-siklopentena-1,3-diol	46	Tetradesil
15	Kaprilik aldehid	47	4-(1-metiletil)-2-sikloheksan-1-ke-ton
16	1,2-Dimetil-3-siklopentil alcohol	48	7-metil-3-okten-2-ke-ton
17	Undekana	49	2,9-dimetil-dekana
18	1-kloro-oktana	50	2-(1-metiletil)-1,3-dioksopentena
19	4-etil sikloheksanol	51	Pentadekana
20	1-penten-3-ke-ton	52	2,6-dimetil-undekana
21	1-oktanol	53	Ester asam-1H-indul-3-etanol
22	5,5-dimetil-1,3-heptadiena	54	17(alkil) aldehid
23	(Z)2-okten-1-ol	55	Dietil ptalat
24	(E)-2-kaprilik aldehid	56	1-bromo-2-metil-dekana
25	Etil 2-propilen-2-butirat	57	Vinil silan
26	1-nonil aldehid	58	Eikosan
27	Dodekana	59	Dobel (2-metakrilat)-1,2-asam ptalik
28	Butyl-etilen oksida	60	3-metil-1-butanol
29	2-bromo-6-metilheptana	61	N-asam dekanat

30	1-desil alcohol	62	2,3,5-trimetilheksana
31	Cis-4-dekanal	63	2-dekana-1-ol
32	(1-metil)-benzena	64	4 hidrogen-3-metil-2-beta furan asam format

2.4.2 Identifikasi Lemak Domba

Karundeng, dkk (2014) melakukan penelitian tentang identifikasi senyawa volatil pada daging domba jenis Pag dan didapatkan 52 senyawa yang disajikan dalam Tabel 2.1. Preparasi dilakukan menggunakan pemanasan dengan *water bath* selama 60 menit dan diisolasi senyawa volatilnya menggunakan SPME, dilanjutkan dengan identifikasi menggunakan GC-MS dan didapatkan senyawa volatil 14 aldehida, 10 alkohol, 3 keton, 5 alkana, 2 alkena, 5 senyawa aromatik, 6 senyawa heterosiklik, 1 furan, ester, dan sulfur, serta 4 senyawa terpen.

Tabel 2.4.2 Kandungan senyawa volatil daging domba (Karundeng, dkk., 2014)

No.	Waktu retensi	Senyawa volatil Domba	No.	Waktu retensi	Senyawa volatil Domba
1	4,785	Asetaldehida	27	16,062	2,3-Oktadienon
2	5,946	Propanal	28	15,079	2,2,4,6,6-Pentametil-heptana
3	7,599	Butanal	29	17,632	Undekana
4	0,752	Pentanal	30	19,854	Dodekana
5	11,939	Heksanal	31	21,811	Tridekana
6	13,342	2-Heksanal	32	23,549	Tetradekana
7	4,152	Heptanal	33	15,215	1-Dekana
8	14,294	4-Heptenal	34	25,096	1-Tetradekana
9	15,863	2-Heptenal	35	11,352	Toluene
10	16,678	Oktanal	36	17,133	Benzaldehid
11	18,316	2-Oktenal	37	18,67	2-Asetilthiazol
12	19,042	Nonanal	38	19,153	Benzenasetaldehid
13	20,497	2-Nonenal	39	21,615	4-Etil-benzaldehid
14	21,144	Dekanal	40	9,58	4-Metil-sikloheksana
15	5,259	Etanol	41	13,035	Metoksi-fenil-oxsim
16	9,15	1-Penten-3-ol	42	17,775	4,4-Dimetil-sikloheks-2-en-1-ol
17	10,218	3-Methyl-1-butanol	43	18,818	1,5-siklotetradekadiena
18	13,103	1-Heksanol	44	19,673	1-feniletanona
19	15,553	Heptanol	45	20,373	1-(1-metiletil)-siklopentena
20	15,786	1-Okten-3-ol	46	16,178	2-Pentil-furan
21	18,199	2-Okten-1-ol	47	5,045	Metanathiol
22	18,562	2-Dodekanol	48	20,653	Etil ester asam oktanoat

23	19,234	1,2-Heptanediol	49	14,701	α -Pinen
24	23,741	2,4,7,9-Tetrametil-5-disin-4,7-diol	50	17,265	D-Limonen
25	7,686	2-Butanon	51	24,543	α -kopaen
26	10,376	3-Hidroksi-2-butanon	52	25,628	Kariopillen

2.5 Parameter Uji Fisika dan Kimia

2.5.1 Berat Jenis

Berat jenis merupakan salah satu kriteria penting dalam menentukan mutu dan kemurnian kandungan minyak. Nilai berat jenis minyak umumnya berkisar antara 0,696 – 1,188 pada suhu 25oC (Guenther,1987). Berat jenis adalah konstanta/tetapan bahan tergantung pada suhu untuk tubuh padat, cair dan bentuk gas yang homogen. Didefinisikan sebagai hubungan dari massa (m) suatu bahan terhadap volume (v) (Voight,R., 1994) :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Penentuan bobot jenis berlangsung dengan piknometer, areometer, timbangan hidrostatik (timbangan Mohr-Westphal) dan cara manometris (Voight, 1994).

Pinsip metode piknometer adalah didasarkan atas penentuan massa cairan dan penentuan ruangan yang ditempati cairan ini. Ruang piknometer dilakukan dengan menimbang air. Menurut peraturan apotek, harus digunakan piknometer yang sudah ditera, dengan isi ruang dalam ml dan suhu tetentu (20°C). Ketelitian metode piknometer akan bertambah sampai suatu optimum tertentu dengan bertambahnya volume piknometer. Optimun ini terletak sekitar isi ruang 30 ml. Ada dua tipe piknometer, yaitu tipe botol dengan tipe pipet (Roth, 1994).

2.5.2 Bilangan Iodin

Bilangan iod adalah jumlah (gram) iod yang dapat diserap oleh 100 gram minyak. Bilangan iod dapat menyatakan derajat ketidakjenuhan dari minyak atau lemak. Semakin besar bilangan iod maka derajat ketidakjenuhan semakin tinggi. Bilangan iod dapat dihitung melalui persamaan di bawah ini (Deman, 1990):

$$\text{Bilangan iod} = \frac{(B - S) \times N \times 12,69}{G}$$

Dimana :

B = Banyaknya $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N yang dipakai pada titrasi blanko

S = Banyaknya $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N yang dipakai pada titrasi sampel

N = Normalias larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N setelah distandarisasi

G = Bobot sampel

12,69 = $\frac{\text{Bobot atom iodium}}{10}$

Titirasi iodometri adalah suatu proses tak langsung yang melibatkan iod, ion iodida berlebih ditambahkan kedalam suatu agen pengoksidasi, yang membebaskan iod dan kemudian dititrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (Natrium tiosulfat). Titrasi iodometri merupakan titrasi redoks (Ketaren, 2005).

2.5.3 Asam Amino Bebas (*Free Fatty Acid / FFA*)

Bilangan asam merupakan indikator kandungan asam lemak bebas dalam minyak dan menjadi pengukur kualitas minyak atau lemak. Bilangan asam yang tinggi menunjukkan kualitas minyak atau lemak yang rendah (Noriko, 2012). Pengujian asam lemak bebas menggunakan metode titrasi alkalimetri. Metode titrasi alkalimetri ini didasarkan pada reaksi asam basa (Silalahi, 2017). Alkalimetri merupakan salah satu teknik analisa kimia kuantitatif yang digunakan untuk menentukan konsentrasi suatu larutan tertentu, dimana penentuannya menggunakan suatu larutan standar yang telah diketahui konsentrasinya secara tepat. Metode ini juga biasa disebut dengan titrasi asam basa, karena prinsip yang digunakan adalah reaksi asam-basa (penetralan). Pengukuran volume mempunyai peranan yang sangat penting sehingga sering disebut juga analisa volumetri (Khopkar, 2002).

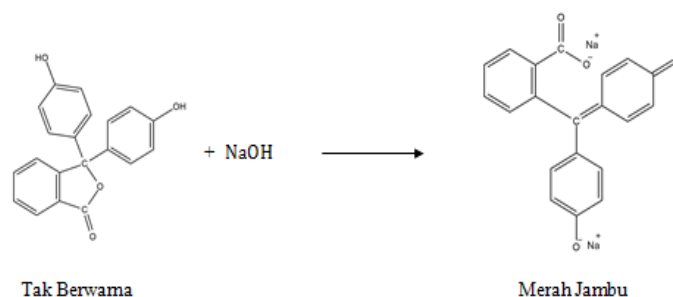
Pelarut yang digunakan adalah alkohol panas, hal ini dikarenakan alkohol panas adalah pelarut lemak yang baik (Poedjiadi,1994). Cara untuk menentukan titik ekuivalen/titik akhir titrasi yaitu (Khopkar, 2002) :

- Menggunakan pH meter untuk memonitor perubahan pH selama titrasi kemudian dibuat plot antara pH dengan volume titran untuk memperoleh kurva titrasi. Titik tengah kurva titrasi adalah titik ekuivalen.

- Menggunakan indikator asam basa yang ditambahkan pada titran sebelum titrasi. Indikator akan berubah warna ketika titik ekuivalen terjadi, pada saat itulah titrasi harus dihentikan.

Indikator asam basa adalah asam atau basa yang dalam larutannya memiliki warna molekul-molekul yang berbeda dari warna ionnya. Syarat indikator yang digunakan harus berupa asam atau basa yang larut, stabil, perubahan warnanya kuat saat ekuivalen, dan mempunyai trayek pH yang jelas (Khopkar, 2002).

Indikator yang tepat untuk digunakan dalam analisa kadar asam lemak bebas (FFA) minyak goreng adalah phenolphthalein (PP) yang memiliki trayek pH 8,0-9,6 (Underwood, 1981). Penggunaan indikator ini dikarenakan karena perubahan warna yang dihasilkan oleh indikator PP mudah diamati, dan trayek pH yang cenderung bersifat basa yang akan menghasilkan warna merah (Silalahi, 2017).

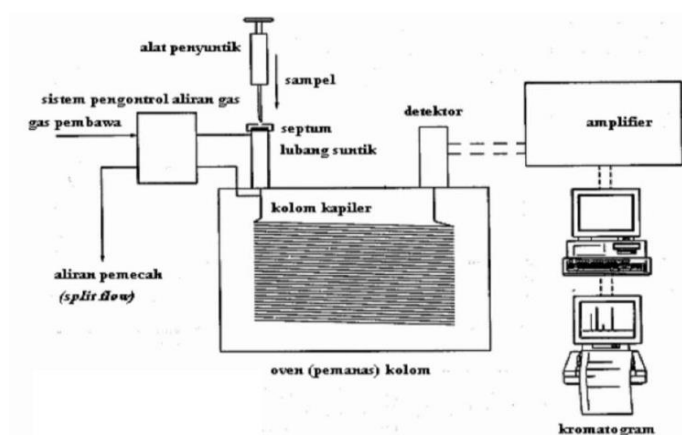


Tak Berwama
Merah Jambu
Gambar 2.1 Indikator PP dengan NaOH (Underwood,1981)

2.6 Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GCMS)

GCMS merupakan kombinasi *Gas Chromatography* dan *Mass Spectroscopy*. *Mass Spectroscopy* disambungkan dengan keluaran gas chromatography. *Mass Spectroscopy* digunakan sebagai detektor akan memberikan data struktur kimia senyawa yang tidak diketahui. Ketika gas solut memasuki *Mass Spectroscopy* maka molekul-molekul organik akan ditembak dengan elektron bertenaga tinggi dan pecah menjadi molekul-molekul yang lebih kecil. Kemudian, komponen campuran yang sudah terpisahkan dengan *gas chromatography* akan tergambar dalam satu spectra massa (Gandjar dan Rohman, 2009).

Instrumen alat GC-MS dapat dilihat pada Gambar 2.4. Data yang dihasilkan oleh GC-MS akan ditampilkan dalam kromatogram (GC) dan spektrum massa (MS) dimana sumbu x menunjukkan waktu penyimpanan (retention time) dan sumbu y menunjukkan intensitas. Masing-masing puncak (peak) pada kromatogram menunjukkan suatu senyawa. Spektrum massa memiliki peak (m/z) dan dapat memberikan informasi tentang berat molekul dan struktur kimia (Pohan, 2012).



Gambar 2.2 Skema diagram alat GC-MS (Pohan, 2012)

GC-MS hanya dapat digunakan untuk mendeteksi senyawa-senyawa yang mudah menguap. Glukosa, sukrosa dan sakrosa bersifat tidak menguap, sehingga tidak dapat dideteksi dengan alat GCMS (Pohan,2012). Kriteria menguap pada GC-MS adalah (Pohan,2012) :

1. Pada kondisi vakum tinggi dan tekanan rendah
2. Dapat dipanaskan
3. Uap yang diperlukan tidak banyak.

Prinsip kerja GC-MS adalah sampel yang berupa cairan diinjeksikan ke dalam injector, kemudian diuapkan. Sampel yang berbentuk uap dibawa oleh gas pembawa menuju kolom untuk proses pemisahan. Setelah terpisah, masing-masing komponen akan melalui ruang pengion dan dibombardir oleh elektron sehingga terjadi ionisasi. Fragmen-fragmen ion yang dihasilkan akan ditangkap oleh detektor dan dihasilkan spektrum masa (Cazes, 2001).

2.7 Metode Maserasi

Maserasi adalah sediaan cair yang dibuat dengan cara mengekstraksi bahan nabati yaitu direndam menggunakan pelarut bukan air (pelarut nonpolar) atau setengah air, misalnya etanol encer, Selama ini dikenal ada beberapa cara untuk mengekstraksi zat aktif dari suatu tanaman ataupun hewan menggunakan pelarut yang cocok. Pelarut-pelarut tersebut ada yang bersifat “bisa campur air” (contohnya air sendiri, disebut pelarut polar) ada juga pelarut yang bersifat “tidak campur air” (contohnya aseton, etil asetat, disebut pelarut non polar atau pelarut organik). Metode Maserasi umumnya menggunakan pelarut non air atau pelarut non-polar. (Anonim, 2015)

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dengan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel. Maserasi adalah proses ekstraksi sederhana yang dilakukan hanya dengan cara merendam simplisia dalam satu atau campuran pelarut selama waktu tertentu pada temperature kamar dan terlindung dari cahaya. (Ansel, 1989)

Prinsip kerja metode maserasi adalah ekstraksi zat aktif yang dilakukan dengan cara merendam serbuk dalam pelarut yang sesuai selama beberapa hari pada temperature kamar terlindungi dari cahaya. Pelarut akan masuk kedalam sel tanaman melewati di dinding sel. Isi sel akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan didalam sel dengan diluar sel. Larutan yang konsentrasinya tinggi akan terdesak keluar dan diganti oleh pelarut dengan konsentrasi rendah (proses difusi). Peristiwa tersebut akan berulang sampai terjadi keseimbangan antara larutan didalam sel dan larutan diluar sel. (Ansel, 1989)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan Agustus sampai Oktober 2020 di laboratorium kimia analisis, laboratorium kimia organik Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dan laboratorium instrumen Universitas Ma Chung Malang.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya seperangkat alat gelas, piknometer, termometer, refraktometer, timbangan, spatula, pisau/*cutter*, seperangkat alat *rotary evaporator*, seperangkat alat sentrifugasi, refrigotor, dan seperangkat alat *gass chromatography mass spectrometry* (GC-MS).

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi lemak babi, lemak Domba, *Petroleum eter*, n-heksana, kloroform, alkohol 95%, Na₂SO₄ anhidrat, aquades, BF₃ dalam metanol, iodium bromida, Na₂S₂O₃ 0,1N, larutan kanji, larutan KI 15%, indikator Phenolftalein 1%, KOH 0,5N, dan HCl.

3.3 Rancangan Penelitian

Sampel lemak babi didapatkan dari Rumah Potong Hewan (RPH) di daerah Sengkaling kota Malang dan lemak Domba didapatkan dari pasar Besar di daerah Kota Malang. Lemak babi diambil pada bagian dinding perut sedangkan lemak Domba diambil pada bagian lemak abdomen. Selanjutnya, dilakukan proses preparasi sampel yakni ekstrak lemak babi dan Domba menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan variasi pelarut (n-heksana, kloroform, petroleum eter). Selanjutnya, hasil ekstrak lemak babi dan lemak Domba diuji sifat fisiknya yang meliputi; uji indeks bias menggunakan alat refraktometer untuk mengetahui indeks bias pada sampel, uji berat jenis menggunakan piknometer untuk mengetahui berat jenis dari sampel. Uji kimia pada ekstrak lemak babi dan lemak Domba yakni meliputi; Bilangan iodium, bilangan penyabunan, serta bilangan asam lemak. Tahap selanjutnya adalah esterifikasi senyawa pada sampel (ekstrak

lemak babi dan Domba). Penelitian ini dilakukan tiga kali (3x) pengulangan pada uji sifat fisik dan sifat kimia. Proses identifikasi senyawa dilakukan menggunakan instrumen *Gas Chromatography- Mass Spectrometry* (GC-MS).

3.4 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian terbagi atas tahapan, diantaranya :

1. Preparasi sampel menggunakan metode ekstraksi maserasi
2. Proses penguapan terhadap sisa pelarut dilakukan menggunakan *Rotary evaporator*
3. Uji sifat fisik lemak Babi dan lemak Domba meliputi: indeks bias, dan berat jenis.
4. Uji sifat kimia lemak Babi dan lemak Domba meliputi: bilangan iodin, bilangan penyabunan, dan bilangan asam lemak
5. Proses esterifikasi asam lemak pada ekstrak lemak (babi dan domba)
6. Identifikasi komposisi asam lemak menggunakan *gas chromatography mass spectrometry* (GC-MS)
7. Analisa data

3.5 Cara kerja

3.5.1 Preparasi Sampel (Taufik, 2018)

Ditimbang 75 gram jaringan adiposa (babi dan domba) dan dimasukkan dalam beaker glass. Ditambahkan sebanyak 150 mL pelarut (n-heksana, petroleoum eter, dan kloroform). Sampel dihomogenkan menggunakan *shaker* selama 24 jam. Selanjutnya, ekstrak disaring menggunakan kertas saring sedangkan filtrat yang dihasilkan dilakukan pemekatan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 40°C. Diulangi langkah diatas pada sampel selanjutnya dan tiap-tiap pelarut.

3.5.2 Uji Sifat Fisik Lemak Babi dan Lemak Domba

3.5.2.1 Uji Indeks Bias (Taufik, 2018)

Dipanaskan sample padat yang akan diperiksa pada refraktometer. Ditungkup rapat dan dibiarkan cahaya melewati larutan dan digeser tanda batas tersebut dengan memutar knob pengatur, sehingga memotong titik perpotongan dua garis diagonal yang saling berpotongan terlihat pada layar. Diamati dan dibaca skala indeks bias

yang ditunjukkan oleh jarum layar melalui mikroskop. Masing-masing sampel dilakukan 3 kali ulangan.

$$N = c/v$$

Keterangan : N = indeks bias

C = kecepatan cahaya diudara

V = kecepatan cahaya dalam zat

3.5.2.2 Uji Berat Jenis (Taufik, 2018)

Dipanaskan sampel (ekstrak lemak babi dan domba) kemudian dimasukkan ke dalam piknometer 25 mL sampai garis batas. Piknometer didinginkan pada suhu 25 °C selama 15 menit kemudian ditimbang. Dihitung berat piknometer kosong dan aquades pada suhu 25°C . Dilakukan 3 kali ulangan pada masing-masing sampel.

$$\text{Berat Jenis} = \frac{W_3 - W_1}{W_2 - W_1}$$

Keterangan : W1= berat kosong piknometer

W2= berat piknometer + aquades

W3= berat piknometer + sampel (ekstrak lemak babi, domba)

3.5.3 Uji Sifat Kimia Lemak Babi dan Lemak Domba

3.5.3.1 Bilangan Iodin (Taufik, 2018)

Ditimbang sampel (ekstrak lemak babi dan domba) sebanyak 0,5 gram dimasukkan dalam erlenmayer. Ditambahkan 10 mL kloroform ditambahkan 25 mL pereaksi iodium bromida. Disimpan pada tempat gelap selama 30 menit, selanjutnya ditambahkan larutan KI 15%. Sebanyak 10 mL. ditambahkan aquades sebanyak 50 mL yang telah didihkan kemudian dititrasi menggunakan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Ditambahkan indikator kanji. Dilakukan 3 kali ulangan pada masing-masing sampel.

$$\text{Bilangan iodin} = \frac{(V \text{ blanko} - v \text{ sampel}) - N \times 12,6}{\text{Berat Sampel}}$$

3.5.3.2 Bilangan Penyabunan (Taufik, 2018)

Ditimbang sebanyak 5 gr sampel (ekstrak lemak babi dan domba) kemudian ditambahkan KOH 0,5N alkoholik sebanyak 50 mL. Sesudah ditutup dengan pendingin selanjutnya dididihkan sampai minyak tersabunkan secara sempurna ditandai dengan tidak terlihat butir-butir lemak dalam larutan. Setelah didinginkan ditambahkan indikator PP kemudian dititrasi menggunakan HCl 0,5N. Dilakukan 3 kali ulangan pada masing-masing sampel.

$$\frac{(b - a) \text{ mL} \times N \text{ HCl} \times 56}{\text{gram sampel}}$$

Bilangan Penyabunan =

Keterangan : a = volume HCl

b = volume KOH

N = normalitas HCl

3.5.3.3 Bilangan Asam Lemak Bebas (Taufik, 2018)

Ditimbang sampel (ekstrak lemak babi dan lemak domba) sebanyak 5 gr. Ditambahkan sebanyak 50 mL alkohol 95%, dipanaskan 30 menit dan diaduk, kemudian ditetes dengan indikator PP sebanyak 3. Kemudian dititrasi menggunakan KOH 0,1N. Dilakukan 3 kali ulangan pada masing-masing sampel.

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{\text{mL KOH} \times N \text{ KOH} \times 56,1 \text{ gr minyak}}{\text{Berat minyak}}$$

3.5.4 Esterifikasi Asam Lemak Pada Ekstrak Lemak Babi dan Domba (Taufik, 2018)

Dimasukkan 2 gram sampel (ekstrak lemak babi dan domba) dalam tabung reaksi. Ditambahkan BF₃ dalam metanol selanjutnya dikocok dan dipanaskan selama 15 menit. Didiamkan sampai terbentuk 2 lapisan. Dipisahkan lapisan atas menggunakan sentrifugasi dan dipurifikasi lebih lanjut menggunakan Na₂SO₄.

3.5.5 Identifikasi Komponen Menggunakan GC-MS

Ekstrak lemak (babi dan domba) dianalisa menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GCMS) dengan menginjeksikan sampel sebanyak 1 μ l. dan pengaturan alat GC-MS sebagai berikut :

Kolom	: Rts-Wax (<i>Shimadzu</i>)
Ukuran kolom	: 30m x 0,25mm x 0,25 m
Suhu kolom oven	: 40°C
Suhu injector	: 230°C
Gas pembawa	: helium
Kecepatan gas pembawa	: 10 mL/menit
Suhu kolom	: suhu awal 40°C selama 3 menit, naik 5°C/menit hingga 100°C, naik 10°C/menit hingga suhu 240°C, dipertahankan selama 5 menit.
m/z range	: 40-300

3.6 Analisis Data

Analisis data menggunakan data deskriptif yakni berdasarkan tabel. Tabel hasil analisis GC-MS komposisi asam lemak yang diperoleh. Didapatkan 2 tabel komposisi asam lemak pada ekstrak lemak babi dan lemak domba dengan tiga variasi pelarut. Bandingkan komposisi asam lemak dari kedua tabel pada masing-masing ekstrak lemak babi dan lemak Domba, dan buat kesimpulan mengenai hasil komposisi asam lemak yang didapatkan.

Tabel 3.1 Data Hasil Analisis GC-MS Ekstrak Lemak Babi/Lemak Domba

No	Senyawa (Puncak)	Waktu Retensi (min)	Luas Area	m/z	Perkiraan Senyawa
1	I				
2	II				
3	n...				

Tabel 3.2 Data Hasil Uji Fisika (Berat jenis, Densitas,)

Ulangan			Rata-Rata
1	2	3	

Tabel 3.3 Data Hasil Uji Kimia (Bilangan penyabunan, Bilangan iodin, Bilangan asam lemak bebas)

Ulangan			Rata-Rata
1	2	3	

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisika dan kimia dari hasil isolasi lemak babi dan lemak domba menggunakan perbedaan pelarut. Hasil yang diperoleh akan dibandingkan satu sama lain sehingga pada tiap sampel dan variasi diharapkan memiliki perbedaan. Metode ekstraksi maserasi digunakan untuk mengekstrak sampel pada penelitian ini, sedangkan untuk identifikasi komposisi asam lemak menggunakan instrumentasi GC-MS.

4.1 Ekstraksi Lemak Domba dan Lemak Babi Menggunakan Metode Maserasi

Sampel yang digunakan pada penelitian ini berupa lemak dari babi dan domba. Sampel babi dan domba didapatkan dari salah satu pedagang di daerah Pasar Besar kota Malang. Proses pengambilan sampel lemak babi dan domba diambil dari bagian perut, hal ini dikarenakan babi dan domba memiliki kandungan kualitas terbaik pada bagian perut.

Pembuatan ekstrak dimulai ketika sampel dipotong kecil-kecil untuk memperluas permukaan serta memaksimalkan proses ekstraksi dan juga untuk bisa menaruh sample ke alat kimia. Namun Sampel lemak yang telah dipotong di ditimbang itu dimasukkan kedalam wadah tertutup karena Penggunaan wadah tertutup difungsikan karena pelarut yang digunakan bersifat volatil sehingga tidak mudah menguap saat proses ekstraksi berlangsung. Kemudian ditambahkan pelarut organik dengan perbandingan (b/v) antara lemak hewani dan pelarut organik (75 gr:150 mL). Penggunaan pelarut organik karena lemak mudah larut dalam pelarut organik non polar (Suparno, 2018). Proses ekstraksi dilakukan menggunakan shaker dengan kecepatan 120 rpm selama 24 jam, proses ini terjadi pemisahan suatu senyawa terhadap pelarut yang menghasilkan energi gerak sehingga proses ekstraksi akan lebih maksimal. Proses shaker dilakukan pada suhu ruang yang difungsikan untuk menjaga agar tidak merusak kandungan senyawa yang ada pada sampel. Setelah 24 jam, ekstrak sampel disaring menggunakan kertas saring, kemudian dilakukan pemekatan dengan

menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C yang berfungsi untuk menjaga senyawa yang ada pada sampel serta menghilangkan sisa pelarut. Setelah proses ekstraksi, didapatkan Hasil Ekstraksi Rendemen lemak domba pada pelarut kloroform sebesar 19,9260 %, pada pelarut Petroleum Eter sebesar 9,3761 %, pada pelarut N-Heksana sebesar 14,6560 %. Sedangkan pada Rendemen ekstraksi lemak babi didapatkan pada pelarut kloroform sebesar 25,1014 %, 9,3761 %, 14,6560 %. Sebagaimana yang ditampilkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil Rendemen lemak domba dan lemak babi variasi pelarut

Jenis Lemak	Kloroform	Petroleum Eter	N-heksana
Lemak Domba	19,9260 %	9,3761 %	14,6560 %
Lemak Babi	25,1014 %	9,4551 %	17,0432 %

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil Rendemen Ekstraksi antara lemak domba dan lemak babi dari ketiga pelarut bahwa pada pelarut kloroform menghasilkan Rendemen yang lebih besar dibandingkan n-heksana dan petroleum eter. Hal ini dikarenakan adanya faktor kelarutan sebagaimana prinsip pada ekstraksi yakni like dissolve like. Sehingga dimungkinkan golongan lipid yang ikut terekstrak lebih banyak yakni memiliki kepolaran yang nonpolar. Lemak akan lebih cenderung terekstrak dalam pelarut kloroform dibandingkan pelarut n-heksana maupun petroleum eter. Selain itu, pada sampel yang basah juga mengandung air sehingga molekul air dapat terekstrak. Pada bagian lemak, lemak Babi memiliki Berat Ekstraksi yang lebih Besar dibandingkan lemak domba, hal ini dikarenakan adanya perbedaan kandungan trigliserida di setiap hewan relatif berbeda. Disamping itu, bagian yang digunakan di setiap hewannya juga sama, sama sama dari lemak bagian perut hewani. (Hermanto, 2008).

4.2 Hasil Uji Sifat Fisika Lemak Domba dan Lemak Babi

4.2.1 Uji Indeks Bias

Uji indeks bias bertujuan untuk mengetahui kerapatan dari minyak yang didapatkan. Indeks bias berkaitan erat dengan kerapatan semakin rapat maka suatu

lemak akan semakin murni. Pengujian indeks bias dilakukan menggunakan refraktometer kemudian diambil nilai rata-rata. Berdasarkan hasil penelitian tersebut bahwa rata-rata indeks bias yang didapatkan berturut-turut pada lemak domba pelarut kloroform 1,356 m/s; petroleum eter 1,363 m/s; n-heksana 1,356 m/s sedangkan pada lemak babi pelarut Kloroform 1,467 m/s; Petroleum Eter 1,456 m/s; dan N-Heksana 1,453 m/s. sebagaimana yang ditampilkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil uji indeks bias dari lemak domba dan lemak babi variasi pelarut

Jenis Lemak	Kloroform	Petroleum Eter	N-heksana
Lemak Domba	1,356 m/s	1,363 m/s	1,356 m/s
Lemak Babi	1,467 m/s	1,456 m/s	1,453 m/s

Hasil analisis sebagaimana dilihat dari Tabel 4.2 nilai indeks bias pada lemak domba dan lemak babi tidak memiliki tren nilai indeks bias lemak domba dan lemak babi tidak jauh berbeda akan tetapi pada lemak babi memiliki nilai yang lebih tinggi. Hal ini dimungkinkan panjang rantai pada lemak babi lebih tinggi dibandingkan lemak domba . Indeks bias suatu minyak ataupun lemak dengan semakin panjangnya rantai atom karbon akan semakin meningkat (Fajriati, 2010). Hal ini juga berhubungan dengan berat jenis yang dihasilkan dimana semakin tinggi nilai indeks bias maka nilai berat jenisnya akan semakin besar . Sedangkan jika dilihat dari ketiga pelarut tersebut dibandingkan, pada pelarut kloroform memiliki nilai indeks bias yang lebih tinggi. Maknanya pada pelarut kloroform menghasilkan kerapatan yang lebih besar. Hal ini bisa dimungkinkan adanya pengaruh kepolaran pelarut dan dimungkinkan banyak senyawa yang nonpolar lebih banyak terekstrak pada pelarut kloroform sehingga pada pelarut kloroform dihasilkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan pelarut petroleum eter dan n-heksana.

4.2.2 Uji Berat Jenis

Uji berat jenis bertujuan untuk mengetahui nilai massa jenis dari masing-masing sampel. Pengujian berat jenis dilakukan triplo pada sampel kemudian diambil nilai rata-rata. Dari hasil penelitian berat jenis pada sampel lemak domba didapatkan nilai berat jenis berturut-turut pada pelarut N-heksana 0,88242 g/ml; petroleum eter 0,89340 g/ml; dan kloroform 0,84948 g/ml. Sedangkan pada lemak babi berturut-turut N-heksana 0,89576 g/ml; petroleum eter 0,89741 g/ml; dan kloroform 0,851723 g/ml. sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil uji berat jenis dari lemak domba dan lemak babi variasi pelarut

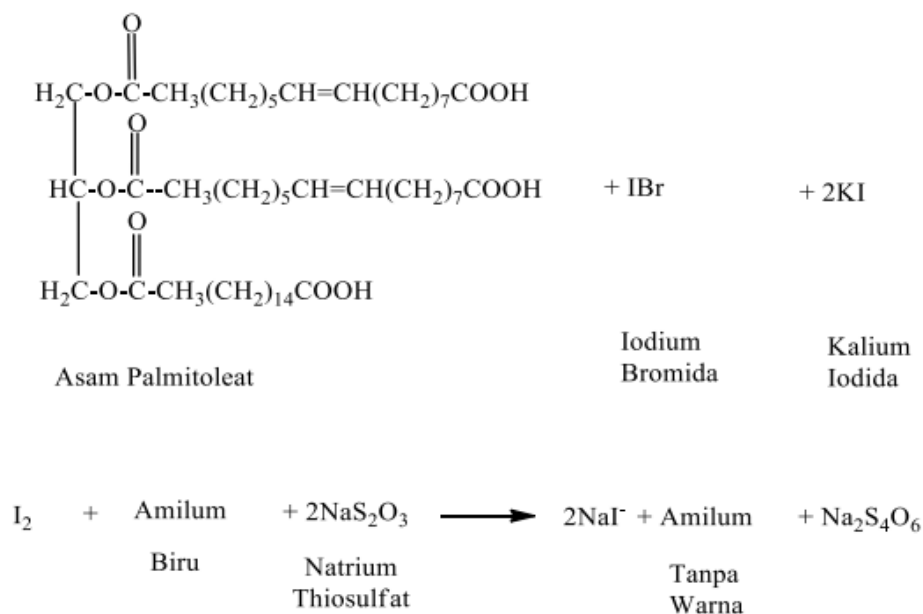
Jenis Lemak	Kloroform	Petroleum Eter	N-heksana
Lemak Domba	0,84948 g/ml	0,89340 g/ml	0,88242 g/ml
Lemak Babi	0,85172 g/ml	0,89741 g/ml	0,89576 g/ml

Berdasarkan tabel 4.3 hasil uji berat jenis dari lemak babi lebih tinggi dibandingkan dengan lemak domba . Hal ini dimungkinkan pada lemak babi senyawa berantai panjang yang terekstrak lebih banyak dibandingkan lemak domba . Jika dilihat dari perbedaan ketiga pelarut, berdasarkan sisi angka ketiganya memiliki nilai yang tidak berbeda jauh. Namun, pada pelarut Petroleum Eter memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan pelarut Kloroform dan n-heksana. Hal ini dimungkinkan pada proses ekstraksi senyawa-senyawa nonpolar banyak yang ikut terekstrak sehingga pada pelarut kloroform memiliki nilai yang lebih tinggi.

4.3 Hasil Uji Sifat Kimia Lemak Domba dan Lemak Babi

4.3.1 Bilangan Iodin

Pengujian bilangan iodin bertujuan untuk menyatakan derajat ketidakjenuhan dalam suatu minyak. Pengujian ini dilakukan menggunakan metode iodometri dengan cara hunus. Ekstrak sampel ditambahkan pereaksi iodium bromida yang berfungsi untuk mempercepat reaksi dilakukan penyimpanan di tempat gelap selama 30 menit hal ini dilakukan untuk memaksimalkan proses reaksi sehingga iodin diikat oleh minyak pada ikatan rangkapnya (Dewi, 2012). Ditambahkan larutan KI yang berfungsi untuk membebaskan iod, ditambahkan aquades panas dan dititrasi menggunakan natrium thiosulfat berfungsi sebagai titran. Ditambahkan indikator kanji berfungsi sebagai penanda titik akhir titrasi (TAT). Reaksi yang berlangsung ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Reaksi titrasi bilangan iodin dengan Na₂S₂O₃ (Murphy, 2014; Nielsen, 2014; Turbino, 2013)

Hasil penelitian didapatkan nilai bilangan iodin berturut-turut yakni, pada lemak domba pelarut N-Heksana 65,184 mg KOH/gr; petroleum eter 66,613 mg KOH/gr; kloroform 59,220 mg KOH/gr sedangkan pada lemak babi pelarut N-heksana 71,736 mg KOH/gr; petroleum eter 72,744 mg KOH/gr; kloroform 69,300 mg KOH/gr. sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4.4.

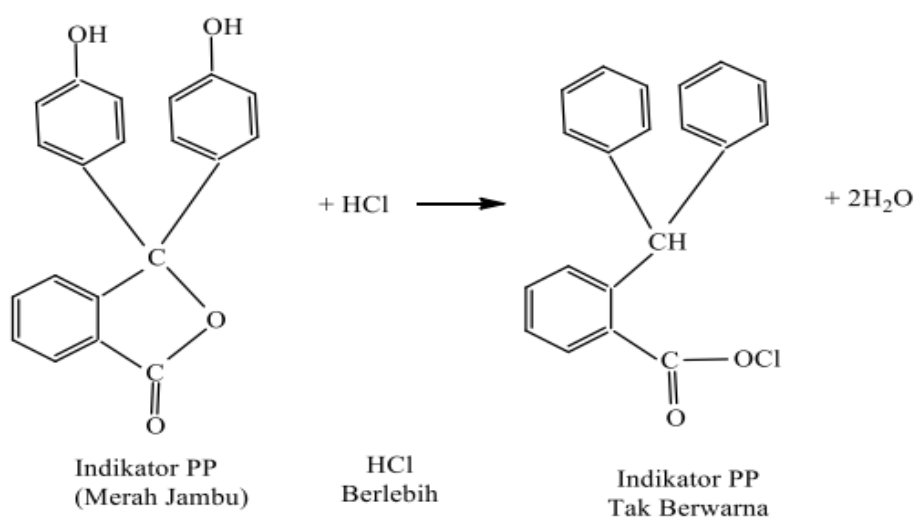
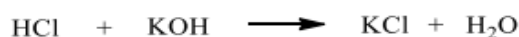
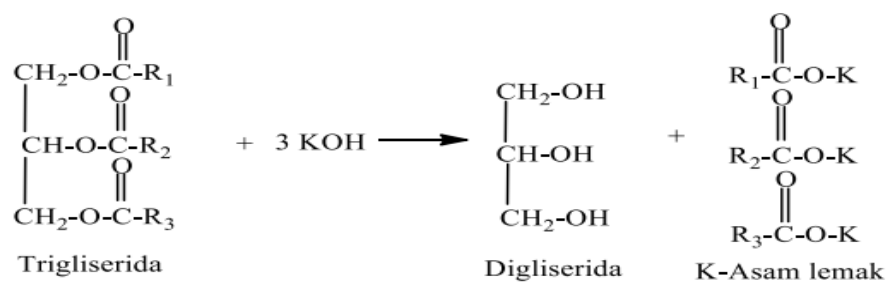
Tabel 4.4 Hasil uji bilangan iodin dari lemak domba dan lemak babi variasi pelarut

Jenis Lemak	Kloroform	Petroleum Eter	N-heksana
Lemak Domba	59,220 mg KOH/gr	66,613 mg KOH/gr	65,184 mg KOH/gr
Lemak Babi	69,300 mg KOH/gr	72,744 mg KOH/gr	71,736 mg KOH/gr

Bilangan iodin berkaitan dengan ketidakjenuhan rantai pada asam lemak (Faradilla, et al., 2020). Berdasarkan Tabel 4.4 bahwa hasil uji bilangan iodin menggunakan pelarut Petroleum Eter memiliki hasil yang paling tinggi dibandingkan pelarut Kloroform dan N-Heksana. Hal ini dimungkinkan senyawa yang berikatan rangkap lebih banyak terekstrak pada pelarut kloroform. Hasil analisis sebagaimana pada tabel 4.4 bilangan iodin lemak Babi lebih tinggi dibandingkan lemak Domba. Sebagaimana dari hasil karakterisasi menggunakan GC-MS pada lemak Babi menghasilkan asam lemak yang berikatan ganda lebih banyak dibandingkan lemak Domba. Maknanya pada lemak Babi memiliki ikatan rangkap yang lebih banyak dibandingkan lemak Domba.

4.3.2 Bilangan Penyabunan

Uji bilangan penyabunan dilakukan dengan metode titrasi asam basa. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan berat molekul minyak. Ekstrak sampel ditambahkan KOH alkoholik berfungsi membantu proses penyabunan yang dapat menetralkan asam lemak bebas serta asam lemak yang berbentuk gliserida (Pomeranz, 2002) kemudian minyak dididihkan sampai tersabunkan yang ditandai dengan larutan berubah menjadi keruh. KOH yang berlebih dilakukan titrasi menggunakan HCl yang berfungsi sebagai titran. Ditambahkan indikator PP yang berfungsi untuk menentukan titik akhir titrasi (TAT). Reaksi yang berlangsung ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Reaksi titrasi penyabunan dengan HCl (Nielsen, 2014)

Dari pengujian kadar bilangan penyabunan didapatkan berturut-turut nilai bilangan penyabunan pada lemak domba pelarut n-heksana sebesar 250,063 KOH/gr; petroleum eter 257,170 KOH/gr; kloroform KOH/gr sedangkan lemak babi pada pelarut n-heksana sebesar 259,041 KOH/gr; petroleum eter 257,731 KOH/gr; kloroform 262,968 KOH/gr. sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4.5.

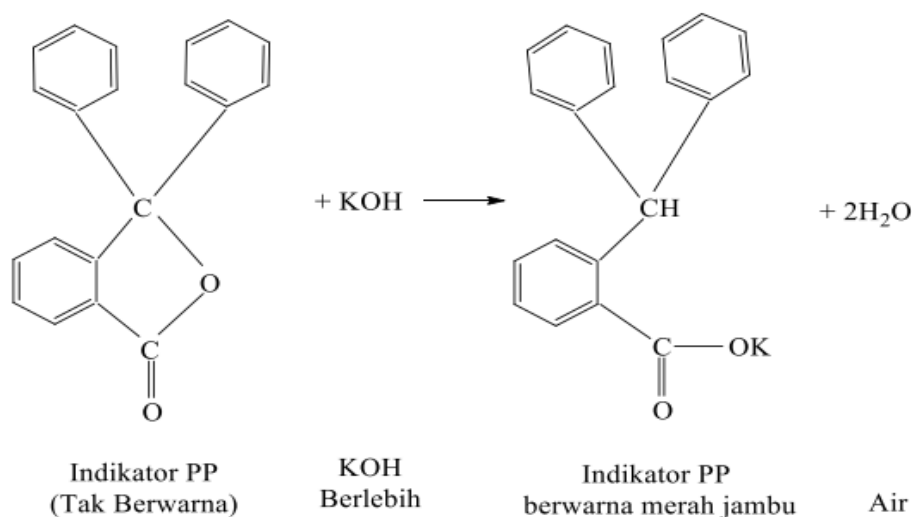
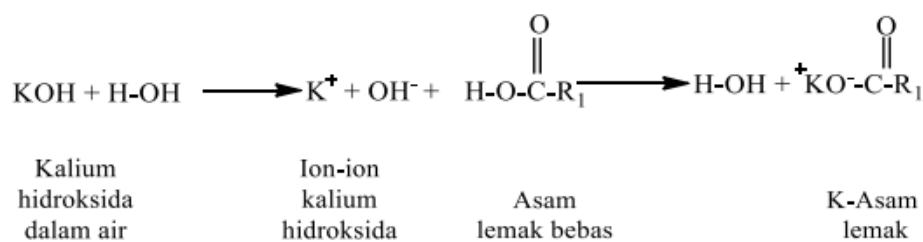
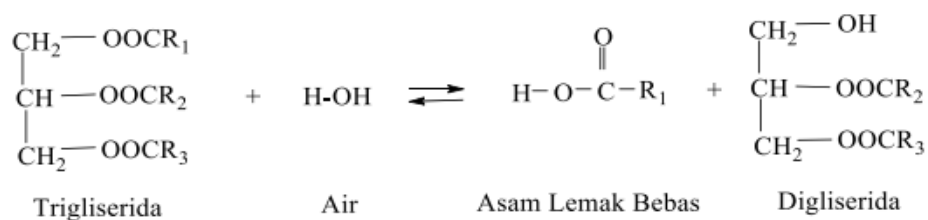
Tabel 4. 5 Hasil uji bilangan penyabunan dari lemak domba dan lemak babi variasi pelarut

Jenis Lemak	Kloroform	Petroleum Eter	N-heksana
Lemak Domba	261,285 KOH/gr	257,170 KOH/gr	250,063 KOH/gr
Lemak Babi	262,968 KOH/gr	257,731 KOH/gr	259,041 KOH/gr

Bilangan penyabunan menunjukkan indeks rata-rata berat molekul yang bergantung pada panjang rantai pada asam lemak (Faradilla, et al., 2020). Dari hasil Tabel 4.5 bisa dilihat bahwa pada lemak babi memiliki bilangan penyabunan yang lebih tinggi dibandingkan pada lemak domba . Hal ini dimungkinkan pada lemak domba memiliki rantai asam lemak yang lebih panjang dibandingkan lemak babi, sebagaimana hasil analisis GC-MS pada lemak domba menghasilkan ekstrak asam lemak yang lebih banyak dibandingkan lemak babi. Proses penyabunan dapat dipengaruhi adanya perbedaan komposisi asam lemak antara lemak babi dan lemak domba , semakin pendek ikatan rantai maka nilai saponifikasinya akan semakin tinggi (Baiao, 2005). Sedangkan pada ketiga pelarut dari Tabel 4.5 jika dibandingkan dari sisi nilai pada pelarut kloroform memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan pelarut petroleum eter dan n-heksana. Hal ini bisa diakibatkan senyawa yang terekstrak lebih banyak yang nonpolar sehingga pada kloroform bilangan penyabunannya lebih besar.

4.3.3 Bilangan Asam Lemak Bebas

Pengujian bilangan asam lemak bebas bertujuan untuk mengetahui kualitas minyak, semakin banyak kadar total ALB maka semakin buruk kualitas minyak tersebut. Pengujian ini dilakukan dengan metode titrasi alkalimetri, yang memanfaatkan reaksi antara asam dan basa. Ekstrak minyak ditambahkan dengan etanol 95% berfungsi untuk melarutkan lemak yang terdapat pada ekstrak, kemudian ditetesi dengan indikator PP. Penggunaan indikator PP ini bertujuan untuk menentukan titik akhir titrasi (TAT). Tercapainya titik akhir titrasi ditandai dengan terjadinya perubahan warna (Ratnasari, 2016). Semua asam lemak pada sampel telah habis bereaksi dengan KOH, akan tetapi penambahan KOH terus dilakukan sehingga terjadi kelebihan KOH. Kelebihan KOH akan bereaksi dengan 44 indikator PP dan terjadilah perubahan warna menjadi merah muda. Reaksi yang berlangsung ditampilkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Reaksi titrasi asam lemak bebas dengan KOH (Clifford, 2018; Rohman, 2007)

Hasil yang didapatkan dari pengujian kadar asam lemak bebas berturut-turut pada lemak domba N-heksana 0,5162 KOH/gr; petroleum eter 0,5162 KOH/gr; kloroform 0,5536 KOH/gr, sedangkan lemak babi pada pelarut nheksana 0,5800 KOH/gr; petroleum eter 0,4638 KOH/gr; kloroform 0,5985 KOH/gr. sebagaimana yang ditampilkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil uji bilangan asam lemak bebas dari lemak domba dan lemak babi variasi pelarut

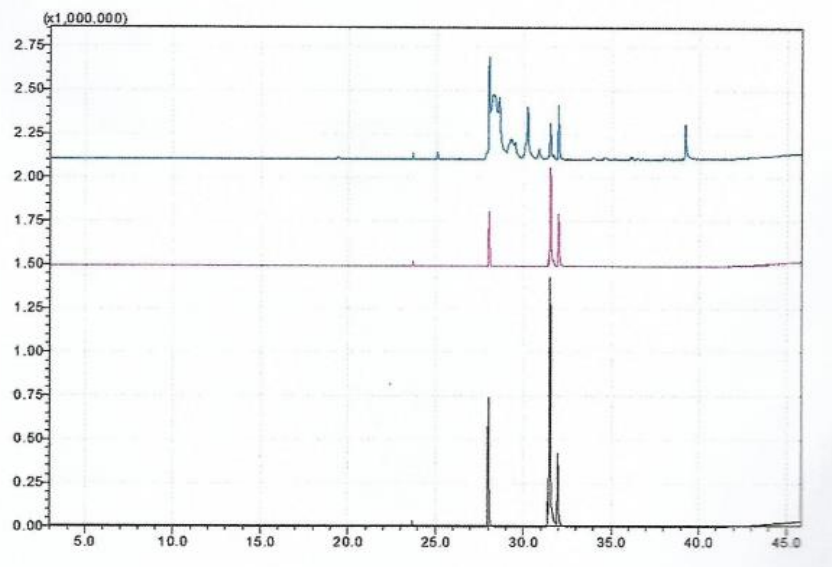
Jenis Lemak	Kloroform	Petroleum Eter	N-heksana
Lemak Domba	0,7182 KOH/gr	0,5162 KOH/gr	0,6920 KOH/gr
Lemak Babi	0,5985 KOH/gr	0,4638 KOH/gr	0,5800 KOH/gr

Keberadaan asam lemak menunjukkan adanya reaksi hidrolisis yang menyebabkan terurainya lemak menjadi asam lemak bebas dan gliserol (Faradilla, dkk., 2020). Berdasarkan hasil analisis data sebagaimana pada Tabel 4.6 perbandingan dari ketiga pelarut (petroleum eter, n-heksana, kloroform) menunjukkan pada pelarut kloroform menghasilkan asam lemak bebas yang lebih tinggi dibandingkan pelarut petroleum eter dan N-heksana. Hal ini dimungkinkan adanya faktor kepolaran dimana pada pelarut kloroform memiliki sifat nonpolar, sehingga dimungkinkan banyak senyawa air yang ikut terhidrolisis dan asam lemak bebasnya menjadi lebih tinggi. Nilai asam lemak bebas lemak domba dan lemak babi dibandingkan hasil berdasarkan analisis Tabel 4.6, jika dilihat dari sisi angka lemak domba memiliki kadar asam lemak bebas yang lebih tinggi. Hal ini dimungkinkan pada lemak domba mengalami oksidasi sehingga bilangan asam lemak bebasnya menjadi tinggi dan juga kandungan lemak babi lebih banyak daripada lemak domba.

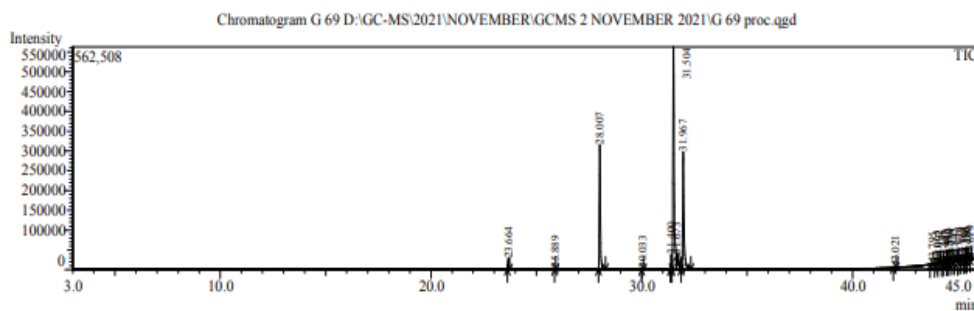
4.4 Hasil Penelitian Lemak Domba dan Lemak Babi Menggunakan Gass Chromatography-Mass Spectrometry (GCMS)

GCMS Merupakan metode pemisahan senyawa organic yang menggunakan dua metode analisis senyawa yaitu kromatografi gas (GC) untuk menganalisis jumlah senyawa secara kuantitatif dan spektrometri massa (MS) untuk menganalisis struktur molekul senyawa analit. Prinsip daripada analisis GCMS itu pemisahan suatu senyawa berdasarkan perbedaan distribusi komponen diantara fase diam dan fase gerak, dan untuk fase diamnya di gass Chromatography (GC) adalah kolom, namun pada fase geraknya adalah gas

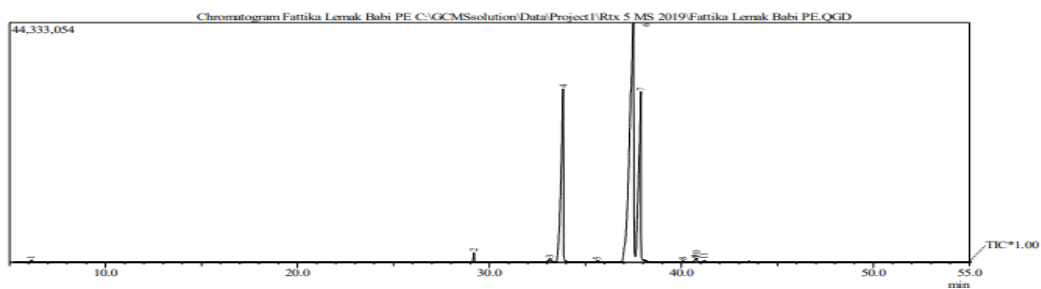
kromatografi. Ketika ada suatu senyawa yang terpisah dikarenakan ada nilai TR, kemudian ada intensitasnya, terdapat gass Chromatography (GC), terdapat nilai $M_s = m/z$ yang dimana kelimpahan relative dan juga pola spectra. ketika ada senyawa yang terikat difase diam maka TRnnya akan keluarnya lebih lama, akan tetapi ketika TRnnya mengikuti fase gerakannya maka nilainya akan muncul terlebih dahulu sehingga senyawannya terpisah. Pemisahan didalam gass Chromatography (GC) didasarkan pada titik didih sehingga senyawa yang lebih muncul terlebih dahulu itu merupakan titik didihnya rendah. Berikut adalah gambar gass Chromatography (GC) dan Kromatogram lemak Domba dan Lemak Babi dengan Variasi pelarut :



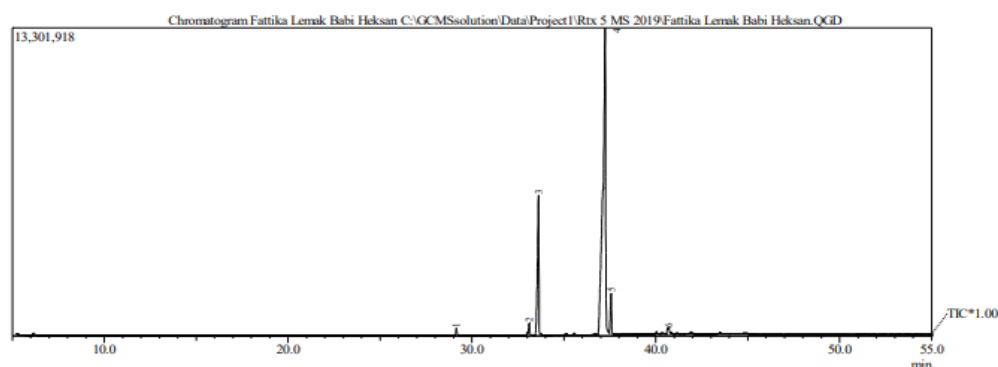
Gambar 4.4 gass Chromatography (GC)



(a)



(b)



(c)

Gambar 4.6 Kromatogram Lemak Babi Variasi pelarut (a) Kloroform
(b) Petroleum eter (c) N-Heksana

Pada komposisi Asam lemak Penyusun Trigliserida sangat berpengaruh pada sifat fisik dan kimia suatu lemak. Analisa asam lemak dilakukan dengan proses esterifikasi dengan menambahkan methanol dalam katalis basa yaitu BF_3 sehingga struktur lemak yang akan berperan sebagai substrat pada reaksi esterifikasi ini diubah menjadi asam lemak berbentuk ester. Kemudian masing masing spectra senyawannya dibandingkan dengan spectra yang ada di library. Metil ester asam lemak yang memiliki titik didih rendah dan lebih terdistribusi pada fase gerak akan keluar terlebih dahulu dari kolom sehingga memiliki waktu retensi yang kecil. Data yang diperoleh adalah kromatogram GC yang menunjukkan puncak hasil pemisahan yang disertai kelimpahan dari senyawa (%)

area). Spectra yang ditunjukkan menunjukkan perbandingan antara massa fragmen (m/z) dengan kelimpahan relatif kation berdasarkan kestabilannya. Spectra masing-masing senyawa kemudian dibandingkan dengan spectra massa yang berada dalam library. Kromatogram yang didapatkan menghasilkan puncak yang hamper mirip dengan luas % area yang berbeda.

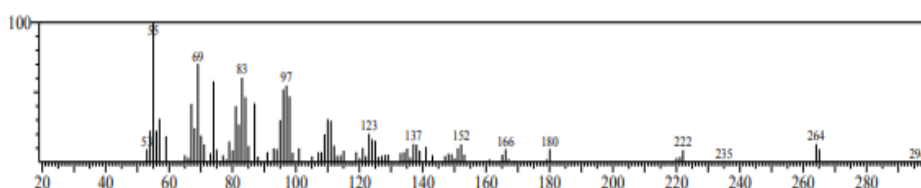
Hasil senyawa asam lemak yang didapatkan pada setiap sampel dipilah berdasarkan senyawa asam lemak yang terdapat pada masing-masing ekstrak minyak lemak Domba dan lemak Babi, terdapat Senyawa asam lemak yang telah dilampirkan ke lembar lampiran dan terdapat informasi yang mengenai senyawa asam lemak yang terdapat pada sampel. Data senyawa asam lemak yang telah dibandingkan ditampilkan pada Tabel 4.7, dimana dari ketiga pelarut terdapat senyawa asam lemak yang sama antara pelarut kloroform, Petroleum Eter, dan n-heksana, perbedaan hanya terdapat pada persen area dimana persen area menunjukkan kelimpahan suatu senyawa. :

Tabel 4.7 Persen relatif asam lemak pada lemak Babi

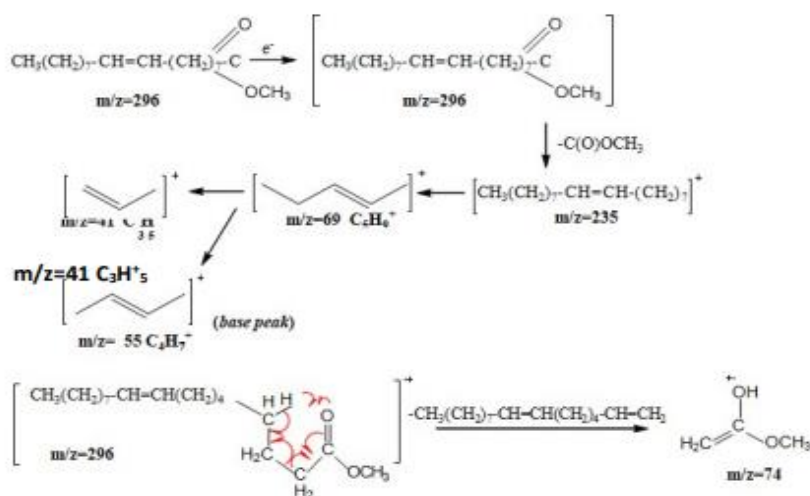
No	Kloroform			Babi N-Heksana			Petroleum Eter		
	Senyawa	R.time	Luas Area (%)	Senyawa	R.time	Luas Area (%)	Senyawa	R.time	Luas Area (%)
1	Asam Miristat	29.208	1.54	Asam Miristat	29.152	0.76	Asam Miristat	29.197	0.60
2	Asam Palmitoleat	33.154	0.65	Asam Palmitoleat	33.118	1.33	Asam Palmitoleat	33.155	0.53
3	Asam Palmitat	33.605	23.03	Asam Palmitat	33.624	16.92	Asam Palmitat	35.616	0.13
4	Asam Linoleat	37.014	17.00	Asam Oleat	37.249	76.13	Asam Oleat	37.498	53.88
5	Asam Oleat	37.148	36.08	Asam Stearat	37.575	4.27	Asam Stearat	37.885	21.84
6	Asam Stearat	37.579	13.85				Asam Linoleat	40.776	0.29
7							Asam Arakidat	41.179	0.12

Senyawa asam lemak yang sama ditemukan dari ekstrak lemak babi secara umum diantaranya asam Miristat, asam Palmitoleat, asam palmitat, asam Oleat, asam Stearat, asam Linoleat, asam Arakidat. Penelitian sebelumnya Hermanto

(2008) menyebutkan bahwa senyawa asam lemak yang ditemukan pada lemak babi pada masing-masing pelarut adalah asam Miristat, asam Palmitoleat, asam palmitat, asam Oleat, asam Stearat, asam Linoleat, asam Arakidat. Terdapat asam lemak Oleat di pelarut N-Heksana dengan Luas Area tinggi yakni 76,13% pada R.time 37,500-37,575. Hal ini ditandai dengan spektra ms yang menghasilkan ion fragmen pada m/z 53, 55, 69, 83, 97, 123, 137, 152, 166, 180, 222, 264, 296 dengan rumus Struktur C₁₉H₃₆O₂. Berikut merupakan Spektra MS dari Asam Oleat beserta dugaan pola elusidasinya.

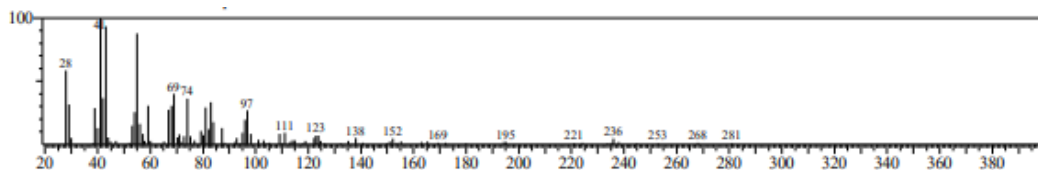


Gambar 4. 6 Spektra MS Asam Oleat

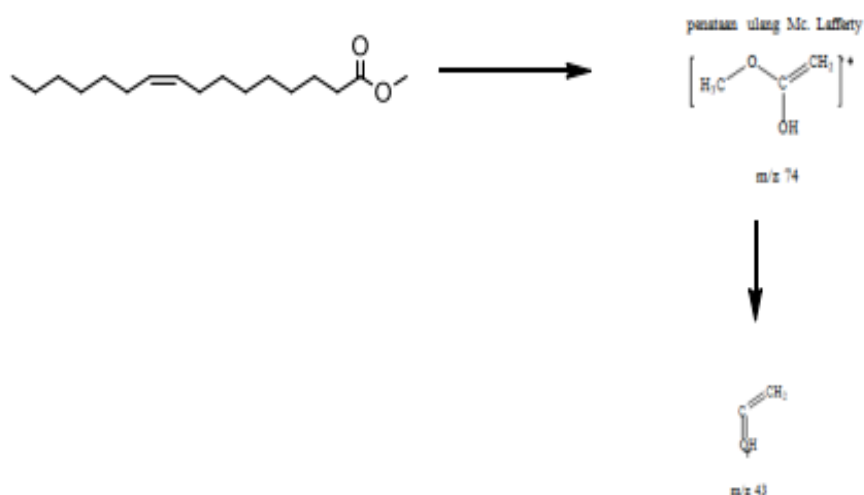


Gambar 4. 7 Pola Elusidasi Asam Oleat

Selanjutnya senyawa yang muncul pada waktu retensi 33,118-33,155 adalah asam palmitoleat. Hal ini ditandai dengan spektra ms yang menghasilkan ion fragmen pada m/z 28, 41, 69, 74, 97, 111, 123, 152, 169, 195, 253, 268, 281 Kemudian dibandingkan dengan library dan memiliki kemiripan dengan asam 9-Heksadekanoat yang memiliki nama lain asam palmitoleat dengan rumus Molekul C₁₇H₃₂O₂. Berikut adalah gambar spectra dari asam palmitoleat dan library beserta pola Fragmentasinya:



Gambar 4.8 Spektra MS Asam palmitoleat



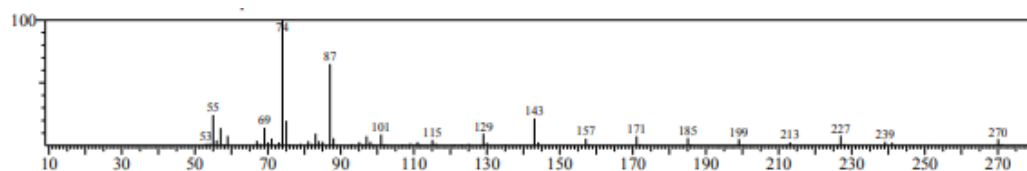
Gambar 4.9 Pola Elusidasi Asam Palmitoleat

Sedangkan pada sample lemak domba ditemukan senyawa sesuai dengan table 4.8 dibawah ini.

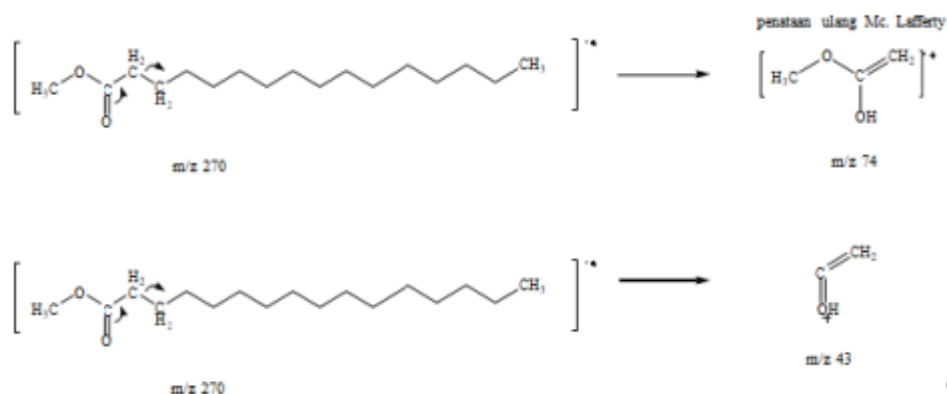
Tabel 4.8 Persen relatif asam lemak pada lemak Domba

No	Kloroform			Domba N-Heksana			Petroleum Eter		
	Senyawa	R.tim e	Luas Area (%)	Senyawa	R.ti me	Luas Area (%)	Senyawa	R.ti me	Luas Area (%)
1	Asam Tridesilat	23.664	1.47	Asam Tridesilat	23.6 64	0.72	Asam Tridesilat	25.0 63	0.65
2	Asam Butirat	25.889	0.19	Asam Butirat	25.8 85	0.10	Asam Palmitat	28.0 00	11.46
3	Asam Palmitat	28.007	20.75	Asam Palmitat	28.0 05	22.65	Asam Arakidat	28.3 67	6.90
4	Asam Oleat	31.504	47.77	Asam Kaproat	30.0 33	0.13	Asam Kaproat	28.4 91	2.73
5	Asam Kaproat	31.673	0.32	Asam Linoleat	31.4 02	3.94	Asam Oleat	30.2 06	9.58
6	Asam Stearat	31.967	23.34	Asam Oleat	31.5 01	56.66	Asam Stearat	31.9 58	4.75
7				Asam Stearat	31.9 66	14.92			

Senyawa asam lemak yang ditemukan dari ekstrak lemak Domba secara umum diantaranya asam Tridesilat, asam Butirat, asam Palmitat, asam Kaporat, asam Linoleat, asam Oleat, asam Stearat, asam arakidat. penelitian sebelumnya Hermanto (2008) menyebutkan bahwa senyawa asam lemak yang ditemukan pada lemak Domba adalah asam Tridesilat, asam Butirat, asam Palmitat, asam Kaporat, asam Linoleat, asam Oleat, asam Stearat, asam Arakidat. Senyawa yang muncul pada waktu retensi 28,05-28,367 adalah dugaan senyawa Asam Palmitat. Perkiraan senyawa ini ditandai dengan munculnya ion Fragmen m/z 270 yang merupakan ion molekul metil palmitat dengan rumus molekul $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$. Berikut adalah gambar spektra asam palmitat beserta library dan fragmentasinya

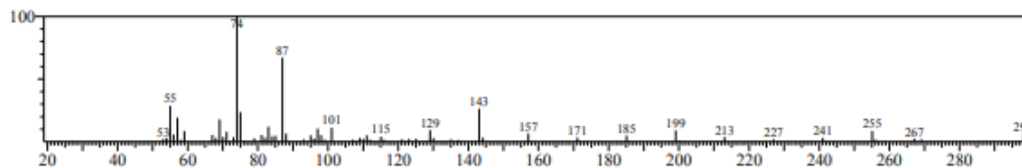


: Gambar 4.10 Spektra MS Asam Palmitat

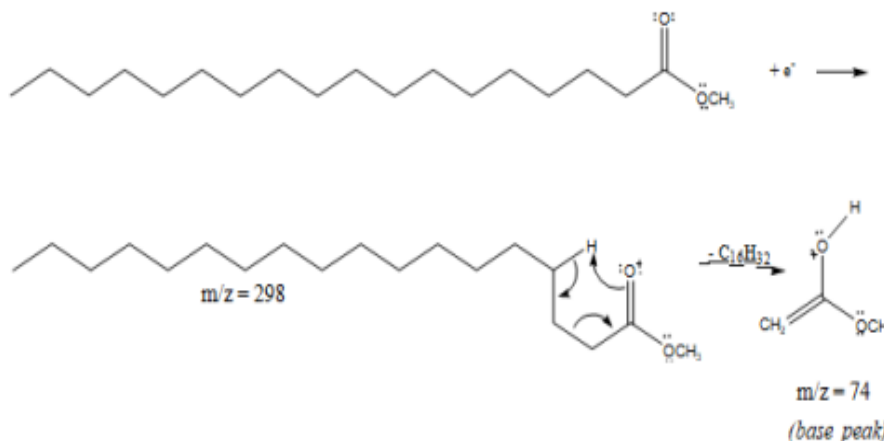


Gambar 4.11 Pola Elusidasi Asam Palmitat

Selanjutnya senyawa yang muncul pada waktu retensi 31,958-31,966 adalah Asam Stearat. Ditandai dengan adanya ion molekuler 270 yang berasal dari $\text{C}_{19}\text{H}_{38}\text{O}_2^+$. Perkiraan senyawa ini ditandai dengan adanya ion fragmen (m/z) 298. Berikut adalah gambar spektra asam palmitat beserta library dan fragmentasinya :



Gambar 4.12 Spektra MS Asam Stearat



Gambar 4.13 Pola Elusidasi Asam Stearat

Dari kedua sampel yang dianalisis menggunakan GC-MS didapatkan perbedaan yakni pada lemak babi tidak ditemukan asam Kaproat, asam Butirat, dan asam Tridesilat, sedangkan pada lemak Domba ditemukan asam Kaproat, asam Butirat dan asam Tridesilat. Akan tetapi pada lemak babi terdapat asam Miristat dan asam palmitoleat sedangkan pada lemak Domba tidak ditemukan asam Miristat dan asam palmitoleat.

4.5 Hasil Penelitian Lemak Domba dan Lemak Babi dalam Perspektif Islam

Dalam penelitian karakterisasi sifat fisiokimia lemak babi dan lemak domba hasil ekstraksi menggunakan variasi pelarut, hewan tersebut memang ciptaan dari Allah SWT yang dimana pada hewan tersebut itu untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Untuk penelitian ini mengharapkan mampu dalam memahami perspektif tentang halal dan haramnya babi menurut syariat islam maupun secara ilmiahnya yang dimana masyarakat mampu untuk membedakan

sifat secara fisika dan kimia dalam mengkonsumsi makanan. Maka dengan ini kita sebagai umat muslim, yang dimana didalam al-qur'an sudah di tetapkan untuk mengkonsumsi makanan halal sebagaimana dalam surah Al-Baqarah Ayat 168 :

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا ۚ وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ ۚ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ

Artinya: "Wahai manusia! Makanlah dari (makanan) yang halal dan baik yang terdapat di bumi dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan. Sungguh, setan itu musuh yang nyata bagimu".

Pada Ayat tersebut diartikan bahwa makanan yang halal sudah diberikan oleh sang maha kuasa yakni Allah SWT tinggal kita mengucap rasa puji Syukur atas pemberian rahmat serta hidayah yang telah diberikan. Yang jelas ketika kita memakan yang halal insya Allah akan membaik baginnya, dan di aya tersebut itu jangan sampai kita sebagai umat muslim mengikuti langkah-langkah setan misalnya memakan yang sudah di haramkan di agama islam, mengapa demikian ? karena secara nantinya akan merusak bagian tubuh dan itu ajaran setan bagi umat muslim.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Dapat disimpulkan bahwa pada sifat fisik dan kimia antara lemak babi dan lemak Domba jika dibandingkan keduanya memiliki perbedaan, sedangkan pada hasil dari variasi pelarut antara lemak Babi dan lemak Domba jika dilihat dari sisi angka keduanya memiliki perbedaan yang tidak jauh berbeda.

Dari penelitian tersebut dapat dihasilkan dengan menggunakan analisis menggunakan *gass chromatography mass spectrometry (GCMS)* yang menunjukkan pada lemak babi dan lemak domba, pada lemak babi didapatkan asam lemak diantaranya asam Miristat, asam Palmitoleat, asam palmitat, asam Oleat, asam Stearat, asam Linoleat, asam Arakidat. Sedangkan pada lemak Domba didapatkan asam lemak diantaranya asam Tridesilat, asam Butirat, asam Palmitat, asam Kaporat, asam Linoleat, asam Oleat, asam Stearat, asam arakidat. Dan dari kedua sampel yang dianalisis menggunakan GC-MS didapatkan perbedaan yakni pada lemak babi tidak ditemukan asam Kaproat, asam Butirat, dan asam Tridesilat, sedangkan pada lemak Domba ditemukan asam Kaproat, asam Butirat dan asam Tridesilat. Akan tetapi pada lemak babi terdapat asam Miristat dan asam palmitoleat sedangkan pada lemak Domba tidak ditemukan asam Miristat dan asam palmitoleat.

5.2 Saran

Penelitian ini perlu dilakukan analisis lebih lanjut dengan menggunakan karakterisasi yang lain seperti FTIR biar bisa mengetahui perbedaan serapannya dan juga lebih teliti kembali ketika prosesi penelitian berlangsung karena pada dasarnya penelitian ini perlu konsentrasi dan tingkat focus agar tidak terjadi kesalahan yang bisa menjadi fatal dalam proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahdaini, M. P. 2013. Analisis Minyak Babi pada Krim Pelembab yang Mengandung Minyak Inti Sawit dengan Menggunakan Spektroskopi Fourier Transform Infrared (FTIR). *Skripsi*. Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.
- Almatsier, S. 2000. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Baiao, N. C., Lara, LJC. 2005. Oil and Fat in Broiler Nutrition. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 7(3), 129–141.
- Belitz, H. D., dan Grosch, W. 1987. *Food Chemistry* : Spinger Verlag.
- Cazes, J. 2001. *Encyclopedia of Chromatography*. Newyork : Marcell Dekker Inc
- Chang, R.. 2004. *Kimia Dasar*. Jakarta. Erlangga.
- Chen, K. J., Yeh, T.M., Pai, F. Y., & Chen, D. F. 2018. Integrating refined kano model and QFD for service quality improvement in healthy fast-food chain restaurants. *International Journal of Environment Research and Public Health*, 15(7).
- Clifford, C. B. 2018. *Coursware Moduls: The Reaction of Biodiesel*.
- Demam, John M. 1990. *Kimia Makanan*. Edisi ke-2. ITB : Bandung.
- Desi Ardilla, Muhammad Taufik, Dafni Mawartarigan, Muhammad Thamrin, Mariany Razali, Hendy Syahputra Siregar, 2018, Analisis Lemak Babi pada produk Pangan Olahan menggunakan Spektroskopi UV-Vis, *Jurnal Teknologi pangan & Hasil Pertanian*. Vol 1 No 2.
- Dewi, Mega. T. I., Hidayati, N. 2012. Bulk Cooking Oil Quality Improvement Using Adsorbent Activated Bentonite. *Journal of Chemistry*, 1(2).
- Dirgen POM. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Jakarta : Depkes RI.
- Fajriati, 2010. *Teknologi Pangan Hewani dalam Wacana Halal & Haram*. 13.
- Faradilla, Fitri. R. H., Fyka, Samsul A., Putri, N. P., dan Padangaran, N. B., 2020. *Pembangunan Pertanian dan Pangan Berkelanjutan di Era Disrupsi [Prosiding]*. Kendari: UHO Edu Press.
- Fessenden, R.J. and J.S. Fessenden. 1986. *Kimia Organik Dasar Edisi Ketiga. Jilid 1*. Terjemahan oleh A.H. Pudjaatmaka. Jakarta : Erlangga.
- Gaman, P., dan Sherrington, K. 1994. *Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi*. Yogyakarta : UGM Press.

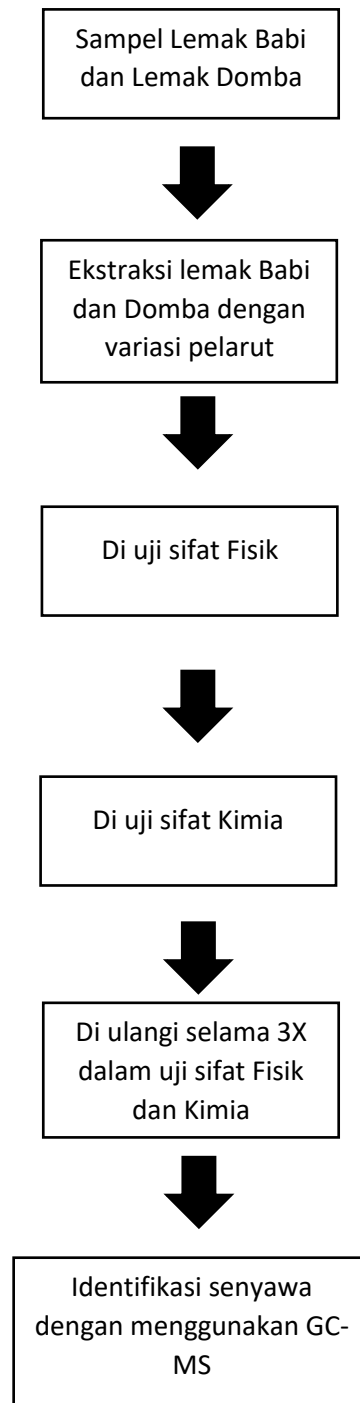
- Gandjar, I.G., dan A. Rohman. 2009. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Guenter, E. 1987. *Minyak Atsiri Jilid I*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia*. ITB : Bandung.
- Hart, Harold, Leslie E Crame. David J. Hart. 1990. *Kimia Organik*. Terjemahan Seminar Setiadi Achmadi. Jakarta : Erlangga.
- Herlina, N., Ginting M.H.S. 2002. *Lemak dan Minyak*. Sumatera : Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia Universitas Sumatera Utara.
- Hermanto, S., Muawanah, A., Harahap, R. 2008. Profil dan Karakteristik Lemak Hewani Hasil Analisa FTIR dan GCMS.
- Ketaren, S. 2005. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press : Jakarta.
- Khamidinal, 2009, Teknik Laboratorium Kimia, Yogyakarta :Pustaka pelajar
- Khopkar, S.M. 2002. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta : UI Press.
- Koswara, 2006, *Teknologi Modifikasi Pati*. Ebook Pangan.
- Muchtadi D, Astawan M, Palapi ws. 2007. Pengetahuan bahan pangan hewani. Jakarta :Universitas Terbuka
- Murphy, B. H. G., Tarcy, D., Bylikin, S. 2014. Chemistry. United Kingdom: Oxford University Press.
- Nielsen, Suzanne, S. 2014. Food Analysis. London: Plenum Publishers.
- Noriko, Nita, Dewi Elfidasari, Analekta Tiara Perdana, Ninditasya Wulandari, Widhi Wijayanti. 2012. Analisis Penggunaan dan Syarat Mutu Minyak Goreng pada Penjaja Makanan di Food Court UAI. *Jurnal AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*. 1(3). Hal:147-154.
- O'Brien, Richard. 2009. *Fats and Oils Third Edition*. USA : CRC Press Taylor & Francis Group.
- Oxtoby, David W. 2001. *Kimia Modern Edisi Keempat Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Poedjiadi, Anna. 1994. *Dasar-dasar Biokimia*. Jakarta: UI-Press.
- Pohan, H. I. 2012. *Pemrograman Web dengan HTML*. Informatika.Bandung.
- Rais, I. R. 2014. Andrographolide Extraction From *Andrographis paniculata* (Burm.F.) Nees Using Soxhlet Extractor. *Pharmacia*, Vol. 4, No. 1, 2014: 85-92Khamidinal. 2009. *Teknik Laboratorium Kimia*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.

- Ratnasari, S., Suhendar, D., Amalia, V. 2016. Studi Potensi Ekstrak Daun Adam Hawa (*Rhoeo discolor*) Sebagai Indikator Titrasi Asam-Basa. *Chimica et Natura*, 4(1), 39-46.
- Rohman, A. 2007. *Metode Analisis Kimia*. Yogyakarta: UGM Press.
- Rohman, dkk. 2012. Fourier Transform Infrared Spectroscopy Applied for Rapid Analysis of Lard in Palm Oil. *International Food Research Journal*. 19 (3). Hal: 1161-1165.
- Romans et a. 1994. *The meat we Eat*. Interestate Publishers. INC.
- Roth, Herman J. 1994. *Analisis Farmasi*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Silalahi, Rizky L. R., Dhesyana Puspita Sari, Ika Atsari Dewi. 2017. Pengujian Free Fatty Acid (FFA) dan Colour untuk Mengendalikan Mutu Minyak Goreng Produksi PT. XYZ. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*. 6 (1) : 41-50.
- Soeparno. 1985. *Ilmu dan Teknologi daging*. Ed. Gadjah mada University Press. Yogyakarta.
- Soeparno. 1995. *Ilmu dan Teknologi daging*. Ed. Gadjah mada University Press. Yogyakarta.
- Soeparno, 1998. *Ilmu dan Teknologi daging*. Ed. Gadjah mada University Press. Yogyakarta.
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi daging*. Ed. Gadjah mada University Press. Yogyakarta.
- Sudarmadji, Slamet. H. dan Bambang, Suhardi. 2003. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberty.
- Sumoprastowo. 1987. Performa pertumbuhan Domba local yang diberi pakan dengan Ampas Kurma berbeda, Fakultas Peternakan Institut Peternakan Bogor.
- Suparno, O. K., Ika. A., Muslich. 2018. Sains dan Teknologi Proses Produksi Minyak/Lemak dan Kulit Samoa (Chamois Leather). Bandung: IPB Press
- Taufik, M., Ardilla, D., Taringana, D. M., Thamrin, M., Razali., Afitario, M. I. 2018. Analisis Sifat Fisika Lemak Babi Hasil Ekstraksi Pada Produk Pangan Olahan. *Agrintech*, 1(2), 79-85.
- Turbino, M., Aricetti, J., A. 2013. A Green Potentiometric Method For The Determination of The Iodine Number of Biodiesel. *Fuel*, 103, 1158-1163.
- Underwood, A. L dan Day, R.A. 1981. *Analisa Kimia Kuantitatif, Edisi Keempat*. Jakarta: Penerbit Erlangga.Hendayana.

- Voight, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Terjemahan Dr. Soendani Noerono. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Wahyuni, dkk. 2004. Ekstraksi Kurkumin dari Kunyit. *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses*. ISSN : 1411-4216.
- Wijaya, Tony. 2009. *Analisis Structural Equation Modelling untuk Penelitian Menggunakan AMOS*. Yogyakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno.F.G.1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Wodzicka.1993. *Produksi Sapi di Indonesia*. Di terjemahkan oleh I Made Mastika, sebelas maret University press. Surakarta.

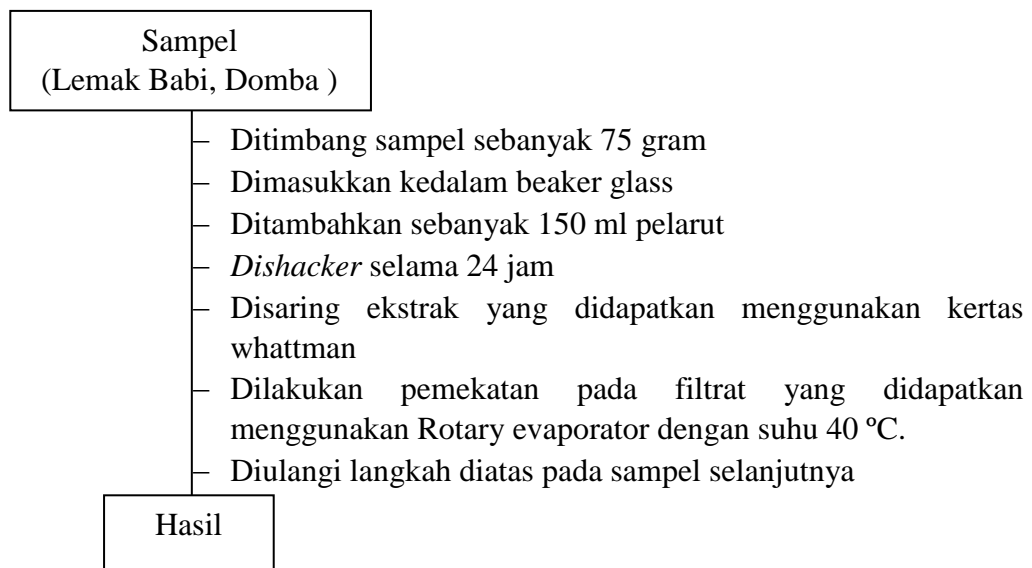
LAMPIRAN

Lampiran I. Rancangan Penelitian

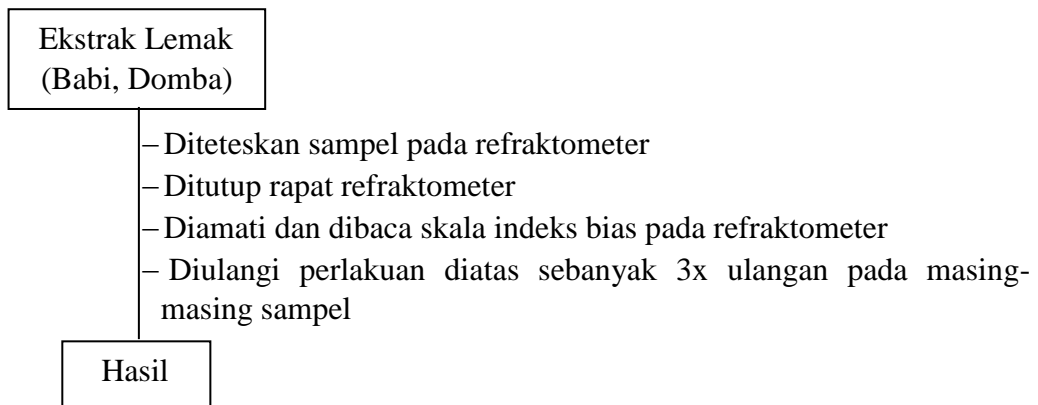


Lampiran II. Diagram Alir

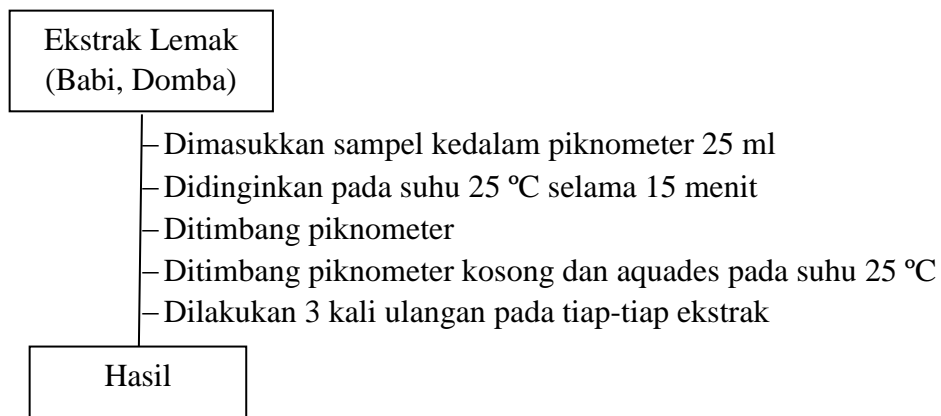
1. Preparasi Sampel



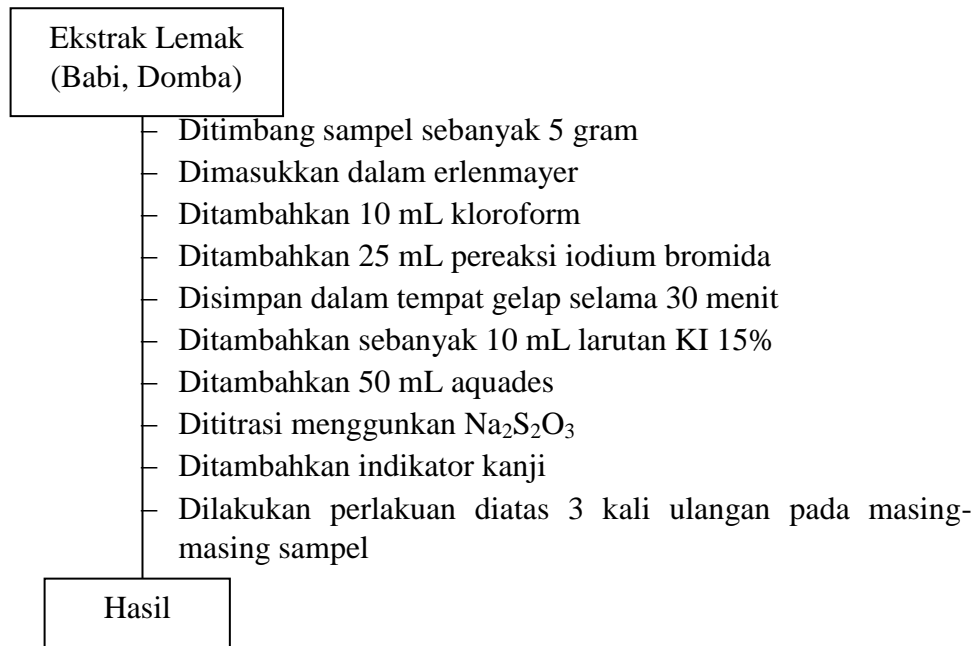
2. Uji Indeks Bias



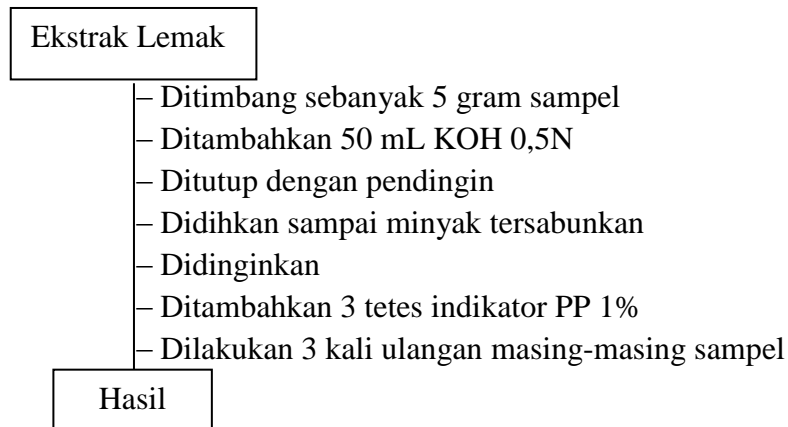
3. Uji Berat Jenis



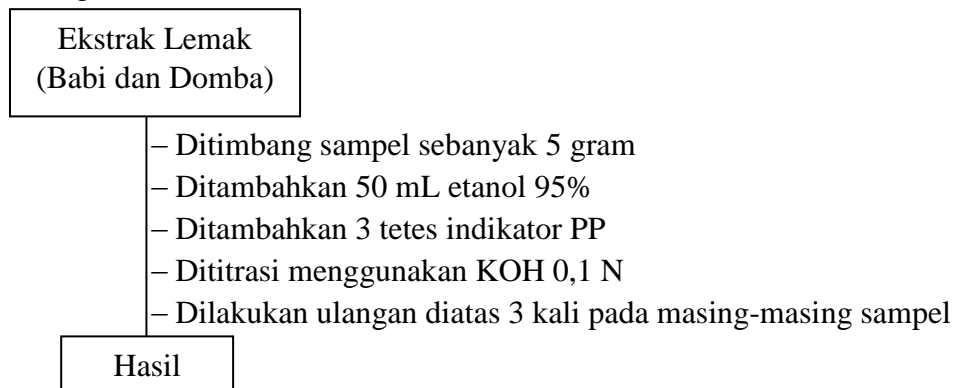
4. Bilangan Iodin



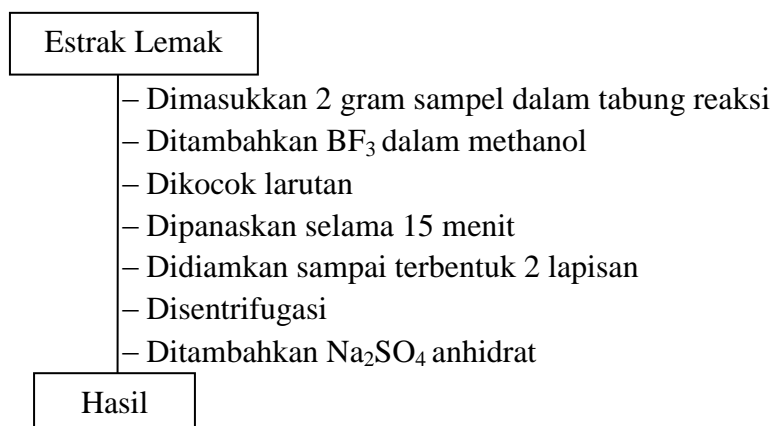
5. Bilangan Penyabunan



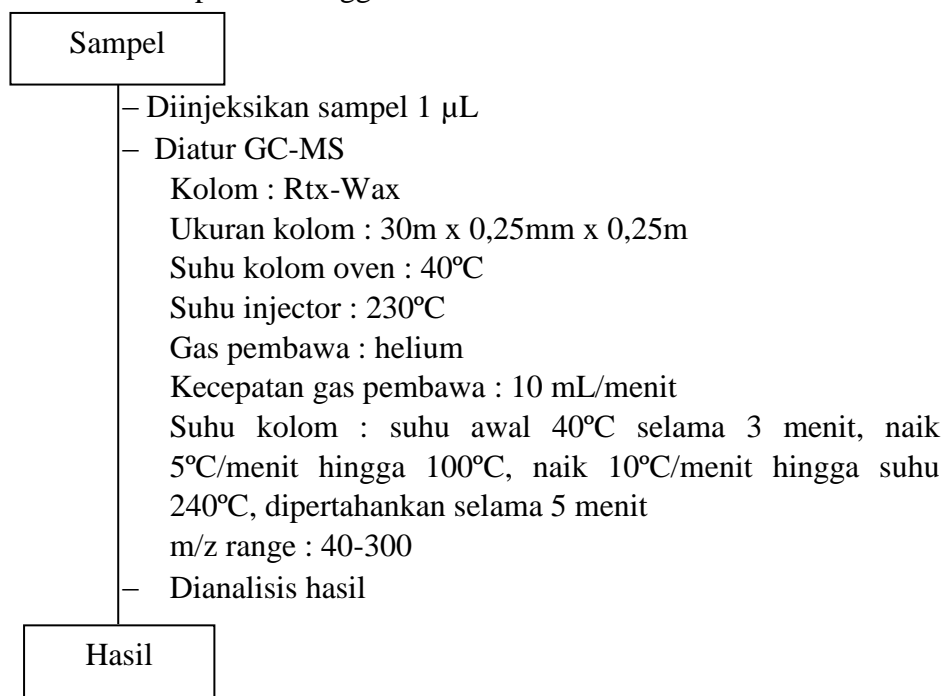
6. Bilangan Asam Lemak Bebas



7. Esterifikasi Asam Lemak



8. Identifikasi Komponen Menggunakan GC-MS



Lampiran III. Perhitungan

1. Larutan HCl 0,5N

Diketahui : Mr : 36,46 g/mol

N : 0,5N

Volume HCl : 1000 mL/ 1L

Ditanya : massa yang dibutuhkan HCl?

Jawab :

$$N = M \times a$$

$$0,5 = M \times 1$$

$$0,5 = M$$

$$M = \frac{n}{V}$$

$$0,5 = \frac{n}{1L}$$

$$0,5 = n$$

$$n = \frac{\text{gram}}{Mr}$$

$$0,5 \text{ mol} = \frac{g}{36,46 \text{ g/mol}}$$

$$18,23 \text{ gram} = \text{massa}$$

2. Larutan KOH 0,5N

Diket : Mr : 56,11 g/mol

N : 0,5N

V : 1000 ml = 1L

Ditanya : massa KOH yang dibutuhkan ?

Jawab :

$$N = M \times a$$

$$0,5N = M \times 1$$

$$0,5 = M$$

$$M = \frac{n}{V}$$

$$0,5 = \frac{n}{1L}$$

$$0,5 = n$$

$$n = \frac{\text{massa}}{Mr}$$

$$0,5 \text{ mol} = \frac{\text{massa}}{56,11 \text{ g/mol}}$$

$$28,055 \text{ g} = \text{massa}$$

3. Larutan KOH 0,1N

Diket : Mr : 56,11 g/mol

N : 0,1N

V : 1000 ml = 1L

Ditanya : massa KOH yang dibutuhkan ?

Jawab :

$$N = M \times a$$

$$0,1 = M \times 1$$

$$0,1 = M$$

$$n = \text{gram} / Mr$$

$$0,1 \text{ mol} = \text{massa} / 56,11 \text{ g/mol}$$

$$M = n/V$$

$$0,1 = n/1L$$

$$0,1 \text{ mol} = n$$

$$5,611 = \text{gram}$$

4. Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1N

Diketahui : Mr : 158, 11 g/mol

N : 0,1N

Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$: 1000 ml = 1L

Ditanya : massa $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1N yang dibutuhkan?

Jawab :

$$N = M \times a$$

$$0,1 = M \times 0$$

$$0,1 = M$$

5. Indikator PP 1%

Diketahui : massa jenis PP : 0,946 g/mL

Volume Phenolftalein : 10 ml

Konsentrasi Phenolftalein : 1%

Ditanya : massa PP 1% ?

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{Massa larutan indikator PP} &= \text{volume larutan indikator PP} \times \text{massa jenis larutan} \\ &= 10 \text{ ml} \times 0,946 \text{ g/ml} \\ &= 9,46 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa Indikator PP} &= 1\% \times 9,46 \text{ gram} \\ &= 0,09 \text{ gram} \end{aligned}$$

6. Larutan KI 15%

Diketahui : Massa jenis KI : 3,12 g/ml

Volume KI : 70 ml

Konsentrasi KI : 15 %

Ditanya : massa larutan KI 15% ?

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{Massa larutan KI} &= \text{volume larutan KI} \times \text{massa jenis larutan} \\ &= 70 \text{ mL} \times 3,12 \text{ g/ml} \\ &= 218,4 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa KI} &= 15\% \times 218,4 \text{ gram} \\ &= 32,76 \text{ gram} \end{aligned}$$

7. Etanol 95%

Diketahui : Massa jenis etanol : 0,79 g/ml

Volume etanol : 175 ml

Konsentrasi etanol : 95%

Ditanya : massa larutan etanol 95% ?

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{Massa larutan etanol} &= \text{volume larutan etanol} \times \text{massa jenis} \\ &= 175 \text{ ml} \times 0,79 \text{ g/ml} \\ &= 138, 25 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa etanol} &= 95\% \times 138,25 \text{ gram} \\ &= 131, 34 \text{ gram} \end{aligned}$$

8. Pereaksi Hunus

Diketahui : Mr :

Volume : 175 ml

Ditanta : Massa yang dibutuhkan larutan ?

Jawab : gr

Hasil Rendemen**A. Sample babi**

a) Lemak Babi Pelarut Kloroform : 37,6521 gr

$$\text{Rendemen \%} : \frac{37,6521}{150} \times 100\% = 25,1014 \%$$

b) Lemak Babi Pelarut Petroleum Eter: 14,1827 gr

$$\text{Rendemen \%} : \frac{14,1827}{150} \times 100\% = 9,4551 \%$$

c) Lemak Babi Pelarut N-Heksana: 25,5649 gr

$$\text{Rendemen \%} : \frac{25,5649}{150} \times 100\% = 17,0432 \%$$

B. Sample Domba

d) Lemak Domba Pelarut Kloroform : 29,8890 gr

$$\text{Rendemen \%} : \frac{29,8890}{150} \times 100\% = 19,9260 \%$$

e) Lemak Domba Pelarut Petroleum Eter: 14,0642 gr

$$\text{Rendemen \%} : \frac{14,0642}{150} \times 100\% = 9,3761 \%$$

f) Lemak Domba Pelarut N-Heksana: 21,9840 gr

$$\text{Rendemen \%} : \frac{21,9840}{150} \times 100\% = 14,6560 \%$$

1. DATA PENELITIAN UJI SIFAT FISIK DAN KIMIA LEMAK DOMBA

A. BERAT JENIS

No.	Pelarut	Ulangan I (gr/ml)	Ulangan II (gr/ml)	Ulangan III (gr/ml)	Rata-rata (gr/ml)
1	n-Heksana	0,87668	0,88990	0,88069	0,88242
2	Petroleum eter	0,89099	0,89329	0,89593	0,89340
3	Kloroform	0,84901	0,84983	0,84960	0,84948

B. INDEKS BIAS

No.	Pelarut	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-rata
1	n-Heksana	1,360	1,360	1,350	1,356
2	Petroleum eter	1,370	1,360	1,360	1,363
3	Kloroform	1,350	1,360	1,360	1,356

C. BILANGAN ASAM LEMAK

No.	Pelarut	Ulangan I (%)	Ulangan II (%)	Ulangan III (%)	Rata-rata
1	n-Heksana	0,68454	0,69576	0,69576	0,6920
2	Petroleum eter	0,50499	0,50499	0,53865	0,5162
3	Kloroform	0,69576	0,69576	0,76309	0,7182

D. BILANGAN PENYABUNAN

No.	Pelarut	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-rata
1	n-Heksana	248,567	251,372	250,250	250,063
2	Petroleum eter	256,983	257,544	256,983	257,170

3	Kloroform	260,350	262,594	260,911	261,285
---	-----------	---------	---------	---------	---------

E. BILANGAN IODIN

No.	Pelarut	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-rata
1	n-Heksana	65,268	65,772	64,512	65,184
2	Petroleum eter	66,276	66,782	66,782	66,613
3	Kloroform	59,222	59,724	58,716	59,220

2. PERHITUNGAN

A. Berat Jenis

$$\text{Rumus : } \rho = \frac{(w_2 - w_1)}{v}$$

Diket :

$$\text{Pikno kosong (W1) = 12,6997 gr/ml}$$

1. Berat jenis lemak domba pelarut n-Heksana

- n-heksana I : $\frac{(21,4665 - 12,6997)}{10 \text{ ml}} = 0,87668 \text{ gr/ml}$
- n-heksana II : $\frac{(21,5987 - 12,6997)}{10 \text{ ml}} = 0,88990 \text{ gr/ml}$
- n-heksana III : $\frac{(21,5066 - 12,6997)}{10 \text{ ml}} = 0,88069 \text{ gr/ml}$

$$\text{Pikno kosong (W1) = 12,6455 gr/ml}$$

2. Berat jenis lemak domba pelarut Petroleum eter

- Petroleum Eter I : $\frac{(21,5554 - 12,6455)}{10 \text{ ml}} = 0,89099 \text{ gr/ml}$
- Petroleum Eter II : $\frac{(21,5784 - 12,6455)}{10 \text{ ml}} = 0,89329 \text{ gr/ml}$
- Petroleum Eter III : $\frac{(21,6048 - 12,6455)}{10 \text{ ml}} = 0,89593 \text{ gr/ml}$

$$\text{Pikno kosong (W1) = 12,6232 gr/ml}$$

3. Berat jenis lemak domba pelarut Kloroform

- Kloroform I : $\frac{(21,1133 - 12,6232)}{10 \text{ ml}} = 0,84901 \text{ gr/ml}$

- Kloroform II : $\frac{(21,1215-12,6232)}{10 \text{ ml}} = 0,84983 \text{ gr/ml}$
- Kloroform III : $\frac{(21,1192-12,6232)}{10 \text{ ml}} = 0,84960 \text{ gr/ml}$

B. Bilangan Asam Lemak Bebas

Diket :

M KOH = 0,1 M

Mr KOH = 56,11

Rumus :

$$\% \text{ FFA} = \frac{\text{Vol.KOH} \times \text{M.KOH} \times \text{BM KOH}}{\text{berat sampel} \times 1000} \times 100 \%$$

1. Bil Asam Lemak domba pelarut n-heksana

- n-heksana I : $\frac{6,1 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr} \times 1000} \times 100\% = 0,68454 \%$
- n-heksana II : $\frac{6,2 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr} \times 1000} \times 100\% = 0,69576 \%$
- n-heksana III : $\frac{6,2 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr} \times 1000} \times 100\% = 0,69576 \%$

2. Bil Asam Lemak domba pelarut petroleum eter

- Petroleum eter I : $\frac{4,5 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr} \times 1000} \times 100\% = 0,50499 \%$
- Petroleum eter II : $\frac{4,5 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr} \times 1000} \times 100\% = 0,50499 \%$
- Petroleum eter III : $\frac{4,8 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr} \times 1000} \times 100\% = 0,53865 \%$

3. Bil Asam Lemak domba pelarut kloroform

- kloroform I : $\frac{6,2 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr} \times 1000} \times 100\% = 0,69576 \%$

- kloroform II: $\frac{6,2 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr} \times 1000} \times 100\% =$
0,69576 %
- kloroform III: $\frac{6,8 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr} \times 1000} \times 100\% =$
0,763096 %

C. Bilangan Penyabunan

Diket :

M KOH = 56,11 gr/mol

N HCl = 0,5 N

Blanko : 52,4 ml

Rumus :

$$\text{Bilangan penyabunan} = \frac{(\text{vol. blanko} - \text{vol. Hcl}) \times N \text{ HCl} \times \text{BM KOH}}{\text{Berat sampel}}$$

1. Bilangan penyabunan lemak domba pelarut n-heksana

- n-heksana I = $\frac{(52,4 \text{ ml} - 8,1 \text{ ml}) \times 0,5 \text{ N} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr}} = 248,567$
- n-heksana II = $\frac{(52,4 \text{ ml} - 7,6 \text{ ml}) \times 0,5 \text{ N} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr}} = 251,372$
- n-heksana III = $\frac{(52,4 \text{ ml} - 7,8 \text{ ml}) \times 0,5 \text{ N} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr}} =$
250,250

2. Bilangan penyabunan lemak domba pelarut petroleum eter

- Petroleum eter I = $\frac{(52,4 \text{ ml} - 6,6 \text{ ml}) \times 0,5 \text{ N} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr}} =$
256,983
- Petroleum eter II = $\frac{(52,4 \text{ ml} - 6,5 \text{ ml}) \times 0,5 \text{ N} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr}} =$
257,544
- Petroleum eter III = $\frac{(52,4 \text{ ml} - 6,6 \text{ ml}) \times 0,5 \text{ N} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr}} =$
256,983

3. Bilangan penyabunan lemak domba pelarut kloroform

$$\begin{aligned}
 - \text{Kloroform I} &= \frac{(52,4 \text{ ml} - 6 \text{ ml}) \times 0,5 \text{ N} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr}} = 260,350 \\
 - \text{Kloroform II} &= \frac{(52,4 \text{ ml} - 5,6 \text{ ml}) \times 0,5 \text{ N} \times 56,11 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}}{5 \text{ gr}} = 262,594 \\
 - \text{Kloroform III} &= \frac{(52,4 \text{ ml} - 5,9 \text{ ml}) \times 0,5 \text{ N} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr}} = \\
 &260,911
 \end{aligned}$$

D. Bilangan Iodin

Diket :

$$M \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 0,1 \text{ M}$$

$$\text{BM I}_2 = 12,6 \text{ gr/mol}$$

$$\text{Vol. Blanko} = 38,1 \text{ ml}$$

Rumus :

$$\text{Bilangan iodin} = \frac{(\text{vol. blanko} - \text{vol. Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \times M \cdot \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \text{BM I}_2}{\text{berat sampel}}$$

1. Bilangan iodin lemak Domba pelarut n-heksana

$$\begin{aligned}
 - \text{n-heksana I} &= \frac{(38,1 \text{ ml} - 12,2 \text{ ml}) \times 0,1 \text{ M} \times 12,6 \text{ gr/mol}}{0,5} = 65,268 \\
 - \text{n-heksana II} &= \frac{(38,1 \text{ ml} - 12 \text{ ml}) \times 0,1 \text{ M} \times 12,6 \text{ gr/mol}}{0,5} = 65,772 \\
 - \text{n-heksana III} &= \frac{(38,1 \text{ ml} - 12,5 \text{ ml}) \times 0,1 \text{ M} \times 12,6 \text{ gr/mol}}{0,5} = 64,512
 \end{aligned}$$

2. Bilangan iodin lemak Domba pelarut petroleum eter

$$\begin{aligned}
 - \text{P.E I} &= \frac{(38,1 \text{ ml} - 11,8 \text{ ml}) \times 0,1 \text{ M} \times 12,6 \text{ gr/mol}}{0,5} = 66,276 \\
 - \text{P.E II} &= \frac{(38,1 \text{ ml} - 11,6 \text{ ml}) \times 0,1 \text{ M} \times 12,6 \text{ gr/mol}}{0,5} = 66,782 \\
 - \text{P.E III} &= \frac{(38,1 \text{ ml} - 11,6 \text{ ml}) \times 0,1 \text{ M} \times 12,6 \text{ gr/mol}}{0,5} = 66,782
 \end{aligned}$$

3. Bilangan iodin lemak Domba pelarut kloroform

$$\begin{aligned}
 - \text{Kloroform I} &= \frac{(38,1 \text{ ml} - 14,6 \text{ ml}) \times 0,1 \text{ M} \times 12,6 \text{ gr/mol}}{0,5} = 59,222 \\
 - \text{kloroform II} &= \frac{(38,1 \text{ ml} - 14,4 \text{ ml}) \times 0,1 \text{ M} \times 12,6 \text{ gr/mol}}{0,5} = 59,724
 \end{aligned}$$

$$- \text{ kloroform III} = \frac{(38,1 \text{ ml} - 14,8 \text{ ml}) \times 0,1 \text{ M} \times 12,6 \text{ gr/mol}}{0,5} = 58,716$$

2. DATA PENELITIAN UJI SIFAT FISIK DAN KIMIA LEMAK BABI

A. BERAT JENIS

No.	Pelarut	Ulangan I (gr/ml)	Ulangan II (gr/ml)	Ulangan III (gr/ml)	Rata-rata (gr/ml)
1	n-Heksana	0,89665	0,89349	0,89716	0,895767
2	Petroleum eter	0,89733	0,89742	0,89748	0,89741
3	Kloroform	0,85167	0,85179	0,85171	0,851723

C. INDEKS BIAS

No.	Pelarut	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-rata
1	n-Heksana	1,453	1,453	1,453	1,453
2	Petroleum eter	1,480	1,480	1,480	1,456
3	Kloroform	1,467	1,467	1,467	1,467

D. BILANGAN ASAM LEMAK

No.	Pelarut	Ulangan I (%)	Ulangan II (%)	Ulangan III (%)	Rata-rata
1	n-Heksana	0,5732	0,5835	0,5835	0,580067
2	Petroleum eter	0,4489	0,4713	0,4713	0,4638
3	Kloroform	0,6060	0,6060	0,5835	0,5985

E. BILANGAN PENYABUNAN

No.	Pelarut	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-rata
1	n-Heksana	259,2282	258,6671	259,2282	259,0412
2	Petroleum eter	257,5449	257,5449	258,1060	257,7319
3	Kloroform	262,5948	262,5948	263,7170	262,9689

F. BILANGAN IODIN

No.	Pelarut	Ulangan I	Ulangan II	Ulangan III	Rata-rata
1	n-Heksana	72,0720	71,5680	71,5680	71,7360
2	Petroleum eter	72,8280	72,5760	72,8280	72,7440
3	Kloroform	69,0480	69,5520	69,3000	69,3000

2. PERHITUNGAN**A. Berat Jenis**

$$\text{Rumus : } \rho = \frac{(w_2 - w_1)}{v}$$

Diket :

$$\text{Pikno kosong (W1)} = 12,9595 \text{ gr/ml}$$

1. Berat jenis lemak babi pelarut n-Heksana

- n-heksana I : $\frac{(21,9226 - 12,9595)}{10 \text{ ml}} = 0,8967 \text{ gr/ml}$
- n-heksana II : $\frac{(21,8994 - 12,9595)}{10 \text{ ml}} = 0,8935 \text{ gr/ml}$
- n-heksana III : $\frac{(21,9311 - 12,9595)}{10 \text{ ml}} = 0,8972 \text{ gr/ml}$

$$\text{Pikno kosong (W1)} = 12,9493 \text{ gr/ml}$$

2. Berat jenis lemak babi pelarut Petroleum eter

- P.E I : $\frac{(21,9226 - 12,9493)}{10 \text{ ml}} = 0,8973 \text{ gr/ml}$
- P.E II : $\frac{(21,9235 - 12,9493)}{10 \text{ ml}} = 0,8974 \text{ gr/ml}$
- P.E III : $\frac{(21,9241 - 12,9493)}{10 \text{ ml}} = 0,8975 \text{ gr/ml}$

Pikno kosong (W1) = 12,9445 *gr/ml*

3. Berat jenis lemak babi pelarut Kloroform

- Kloroform I : $\frac{(21,4612-12,9445)}{10 \text{ ml}} = 0,8517 \text{ gr/ml}$
- Kloroform II : $\frac{(21,4624-12,9445)}{10 \text{ ml}} = 0,8518 \text{ gr/ml}$
- Kloroform III : $\frac{(21,4616-12,9445)}{10 \text{ ml}} = 0,8517 \text{ gr/ml}$

B. Bilangan Asam Lemak Bebas

Diket :

M KOH = 0,1 M

Mr KOH = 56,11

Rumus :

$$\% \text{ FFA} = \frac{\text{Vol.KOH} \times \text{M.KOH} \times \text{BM KOH}}{\text{berat sampel} \times 1000} \times 100 \%$$

1. Bil Asam Lemak babi pelarut n-heksana

- n-heksana I : $\frac{5,1 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr} \times 1000} \times 100\% = 0,5723\%$
- n-heksana II: $\frac{5,2 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr} \times 1000} \times 100\% = 0,5835 \%$
- n-heksana III : $\frac{5,2 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr} \times 1000} \times 100\% = 0,5835 \%$

2. Bil Asam Lemak babi pelarut petroleum eter

- P.E I : $\frac{4 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr} \times 1000} \times 100\% = 0,4489 \%$
- P.E II: $\frac{4,2 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr} \times 1000} \times 100\% = 0,4713 \%$
- P.E III : $\frac{4,2 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr} \times 1000} \times 100\% = 0,4713 \%$

3. Bil Asam Lemak babi pelarut kloroform

- kloroform I : $\frac{5,4 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr} \times 1000} \times 100\% = 0,6060 \%$

- kloroform II: $\frac{5,4 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr} \times 1000} \times 100\% = 0,6060 \%$
- kloroform III: $\frac{5,2 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr} \times 1000} \times 100\% = 0,5835 \%$

C. Bilangan Penyabunan

Diket :

M KOH = 0,5 M

N HCl = 0,5 N

Blanko : 52,2 ml

Rumus :

$$\text{Bilangan penyabunan} = \frac{(\text{vol. blanko} - \text{vol. Hcl}) \times N \text{ HCl} \times \text{BM KOH}}{\text{Berat sampel}}$$

1. Bilangan penyabunan lemak babi pelarut n-heksana

- n-heksana I = $\frac{(52,2 \text{ ml} - 6 \text{ ml}) \times 0,5 \text{ N} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr}} = 259,2282$
- n-heksana II = $\frac{(52,2 \text{ ml} - 6,1 \text{ ml}) \times 0,5 \text{ N} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr}} = 258,6671$
- n-heksana III = $\frac{(52,2 \text{ ml} - 6,1 \text{ ml}) \times 0,5 \text{ N} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr}} = 259,2282$

2. Bilangan penyabunan lemak babi pelarut petroleum eter

- P.E I = $\frac{(52,2 \text{ ml} - 6,3 \text{ ml}) \times 0,5 \text{ N} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr}} = 257,5449$
- P.E II = $\frac{(52,2 \text{ ml} - 6,3 \text{ ml}) \times 0,5 \text{ N} \times 56,11 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}}{5 \text{ gr}} = 257,5449$
- P.E III = $\frac{(52,2 \text{ ml} - 6,2 \text{ ml}) \times 0,5 \text{ N} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr}} = 258,1060$

3. Bilangan penyabunan lemak babi pelarut kloroform

- P.E I = $\frac{(52,2 \text{ ml} - 5,4 \text{ ml}) \times 0,5 \text{ N} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr}} = 262,5948$
- P.E II = $\frac{(52,2 \text{ ml} - 5,4 \text{ ml}) \times 0,5 \text{ N} \times 56,11 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}}{5 \text{ gr}} = 262,5948$

$$- \text{P.E III} = \frac{(52,2 \text{ ml} - 5,2 \text{ ml}) \times 0,5 \text{ N} \times 56,11 \text{ gr/mol}}{5 \text{ gr}} = 263,7170$$

D. Bilangan Iodin

Diket :

M Na₂S₂O₃ = 0,1 M

BM I₂ = 12,6 gr/mol

Vol. Blanko = 37,5 ml

Rumus :

$$\text{Bilangan iodin} = \frac{(\text{vol. blanko} - \text{vol. Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \times \text{M. Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \text{BM I}_2}{\text{berat sampel}}$$

1. Bilangan iodin lemak babi pelarut n-heksana

$$- \text{n-heksana I} = \frac{(37,5 \text{ ml} - 8,9 \text{ ml}) \times 0,1 \text{ M} \times 12,6 \text{ gr/mol}}{0,5} = 72,0720$$

$$- \text{n-heksana II} = \frac{(37,5 \text{ ml} - 9,1 \text{ ml}) \times 0,1 \text{ M} \times 12,6 \text{ gr/mol}}{0,5} = 71,5680$$

$$- \text{n-heksana III} = \frac{(37,5 \text{ ml} - 9,1 \text{ ml}) \times 0,1 \text{ M} \times 12,6 \text{ gr/mol}}{0,5} = 71,5680$$

2. Bilangan iodin lemak babi pelarut petroleum eter

$$- \text{P.E I} = \frac{(37,5 \text{ ml} - 8,6 \text{ ml}) \times 0,1 \text{ M} \times 12,6 \text{ gr/mol}}{0,5} = 72,8280$$

$$- \text{P.E II} = \frac{(37,5 \text{ ml} - 8,7 \text{ ml}) \times 0,1 \text{ M} \times 12,6 \text{ gr/mol}}{0,5} = 72,5760$$

$$- \text{P.E III} = \frac{(37,5 \text{ ml} - 8,6 \text{ ml}) \times 0,1 \text{ M} \times 12,6 \text{ gr/mol}}{0,5} = 72,8280$$

3. Bilangan iodin lemak babi pelarut kloroform

$$- \text{Kloroform I} = \frac{(37,5 \text{ ml} - 10,1 \text{ ml}) \times 0,1 \text{ M} \times 12,6 \text{ gr/mol}}{0,5} = 60,0480$$

$$- \text{kloroform II} = \frac{(37,5 \text{ ml} - 9,9 \text{ ml}) \times 0,1 \text{ M} \times 12,6 \text{ gr/mol}}{0,5} = 69,5520$$

$$- \text{kloroform III} = \frac{(3,5 \text{ ml} - 10 \text{ ml}) \times 0,1 \text{ M} \times 12,6 \text{ gr/mol}}{0,5} = 69,3000$$

Lampiran IV Tabel Nama Senyawa Hasil GC-MS dari masing-masing pelarut

- Sample Babi
- 1. Pelarut Kloroform

Nama Senyawa	Waktu retensi	Luas Area (%)
Asam Palmitat	24.393	0.97
Asam Miristat	29.208	1.54
Asam Palmitoleat	33.154	0.65
Asam Palmitat	33.605	23.03
Asam Linoleat	37.014	17.00
Asam Oleat	37.148	36.08
Asam Stearat	37.579	13.85
Asam Linoleat	40.767	0.91
Asam Oleat	41.945	0.89
Asam Oleat	44.867	0.46
Asam Palmitat	50.192	2.44
Asam Oleat	50.267	2.17

2. Pelarut N Heksana

Nama Senyawa	Waktu retensi	Luas Area (%)
Asam Miristat	29.152	0.76
Asam Palmitoleat	33.118	1.33
Asam Palmitat	33.624	16.92
Asam Oleat	37.249	76.13
Asam Stearat	37.575	4.27
Asam Oleat	40.710	0.60

3. Pelarut Petroleum Eter

Nama Senyawa	Waktu retensi	Luas Area (%)
Asam Palmitat	6.128	0.14
Asam Miristat	29.197	0.60
Asam Palmitoleat	33.155	0.53
Asam Stearat	33.839	22.15
Asam Palmitat	35.616	0.13
Asam Oleat	37.498	53.88
Asam Stearat	37.885	21.84
Asam Alfa Linoleat	40.088	0.10
Asam Linoleat	40.711	0.22
Asam Linoleat	40.776	0.29
Asam Arakidat	41.179	0.12

- **Sample Domba**
 - 1. Pelarut Kloroform**

Nama Senyawa	Waktu retensi	Luas Area
Asam Trisilat	23.664	1.47
Asam Butirat	25.889	0.19
Asam Palmitat	28.007	20.75
Asam Butirat	30.033	0.20
1,9 Tetradekadiene	31.400	2.08
Asam Oleat	31.504	47.77
Asam Kaproat	31.673	0.32
Asam Stearat	31.967	23.34
Asam Hipurat	42.021	0.16
Asam Ftalat	43.795	0.20
Asam Laurat	44.015	0.29
Asam Margarat	44.092	0.29
Asam Trifluoroasetat	44.241	0.23
Asam Sianorat	44.417	0.39
2-Oxazolidinethione	44.492	0.12
Siklotrimetikon	44.550	0.15
1H-pirazol, 4-iodo-3-metil	44.592	0.44
Bis(tert-butildimetilsilil) sulfit	44.733	0.22
1-Triethylsilyloxyheptadecane	44.842	0.40
Silana, dimetil(4-(2-fenilprop-2-il)fenoksi)pentiloksi	45.034	0.17
Oksikalkon	45.188	0.21
Asam Palmitat	45.308	0.22
1-Triethylsilyloxyheptadecane	45.386	0.12
Silana, dimetil(4-(2-fenilprop-2-il)fenoksi)pentiloksi	45.460	0.16
Silana, dimetil(4-(2-fenilprop-2-il)fenoksi)pentiloksi	45.619	0.12

- 2. Pelarut N Heksana**

Nama Senyawa	Waktu retensi	Luas Area
Diazen	13.658	0.03
Asam Tridesilat	23.664	0.72
Asam Butirat	25.885	0.10
Asam Palmitat	28.005	22.65
Homoserin	29.470	0.03
Asam Kaproat	30.033	0.13
Asam Linoleat	31.402	3.94
Asam Oleat	31.501	56.66

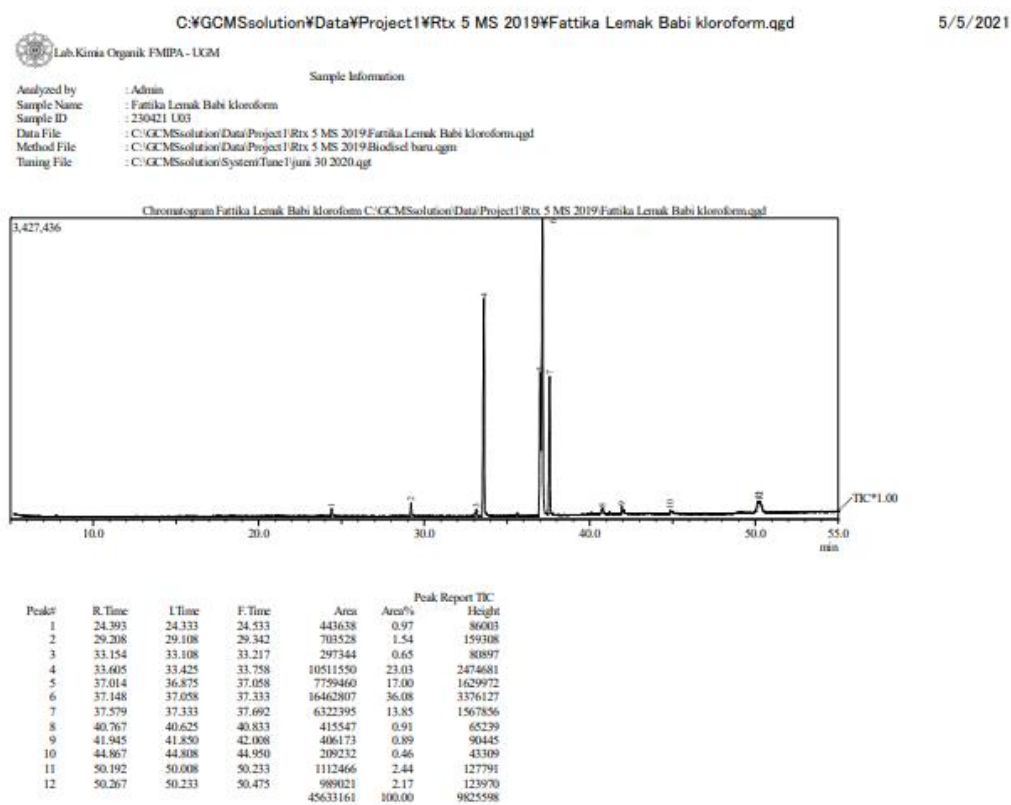
Asam Stearat	31.966	14.92
2,2-Dimetil-propil 2,2-dimetil- propanasulfinil sulfon	33.267	0.09
Butana, 2,2-dimetil	35.054	0.03
2,2,3,3,3-pentafluoropropanoate	43.908	0.06
asam alfa.-D- Galactopyranosiduronic	44.006	0.11
Kaprolakton oksim	44.525	0.05
1-Triethylsilyloxyheptadecane	44.625	0.05
Kaprolakton oksim	44.700	0.11
Trisiloxane	44.917	0.05
Silana, dimetil(4-(2-fenilprop-2- il)fenoksi)pentiloksi	44.975	0.05
1,3,5,7-tetraoxa-2,4,6- trisilaheptane	45.421	0.10
p-toluamida	45.467	0.02
1,3,5,7-tetraoxa-2,4,6- trisilaheptane	45.515	0.02
1,3,5,7-tetraoxa-2,4,6- trisilaheptane	45.583	0.04
1,3,5,7-tetraoxa-2,4,6- trisilaheptane	45.636	0.03

3. Pelarut Petroleum Eter

Nama Senyawa	Waktu retensi	Luas Area
Asam Tridesilat	23.655	0.42
Asam Tridesilat	25.063	0.65
Asam Oleat	27.842	0.72
Asam Palmitat	28.000	11.46
Asam Oleat	28.212	14.02
Asam Oktanadioat	28.300	7.35
Asam Arakidat	28.333	2.15
Asam Arakidat	28.367	6.90
1-Amino-2,6- dimethylpiperidine	28.458	2.21
Asam Kaproat	28.491	2.73
Asam Oleat	28.580	12.04
1-Sikloheksen	28.800	1.75
Asam Stearat	29.225	5.58
Asam Stearat	29.282	2.39
Asam Palmitat	29.367	1.14
Asam Stearat	29.493	3.40
Benzena, 2,4-diisiosianato-1- metil	29.942	0.29

Asam Oleat	30.206	9.58
Asam heneicosanoic	30.849	1.55
cis-3-Heksenil-.alfa.- metilbutirat	31.383	0.24
Asam Oleat	31.490	3.60
Asam Arikidat	31.671	0.38
Asam Stearat	31.958	4.75
Borana, dietil(desiloksi)-	36.071	0.25
Asam ftalat	39.189	4.49

Lampiran V Hasil Karakterisasi GC-MS



C:\GCMSsolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Fattika Lemak Babi Heksan.QGD

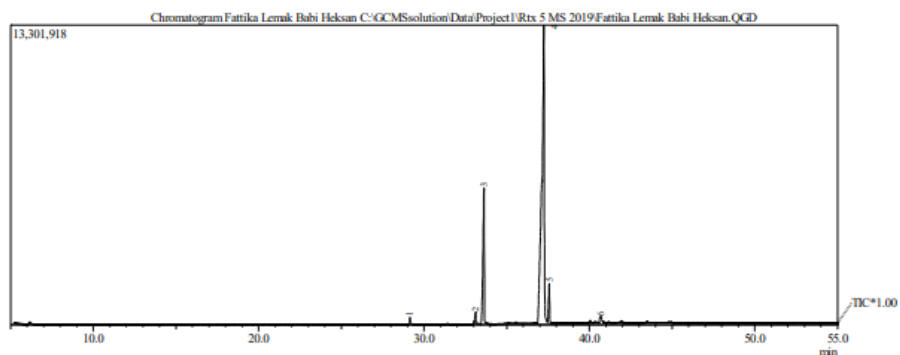
5/5/2021



Lab. Kimia Organik FMIPA - UGM

Sample Information

Analyzed by : Adrin
 Sample Name : Fattika Lemak Babi Heksan
 Sample ID : 230421 UD1
 Data File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Fattika Lemak Babi Heksan.QGD
 Method File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Biodisel banu.qgm
 Tuning File : C:\GCMSsolution\System\Tune\juni 30 2020.qgt



Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Peak Report TIC	
					Area%	Height
1	29.152	29.067	29.417	1379876	0.76	325205
2	33.118	33.042	33.367	2403327	1.33	541353
3	33.624	33.367	36.792	30673822	16.92	6064916
4	37.249	36.792	37.450	138024577	76.13	13251254
5	37.575	37.450	37.750	7738105	4.27	1798411
6	40.710	40.675	40.792	1082222	0.60	254738
				181301929	100.00	22235877

C:\GCMSsolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Fattika Lemak Babi PE.QGD

5/5/2021

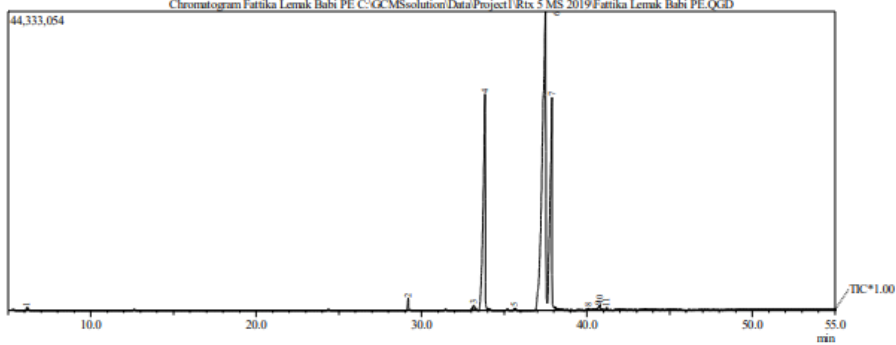


Lab. Kimia Organik FMIPA - UGM

Sample Information

Analyzed by : Admin
 Sample Name : Fattika Lemak Babi PE
 Sample ID : 230421 UD1
 Data File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Fattika Lemak Babi PE.QGD
 Method File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Biodiesel baru.qgm
 Tuning File : C:\GCMSsolution\System\Tune1\juni 30 2020.qgt

Chromatogram Fattika Lemak Babi PE C:\GCMSsolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Fattika Lemak Babi PE.QGD

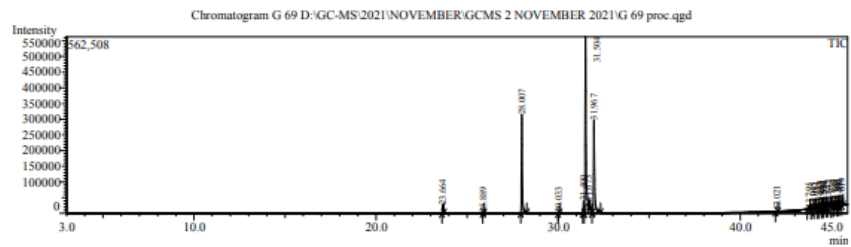


Peak#	R.Time	L.Time	F.Time	Area	Area%	Height
1	6.128	6.042	6.350	1669063	0.14	395250
2	29.197	29.058	29.350	7243743	0.60	1818087
3	33.155	32.950	33.367	6487750	0.53	731537
4	33.839	33.367	34.225	268783403	22.15	32084278
5	35.616	35.458	35.792	1614678	0.13	285051
6	37.498	36.858	37.608	653643236	53.88	44274044
7	37.885	37.608	38.517	264953708	21.84	31600507
8	40.088	39.983	40.158	1255833	0.10	274219
9	40.711	40.608	40.742	2640174	0.22	578393
10	40.776	40.742	41.000	3476768	0.29	750491
11	41.179	41.000	41.275	1490110	0.12	354951
			1213258466	100.00		113146808

11/2/2021 16:16:19



LABORATORIUM MINERAL DAN MATERIAL MAJU
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI MALANG

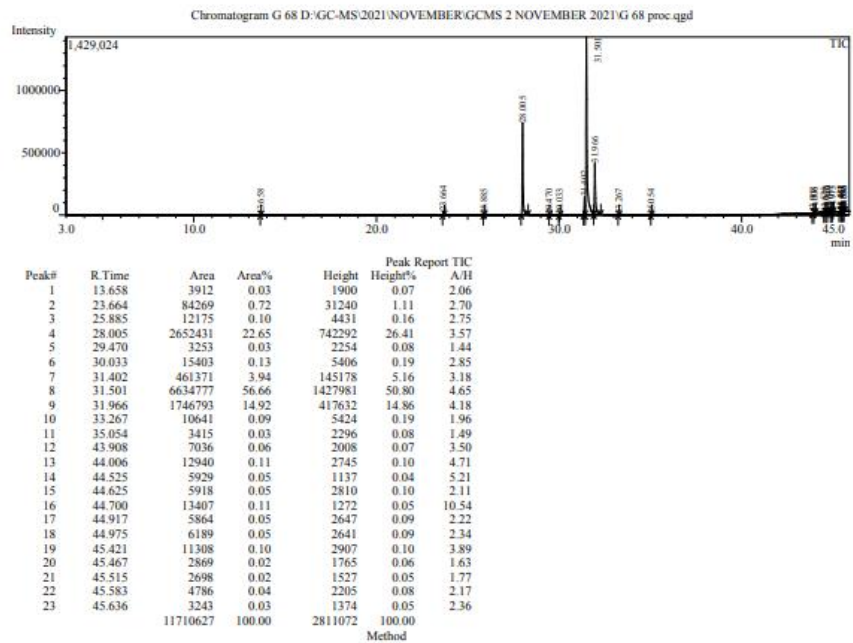


Peak#	R.Time	Area	Area%	Height	Height%	A/H
1	23.664	76974	1.47	27625	2.11	2.79
2	25.889	10049	0.19	4059	0.31	2.48
3	28.007	1089125	20.75	315683	24.15	3.45
4	30.033	10247	0.20	3759	0.29	2.73
5	31.400	109302	2.08	39020	2.99	2.80
6	31.504	2507513	47.77	562303	43.02	4.46
7	31.673	17053	0.32	8150	0.62	2.09
8	31.967	1225088	23.34	297099	22.73	4.12
9	42.021	8385	0.16	1689	0.13	4.96
10	43.795	10603	0.20	2296	0.18	4.62
11	44.015	15117	0.29	3227	0.25	4.68
12	44.092	15175	0.29	3462	0.26	4.38
13	44.241	11854	0.23	3118	0.24	3.80
14	44.417	20720	0.39	2652	0.20	7.81
15	44.492	6317	0.12	2236	0.17	2.83
16	44.550	7628	0.15	1893	0.14	4.03
17	44.592	23102	0.44	3392	0.26	6.81
18	44.733	11664	0.22	2756	0.21	4.23
19	44.842	20905	0.40	3496	0.27	5.98
20	45.034	8968	0.17	3635	0.28	2.47
21	45.188	10768	0.21	2975	0.23	3.62
22	45.308	11642	0.22	3088	0.24	3.77
23	45.386	6329	0.12	2955	0.23	2.14
24	45.460	8623	0.16	2889	0.22	2.98
25	45.619	6235	0.12	3628	0.28	1.72
		5249386	100.00	1307085	100.00	

Method



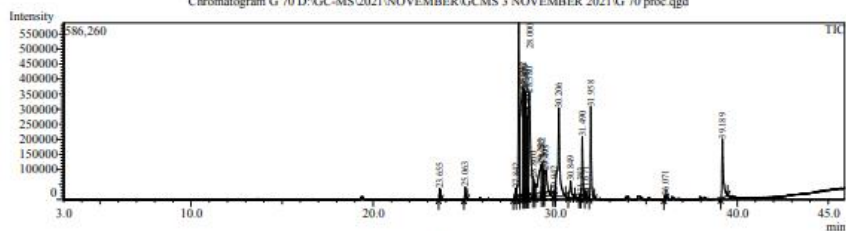
LABORATORIUM MINERAL DAN MATERIAL MAJU
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI MALANG





LABORATORIUM MINERAL DAN MATERIAL MAJU
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI MALANG

Chromatogram G 70 D:GC-MS\2021\NOVEMBER\GCMS 3 NOVEMBER 2021\G 70 proc.qgd



Peak#	R. Time	Area	Area%	Height	Height%	A/H
1	23.655	102053	0.42	36340	0.79	2.81
2	25.063	160647	0.65	40318	0.88	3.98
3	27.842	176180	0.72	36587	0.80	4.82
4	28.000	2816346	11.46	584218	12.71	4.82
5	28.212	3446935	14.02	368395	8.02	9.36
6	28.300	1807202	7.35	360712	7.85	5.01
7	28.333	528489	2.15	356407	7.76	1.48
8	28.367	1696930	6.90	349351	7.60	4.86
9	28.458	542292	2.21	272753	5.93	1.99
10	28.491	671821	2.73	272227	5.92	2.47
11	28.580	2959348	12.04	348931	7.59	8.48
12	28.800	429295	1.75	66039	1.44	6.50
13	29.225	1370930	5.58	104695	2.28	13.09
14	29.282	587442	2.39	109002	2.37	5.39
15	29.367	279071	1.14	84093	1.83	3.32
16	29.493	835693	3.40	85493	1.86	9.77
17	29.942	71412	0.29	15906	0.35	4.49
18	30.206	2354138	9.58	293311	6.38	8.03
19	30.849	380586	1.55	54955	1.20	6.93
20	31.383	58500	0.24	15645	0.34	3.74
21	31.490	884403	3.60	202857	4.41	4.36
22	31.671	92670	0.38	20328	0.44	4.56
23	31.958	1167668	4.75	307482	6.69	3.80
24	36.071	60559	0.25	11935	0.26	5.07
25	39.189	1103001	4.49	197740	4.30	5.58
		24583611	100.00	4595720	100.00	

Method

Lampiran VI. Dokumentasi Penelitian



Proses Preparasi Sample



Proses Shaker 24 jam



Proses Pengukuran Indeks Bias



Proses Pengukuran Berat jenis



Proses Penguapan Menggunakan Rotary Evaporator



Proses Titrasi