

**KARAKTERISASI SIFAT FISIKOKIMIA LEMAK BABI DAN LEMAK
AYAM HASIL ISOLASI MENGGUNAKAN VARIASI PELARUT**

SKRIPSI

Oleh :
IFLAHATUL IZZAH
NIM. 16630094



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

**KARAKTERISASI SIFAT FISIKOKIMIA LEMAK BABI DAN LEMAK
AYAM HASIL ISOLASI MENGGUNAKAN VARIASI PELARUT**

SKRIPSI

Oleh:

**IFLAHATUL IZZAH
NIM. 16630094**

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

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

**KARAKTERISASI SIFAT FISIKOKIMIA LEMAK BABI DAN LEMAK
AYAM HASIL ISOLASI MENGGUNAKAN VARIASI PELARUT**

SKRIPSI

Oleh:
IFLAHATUL IZZAH
NIM. 16630094

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal:

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Erna Herawati, M. Pd
NIDT. 19760723 20180201 2 222

Mengetahui,
Ketua Jurusan



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

**KARAKTERISASI SIFAT FISIKOKIMIA LEMAK BABI DAN LEMAK
AYAM HASIL ISOLASI MENGGUNAKAN VARIASI PELARUT**

SKRIPSI

Oleh:
IFLAHATUL IZZAH
NIM. 16630094

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

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

(.....)

Ketua Penguji : Vina Nurul Istighfarini, M. Si
LB. 63025

(.....)

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

(.....)

Anggota Penguji : Erna Herawati, M. Pd
NIDT. 19760723 20180201 2 222

(.....)

**Mengesahkan,
Ketua Jurusan**


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

PERNYATAAN ORISINALITAS TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Iflahatul Izzah

NIM : 16630094

Jurusan : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Penelitian : “Karakterisasi Sifat Fisikokimia Lemak Babi dan Lemak Ayam Hasil Isolasi Menggunakan Variasi Pelarut”

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

Malang, 29 Desember 2020
Yang membuat pernyataan



NIM.16630094

MOTTO

حَيْرُ النَّاسِ أَ نَفْعُهُمْ لِنَاسٍ

Artinya: “Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lainnya.”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah dengan penuh syukur penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah meridloi dan memudahkan alur proses penyelesaian skripsi ini. Skripsi ini dengan sepenuh hati saya persembahkan kepada malaikat dihidup saya yakni kedua orang tua saya yang telah melahirkan, menyayangi, membesarkan, menasehati, memotivasi, memberikan dukungan serta selalu menyertakan doa'anya. Skripsi ini juga saya persembahkan untuk adik saya Aisyah Hasna Tsabita, semoga Allah meridloi di setiap langkahmu *I love you*.



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur alhamdulillah penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, anugerah akal pikiran, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini. Adapun penulisan skripsi dengan judul **“Karakterisasi Sifat Fisikokimia Lemak Babi dan Lemak Ayam Hasil Isolasi Menggunakan Variasi Pelarut”**. Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa selama berlangsungnya proses penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan do'a restu, semangat, motivasi, dukungan baik moral maupun materil dalam menyelesaikan studi dan penulisan skripsi.
2. Ibu Elok Kamilah Hayati, M.Si selaku Ketua Jurusan kimia Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Ibu Diana Candra Dewi, M.Si dan ibu Erna Herawati, M.Pd selaku pembimbing I dan II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahannya terhadap penulisan skripsi ini dengan sabar sehingga dapat terselesaikan.
4. Seluruh dosen dan laboran Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan ilmu, pengetahuan, wawasan dengan penuh keikhlasan.
5. Teman-teman jurusan kimia 2016 khususnya kimia C, tim lemak babi, atas segala dukungannya selama ini.

6. Dan Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari dengan segala keterbatasan ilmu yang penulis miliki, penulisan ini tentu tidak terlepas dari segala kekurangan. Penulis berharap skripsi ini bisa memberikan informasi dan kontribusi positif kepada para pembaca, khususnya bagi penulis. *Amin Ya Rabbal Alamin.*

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 29 Desember 2020

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS TULISAN.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
مستخلص البحث.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Batasan Masalah	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Lemak	9
2.1.1 Lemak Babi.....	10
2.1.2 Lemak Ayam.....	14
2.2 Isolasi Lemak Menggunakan Ekstraksi Maserasi.....	16
2.3 Identifikasi Uji Fisika Pada Lemak Babi dan Lemak Ayam	17
2.3.1 Indeks Bias.....	17
2.3.2 Berat Jenis.....	18
2.4 Uji Sifat Kimia pada Lemak Babi dan Lemak Ayam	19
2.4.1 Bilangan Iodin.....	19
2.4.2 Bilangan Penyabunan.....	20
2.4.3 Bilangan Asam Lemak Bebas	21
2.5 Identifikasi Komponen Asam Lemak Menggunakan gass chromatography - mass spectroscopy (GC-MS)	21
2.6 Rotary Evaporator	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	28
3.2 Alat dan Bahan.....	28
3.2.1 Alat.....	28
3.2.2 Bahan	28
3.3 Rancangan Penelitian.....	28
3.4 Tahapan Penelitian.....	29

3.5 Cara kerja	30
3.5.1 Preparasi Sampel.....	30
3.5.2 Uji Sifat Fisik Lemak Babi dan Lemak Ayam.....	30
3.5.2.1 Uji Indeks Bias.....	30
3.5.2.2 Uji Berat Jenis.....	31
3.5.3 Uji Sifat Kimia Lemak Babi dan Lemak Ayam.....	31
3.5.3.1 Bilangan Iodin.....	31
3.5.3.2 Bilangan Penyabunan.....	31
3.5.3.3 Bilangan Asam Lemak Bebas	32
3.5.4 Identifikasi Komponen Menggunakan GC-MS	32
3.5 Analisis Data	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Ekstraksi Lemak Ayam dan Lemak Babi Menggunakan Metode Maserasi	35
4.2 Hasil Uji Fisika Lemak Babi dan Ayam	37
4.2.1 Uji Indeks Bias.....	37
4.2.3 Uji Berat Jenis.....	38
4.3 Hasil Uji Kimia Babi dan Ayam	39
4.3.1 Bilangan Iodin.....	39
4.3.2 Bilangan Penyabunan.....	41
4.3.3 Bilangan Asam Lemak Bebas	43
4.5 Hasil Penelitian Menggunakan Gass Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)	46
4.6 Hasil Penelitian dalam Perspektif Islam	48
BAB V PENUTUP	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Wujud fisik babi	10
Gambar 2. 2 Wujud fisik ayam	14
Gambar 2. 3 Diagram pembiasan cahaya	17
Gambar 2. 4 Reaksi Penyabunan	20
Gambar 2. 5 Kromatogram lemak babi hasil pemisahan GCMS QP 2010, kolom RTxl-MS	24
Gambar 2. 6 Kromatogram lemak ayam hasil pemisahan GCMS QP 2010, kolom RTxl-MS	24
Gambar 4. 1 Reaksi titrasi bilangan iodin dengan NaS_2O_3	40
Gambar 4. 2 Reaksi titrasi penyabunan dengan HCl	42
Gambar 4. 3 Reaksi titrasi asam lemak bebas dengan KOH	44
Gambar 4. 4 Spektra ms asam linoleat pada lemak babi	47
Gambar 4. 5 Pola elusidasi asam linoleat pada lemak babi	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat fisik dan kimia lemak babi	13
Tabel 2. 2 Komposisi asam lemak pada ayam dan babi	25
Tabel 3. 1 Data hasil analisis GC-MS ekstrak lemak babi/ lemak ayam	33
Tabel 3. 2 Hasil uji fisika (berat jenis, densitas)	34
Tabel 3. 3 Hasil uji kimia (bilangan penyabunan, bilangan iodin, bilangan asam lemak bebas)	34
Tabel 4. 1 Hasil randemen ekstraksi lemak ayam dan lemak babi variasi pelarut	36
Tabel 4. 2 Hasil uji indeks bias dari lemak ayam dan lemak babi variasi pelarut	37
Tabel 4. 3 Hasil uji berat jenis dari lemak ayam dan lemak babi variasi pelarut..	38
Tabel 4. 4 Hasil uji bilangan iodin dari lemak ayam dan lemak babi variasi pelarut	40
Tabel 4. 5 Hasil uji bilangan penyabunan dari lemak ayam dan lemak babi variasi pelarut	42
Tabel 4. 6 Hasil uji bilangan asam lemak bebas dari lemak ayam dan lemak babi variasi pelarut	45
Tabel 4. 7 Persentase asam lemak pada lemak babi.....	46
Tabel 4. 8 Persentase asam lemak pada lemak ayam	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Penelitian	56
Lampiran 2. Diagram alir	57
Lampiran 3. Perhitungan	60
Lampiran 4. Persen relatif kemurnian (%)	68
Lampiran 5. Fragmentasi asam lemak	70
Lampiran 6. Lembar identifikasi bahaya dan resiko penelitian	72
Lampiran 7. Hasil karakterisasi GC-MS	77
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian	83



ABSTRAK

Izzah, Iflahatul. 2020. **Karakterisasi Sifat Fisikokimia Lemak Babi dan Lemak Ayam Hasil Isolasi Menggunakan Varasi Pelarut**. Skripsi. Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Diana Candra Dewi, M.Si. Pembimbing II: Erna Herawati, M. Pd. Konsultan: Vina Nurul Istighfarini, M.Si.

Kata Kunci : Lemak Babi, Lemak Ayam, Maserasi, GC-MS

Babi merupakan salah satu hewan penghasil daging dan lemak. Berkembangnya teknologi lemak babi kini telah marak digunakan sebagai campuran pada makanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dan kimia dari hasil isolasi lemak babi dan lemak ayam dengan variasi pelarut serta mengetahui hasil identifikasi komposisi asam lemak dari lemak babi dan lemak ayam menggunakan *gas chromatography-mass spectrometry* (GC-MS). Metode yang digunakan pada isolasi lemak babi dan lemak ayam adalah metode ekstraksi maserasi dengan variasi pelarut n-heksana, petroleum eter, serta kloroform yang dilanjutkan analisis sifat fisikokimia yang meliputi berat jenis, indeks bias, bilangan iodin, bilangan penyabunan, dan bilangan asam lemak bebas. Analisis lebih lanjut dilakukan dengan instrumentasi *gass chromatography mass spectrometry* (GC-MS).

Berdasarkan hasil penelitian dapat diperoleh kesimpulan bahwa hasil analisis dari variasi pelarut, uji sifat fisikokimia lemak babi dan lemak ayam dilihat dari sisi angka tidak jauh berbeda, sedangkan jika dibandingkan hasil uji dari lemak babi dan lemak ayam memiliki perbedaan. Hasil GC-MS menunjukkan pada lemak babi didapatkan 4 senyawa asam lemak diantaranya asam palmitat, asam linoleat, asam oleat, dan asam stearat. Sedangkan pada lemak ayam didapatkan asam lemak diantaranya asam palmitoleat, asam palmitat, asam linoleat, asam oleat, dan asam stearat.

ABSTRACT

Izzah, Iflahatul. 2020. **Characterization Physicochemical Properties of Lard and Chicken Fat from Isolation Result Using Solvents Variety**. Thesis. Department of Chemistry. Science and Technology Faculty Islamic State University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor I: Diana Candra Dewi, M.Si. Supervisor II: Erna Herawati, M. Pd. Consultant: Vina Nurul Istighfarini, M.Si.

Keyword: Lard, Chicken fat, Maseration, GC-MS

Pigs are one of the animals that produce meat and fat. The development of lard technology has been used widely today as a mixture of food. This study aims to determine the physical and chemical characteristics of the isolation result of lard and chicken fat with solvents variation and to understand the identification result of the fatty acid composition of lard and chicken fat using *gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS)*. This study employs a maceration extraction method with solvent variations of n-hexane, petroleum ether, and chloroform that are followed by the character of physicochemical analysis, which includes specific gravity, refractive index, iodine numbers, saponification number, and fatty acids free number. Further analysis will be conducted by the instrumentation of *Gass Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)*.

Based on the results of the study, it can be concluded that the analysis results of the variation of solvents, the physicochemical test of lard and chicken fat in terms of numbers are not much different, whereas the test results of lard and chicken fat have a difference. GC-MS results showed that in lard there were 6 fatty acid compounds including capric acid, myristic acid, palmitoleic acid, palmitic acid, linoleic acid, oleic acid, and stearic acid. Whereas in chicken fat, there were fatty acids including palmitoleic acid, palmitic acid, linoleic acid, oleic acid, and stearic acid.

مستخلص البحث

عزة ، إفلاحاتول. ٢٠٢٠. توصيف الخصائص الفيزيائية والكيميائية لدهن الخنزير المعزول ودهن الدجاج باستخدام تنويجات المذيبات. مقترح البحث. قسم الكيمياء ، كلية العلوم والتكنولوجيا ، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف الأول: ديانا كاندرا ديويالماجستير ؛ المشرف الثاني: إيرنا هيلالاواقي الماجستير؛ الاستشاري: فينا نور الإستغفاريني الماجستير.

الكلمات المفتاحية: دهن الخنزير ، دهن الدجاج ، النقع ، كروماتوغرافيا الغاز - مقياس الطيف الكتلي (GC-MS) الخنازير من الحيوانات التي تنتج اللحوم والدهون. يستخدم تطوير تقنية دهن الخنزير الآن على نطاق واسع كمزيج في الطعام. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد الخواص الفيزيائية والكيميائية لدهن الخنزير والدجاج المعزول بمذيبات مختلفة وتحديد نتائج التعرف على تركيبة الأحماض الدهنية لدهن الخنزير ودهن الدجاج باستخدام كروماتوغرافيا الغازية - مقياس الطيف الكتلي (GC-MS). الطريقة المستخدمة في عزل دهن الخنزير ودهن الدجاج هي طريقة استخلاص النقع مع مجموعة متنوعة من المذيبات ن -الهكسان (n- heksana) واثير البترول (petroleum eter) والكلوروفورم (kloroform) متبوعة بتحليل الخواص الفيزيائية والكيميائية التي تشمل الثقل النوعي ونقطة الانصهار ومعامل الانكسار ورقم اليود ورقم التصبن والعدد. الأحماض الدهنية الحرة. تم إجراء مزيد من التحليل باستخدام أجهزة كروماتوغرافيا الغاز - مقياس الطيف الكتلي (GC-MS).

بناءً على نتائج الدراسة ، يمكن الاستنتاج أن نتائج تحليل تباين المذيب ، والاختبار الفيزيائي والكيميائي لدهن الخنزير ودهن الدجاج من حيث الأرقام لا تختلف كثيراً ، في حين أن نتائج اختبار دهن الخنزير ودهن الدجاج لها اختلافات. أظهرت نتائج كروماتوغرافيا الغاز - (أندهن الخنزير حصل على مركبات الأحماض الدهنية بما في ذلك حمض البلمتيك وحمض (GC-MS) مقياس الطيف الكتلي) اللينوليك وحمض الأوليك وحمض دهني. بينما في دهن الدجاج ، توجد أحماض دهنية بما في ذلك ، وحمض بالميتوليك ، وحمض البلمتيك ، وحمض اللينوليك ، وحمض الأوليك ، وحمض دهني.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Babi merupakan suatu komoditas hewan penghasil daging dan lemak. Lemak babi merupakan suatu komponen yang sering digunakan pada produk makanan. Salah satu bagian babi yang sering digunakan selain daging, terdapat bagian lain yang juga digunakan sebagai campuran dalam makanan yakni lemak babi. Lemak babi bisa didapatkan dari proses *rendering* suatu jaringan adiposa. Lemak babi dapat difungsikan sebagai agen pengondisian kulit, *emulsifier*, dan surfaktan (Sudjadi, 2018). Sistem biokimia yang terjadi pada babi hanya mengeluarkan 2% dari kandungan asam uratnya, sedangkan 98% tersimpan pada tubuhnya (Hilda, 2014). Secara ekonomi, dengan keberadaannya yang murah dan mudah didapatkan penggunaan komponen babi memberikan nilai keuntungan yang tinggi. Lemak tersebut akan sulit untuk dikenali ketika menjadi suatu produk makanan (BPOM, 2007).

Makanan merupakan salah satu kebutuhan pokok untuk kelangsungan hidup manusia. Kualitas suatu makanan dapat mempengaruhi perilaku manusia sehingga, dalam pemenuhan kebutuhan kualitas dan kuantitas pada pangan perlu mendapat perhatian. Selain adanya faktor kesehatan, dalam islam makanan yang baik untuk dimakan tidaklah mengandung "*lard*" beserta turunannya. Isu terbaru saat ini adalah mengenai kehalalan pangan yang telah menjadi polemik di masyarakat, semakin marak adanya campuran babi dalam sektor makanan (Rohman, 2008). Seperti halnya, pada babi yang memiliki kemiripan dengan ayam

sehingga banyak digunakan sebagai campuran pada bahan makanan. Oleh karena itu, dalam Al-Qur'an surat Al-Maidah (3:5) yang berbunyi :

حُرِّمَتْ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةُ وَالدَّمُ وَلَحْمُ الْخِنْزِيرِ وَمَا أَهْلَ لِعَيْرِ اللَّهِ بِهِ وَالْمُنْخَنِقَةُ
وَالْمَوْقُوذَةُ وَالْمُتَرَدِّيَةُ وَالنَّطِيحَةُ وَمَا أَكَلَ السَّبُعُ إِلَّا مَا ذَكَّيْتُمْ وَمَا ذُبِحَ عَلَى
النُّصَبِ وَإِنْ تَسْتَفْسِمُوا بِالْأَزْلَامِ ۗ ذَلِكُمْ فِسْقٌ ۗ الْيَوْمَ يَمْسَ الدِّينَ الْكَافِرُونَ مِنْ
دِينِكُمْ فَلَا تَخْشَوْهُمْ وَاخْشَوْنِ ۗ الْيَوْمَ أَكْمَلْتُ لَكُمْ دِينَكُمْ وَأَتَمَمْتُ عَلَيْكُمْ نِعْمَتِي
وَرَضِيْتُ لَكُمُ الْإِسْلَامَ دِينًا ۗ فَمَنِ اضْطُرَّ فِي مَخْمَصَةٍ غَيْرَ مُتَجَانِفٍ لِإِثْمٍ ۗ فَإِنَّ
اللَّهَ غَفُورٌ رَحِيمٌ

“Diharamkan atas kamu bangkai, darah, daging babi yang disembelih atas nama selain Allah SWT, yang tercekik, yang dipukul, yang jatuh, yang ditanduk, dan yang diterkam binatang buas, kecuali yang sempat kamu menyembelinya, dan yang disembelih atas berhala-berhala. Dan (diharamkan juga) mengundi nasib dengan anak panah, itu adalah kefasikan. Pada hari ini orang-orang yang kafir telah berputus asa untuk (mengalahkan) agama kamu, sebab itu janganlah kamu takut kepada mereka dan takutlah kepadaku. Pada hari ini telah ku sempurnakan untuk agama kamu, dan telah ku cukupkan kepada kamu nikmat ku, dan telah ku ridhoi islam menjadi agama bagi kamu. Maka barang siapa terpaksa karena kelaparan dan tanpa sengaja berbuat dosa, maka sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang” (QS. Al-Ma'idah: 3: 5).

Pada ayat ini Allah SWT menjelaskan bahwa diharamkan kepada manusia khususnya umat muslim untuk memakan bangkai darah yaitu binatang yang mati tanpa adanya penyembelihan yang sah, darah yang mengalir, daging babi yakni seluruh tubuhnya termasuk lemak dan kulitnya. Demikian juga daging hewan apapun yang disembelih atas nama selain Allah SWT dalam rangka ibadah atau menolak mudharat yang diduga dapat tercapai dengan menyembelinya, dan diharamkan juga bagi binatang yang mati karena tercekik disengaja maupun tidak. Demikian juga yang dipukul, yang jatuh, yang ditanduk, dan yang diterkam binatang buas, kecuali jika binatang-binatang halal yang mengalami apa yang

disebut di atas belum sepenuhnya mati sehingga sempat kamu menyembelihnya, dan diharamkan juga bagimu apa yang disembelih atas berhala-berhala, apa pun berhala itu. Dan diharamkan juga mengundi nasib dengan anak panah, yang demikian itu adalah kefasikan, yakni perbuatan yang mengantar pelakunya keluar dari koridor agama (Shihab, 2001).

Lemak babi memiliki berbagai kandungan kolesterol serta lemak jenuh yang lebih rendah (Taufik, 2018). Oleh karenanya, pada penelitian ini menggunakan lemak babi pada bagian dinding perut, sebagaimana pada penelitian Aminullah (2018) bahwa kandungan kualitas yang paling tinggi pada lemak babi terdapat pada bagian perut. Selain itu kandungan total lipid pada lemak babi lebih tinggi dibandingkan lemak ayam. Kandungan asam lemak bebas pada lemak babi memiliki persentase sebesar 5-30%. Lemak babi didapatkan dari bagian tubuh yang memiliki jaringan lemak yang tinggi (Setiawan, 2010). Salah satu bagian dinding perut pada babi memiliki kualitas lemak yang paling tinggi (Hermanto, 2008). Pada babi memiliki simpanan lemak yang menyerupai asupan makanan, sehingga ketidakjenuhan lemak babi ditentukan pada jumlah dan komposisi asam lemak yang didapatkan dari minyak dalam makanan yang dikonsumsi (Fauzia, 2018). Zhao, *et al* (2017) menyatakan bahwa kualitas serta rasa yang khas pada minyak babi menjadikannya lebih banyak disukai oleh konsumen. Sehingga, dimungkinkan adanya manipulasi lemak hewani pada makanan. Hasil identifikasi fisika kimia lemak babi hasil ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut n-heksana dengan variasi konsentrasi perbandingan sampel dan pelarut 20%:10g, 30%:20g, 40%:30g, dan 50%:40g sehingga diperoleh rata-rata berat jenis sebesar 0,8212 pada indek bias sebesar 1,503; titik leleh sebesar 42,684;

bilangan iodium sebesar 46,453 serta bilangan penyabunan didapatkan sebesar 228,437 (Taufik, 2018).

Ayam memiliki tiga bagian lemak diantaranya pada bagian dada, paha, dan pantat ayam. Perbedaan nutrisi, *strain*, tingkat energi serta asam amino pada ransum yang dapat mempengaruhi lemak pada unggas (Andika, 2014). Kandungan lemak pada unggas memiliki nilai yang lebih sedikit dibandingkan lemak pada ruminansia (Setyawan, 2017). Pada penelitian ini digunakan sampel lemak abdomen ayam merupakan suatu lemak yang terdapat dalam rongga perut (Hidayat, 2015). Lemak abdomen memiliki jumlah yang cukup besar yang mana, pada ayam lemak abdomen akan meningkat dengan pemberian ransum protein yang rendah dan ransum berenergi tinggi sehingga, energi yang berlebih akan disimpan berupa lemak dari jaringan-jaringan (Andika, 2014). Selain itu, Rohman (2012) menyatakan bahwa lemak ayam memiliki kemiripan fisik dengan lemak babi.

Lemak dalam tubuh ayam dihasilkan dari proses sintesis lemak dalam hati dan pakan yang digunakan (Hero, 2005). Lemak abdomen memiliki fungsi sebagai penahan dingin waktu suhu lingkungan menurun, sebagai cadangan energi dalam menjamin homeostatis kalori, dan sebagai bantalan terhadap benturan. Tumpukan lemak dalam tubuh ayam merupakan hasil dari proses metabolisme yang masuk ke dalam tubuh ayam (Oktaviana, 2010). Lemak ayam memiliki kandungan asam linoleat yang tinggi dengan tingkat antara 17,9% dan 22,8% serta asam lemak omega-6 (Aminullah, 2018). Dalam penelitian Hermanto (2008) memberikan informasi terhadap hasil fisikokimia lemak ayam menggunakan metode ekstraksi lemak padat (metode oven) dengan pelarut n-heksana didapatkan berat jenis

sebesar 0,8769 g/mL; indeks bias senilai 1,461; titik leleh sebesar 34,5; bilangan iodin sebesar 62,81 dan bilangan penyabunan sebesar 259,77.

Proses isolasi lemak babi dan lemak ayam dilakukan menggunakan metode maserasi. Metode ekstraksi maserasi merupakan salah satu metode sederhana yang dapat digunakan untuk menganalisis lemak (Taufik, 2018). Metode ini dilakukan dengan beberapa kali pengocokan pada suhu ruang (Susanty, 2016). Penggunaan peralatan yang sederhana sehingga metode maserasi banyak digunakan (Puspitasari, 2017). Pada ekstraksi maserasi ini dapat digunakan untuk suatu analit yang tahan terhadap pemanasan maupun analit yang tidak tahan pemanasan (Leba, 2017). Selain itu Koirewa (2012) menyatakan bahwa metode maserasi dalam proses pengekstraksiannya memberikan konsentrasi yang tinggi. Pelarut yang dipilih dalam proses isolasi diantaranya petroleum eter, n-heksana dan kloroform yang mana ketiga pelarut tersebut merupakan pelarut nonpolar. Pada penelitian Buana (2019) menginformasikan bahwa dengan ekstraksi soxhlet pelarut petroleum eter menghasilkan rendemen sebesar 16,78% dan pelarut n-heksana menghasilkan rendemen sebesar 14,28%. Penelitian Sahriwati (2015) menginformasikan bahwa hasil isolasi menggunakan metode soxhlet dengan pelarut kloroform menghasilkan rendemen sebesar 13,26%.

Selanjutnya komposisi senyawa asam lemak dapat dianalisis menggunakan *gass chromatography-mass spectrometry* (GC-MS). GC-MS merupakan suatu gabungan mikroanalitik yang mana *gass chromatography* sebagai pemisahannya sedangkan *mass spectrometry* sebagai identifikasi (Lestari, 2019). Selain itu, GC-MS dapat digunakan untuk mendeteksi senyawa yang mudah menguap (Darmapatni, 2016). Lemak hewani tersusun atas beberapa

komposisi asam lemak Hermanto (2008) melakukan penelitian terhadap lemak babi menggunakan pelarut n-heksana serta karakterisasi GC-MS menyatakan bahwa komposisi asam lemak ayam meliputi 0,74% asam miristat, 7,01% asam palmitoleat, 27,24% asam palmitat, 16,36% asam linoleat, 38,35% asam oleat, 15,56% asam stearat, 0,87% asam arakidonat, dan 0,41% asam eikosenat. Sedangkan komposisi asam lemak pada babi meliputi 0,01% asam kapilarat, 0,04% asam kaprat, 0,1% asam laurat, 1,07% asam miristat dan 0,3% asam arakat. Pada penelitian yang telah dilakukan dengan adanya perbedaan pelarut akan menghasilkan hasil ekstraksi yang berbeda-beda. Dengan demikian, berdasarkan latar belakang di atas maka dilakukan penelitian ini dengan judul "Karakterisasi Sifat Fisikokimia dari Lemak Babi dan Ayam Hasil Isolasi Variasi Pelarut".

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian tersebut meliputi :

1. Bagaimana sifat fisik dan kimia hasil isolasi dari lemak babi dan ayam dengan variasi pelarut ?
2. Bagaimana hasil identifikasi komposisi asam lemak dari lemak babi dan ayam menggunakan gas *chromatography-mass spectrometry* (GC-MS)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagaimana berikut :

1. Untuk mengetahui sifat fisik dan kimia dari hasil isolasi lemak babi dan lemak ayam dengan variasi pelarut.

2. Untuk mengetahui hasil identifikasi komposisi asam lemak dari lemak babi dan lemak ayam menggunakan gas *chromatography-mass spectrometry* (GC-MS).

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sampel yang digunakan adalah lemak babi pada bagian perut yang dibeli dari salah satu rumah potong hewan (RPH) di daerah Malang, dan lemak ayam yang dibeli dari salah satu rumah potong unggas (RPU) di daerah Malang.
2. Penelitian pada lemak ayam dan lemak babi dilakukan menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan variasi pelarut n-heksana, kloroform, dan petroleum eter.
3. Uji sifat fisik hasil isolasi lemak babi dan ayam meliputi: indeks bias, dan berat jenis.
4. Uji sifat kimia hasil isolasi pada lemak babi dan lemak ayam meliputi : bilangan iodin, bilangan penyabunan, bilangan asam lemak.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui sifat fisika dan kimia hasil isolasi lemak babi dan lemak ayam dengan variasi pelarut.
2. Dapat mengetahui hasil identifikasi komposisi asam lemak dari lemak babi dan lemak ayam menggunakan *gass chromatography-mass spectrometry* (GC-MS).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lemak

Lemak atau minyak merupakan salah satu golongan lipid yang tersusun atas gliserol dan tiga asam lemak (triasilgliserol). Lipid merupakan senyawa organik yang tidak larut air, dan larut dalam pelarut organik. Kelarutan lemak bergantung pada struktur kimia yang dimiliki, semakin panjang rantai karbon suatu lemak maka tingkat kelarutannya akan semakin kecil (Atma, 2018). Lemak tersusun dari berbagai unsur yang meliputi unsur karbon (C), oksigen (O), hidrogen (H), fosfor (P) serta nitrogen (N) (Asti, 2013). Sumber lemak dalam makanan yang paling melimpah adalah kacang-kacangan, mentega dan margarin, minyak nabati, dan biji-bijian. Sedangkan sumber lemak yang lain dapat diperoleh dari susu, telur, dan produk hewani (Mao, et al. 2015).

Berdasarkan ketidakjenuhannya lemak dibagi menjadi lemak jenuh dan lemak tidak jenuh. Lemak jenuh merupakan lemak yang tidak memiliki ikatan rangkap, sedangkan lemak tidak jenuh merupakan lemak yang memiliki ikatan rangkap. Semakin tinggi ketidakjenuhan suatu lemak maka semakin kecil ketidaklarutannya. Asam lemak tidak jenuh dibagi menjadi 2 jenis yaitu *monounsaturated fatty acid* (MUFA) dan *poly unsaturated fatty acid* (PUFA) (Atma, 2018). Berdasarkan ikatan kimianya lemak dibedakan menjadi lemak murni dan zat-zat yang mempunyai lemak. Lemak murni adalah lemak yang semata-mata hanya terdiri dari asam lemak dan gliserol. Dengan adanya enzim-enzim, lemak akan terpecah menjadi asam lemak dan gliserol. Sedangkan zat-zat yang mempunyai lemak tidak hanya tersusun atas asam lemak dan gliserol namun, juga

mengandung zat lain seperti glikogen, fosfor dan sebagainya (Kumalaningsih, 2016).

Lemak hewani merupakan salah satu jenis lemak yang berasal dari hewan. Lemak hewani dapat didapatkan dari binatang, ikan, telur dan susu (Adriani, 2016). Lemak hewani memiliki kandungan asam lemak meliputi asam palmitat, asam stearat, asam plamitoleat, dan asam oleat (Fessenden, 1982). Selain itu, Lemak hewani terdiri dari asam lemak 85% yang mengandung lebih kecil dari 6% bahan yang tidak tersabunkan dan 1% bahan yang tidak larut (Zulfan, 2018). Selain itu, (Djalil, 2002) menyatakan pada lemak hewani memiliki kaya akan asam palmitat, asam stearat, asam olet dan asam lemak lainnya.

Lemak memiliki peranan yang vital dalam makhluk hidup. Pada proses pengolahan makanan lemak sebagai media penghantar panas yang baik. Bukan hanya itu, lemak juga berperan untuk melembutkan tekstur suatu produk, sebagai *flavor* untuk meningkatkan rasa pada suatu produk pangan (Atma, 2018). Di Negara maju, banyak minyak untuk kebutuhan konsumsi berasal dari lemak hewani terutama dari timbunan cadangan energi pada babi (Adriani, 2016).

2.1.1 Lemak Babi



Gambar 2. 1 Wujud fisik babi
dikutip dari (<https://www.cnbcindonesia.com/news/20191227165006-4-126131/teror-flu-babi-amit-amit-ri-senasib-seperti-china>)

Babi merupakan salah satu jenis hewan ungulata yang memiliki hidung leper yang berasal dari Eurasia. Dalam bahasa arab babi dikenal sebagai khinzir. Babi merupakan salah satu hewan omnivora yang mengkonsumsi tumbuh-tumbuhan maupun daging. Selain itu, babi merupakan salah satu hewan penghasil daging dan lemak yang cukup diminati oleh masyarakat. Lemak babi merupakan suatu komponen yang marak digunakan pada produk makanan maupun kosmetik. Babi memiliki simpanan lemak yang menyerupai asupan makanan sehingga derajat ketidakjenuhan pada lemak babi ditentukan oleh jumlah dan komposisi asam lemak yang diperoleh dari minyak dalam makanan yang telah dikonsumsi (O'Brien, 2009).

Dalam Al-Qur'an surat An-Nahl ayat 115 dijelaskan bahwa Allah melarang kepada manusia untuk tidak memakan makanan yang haram diantaranya makanan yang berupa bangkai, darah, daging babi (mengandung *lard*). Sebagaimana ayat dibawah ini :

إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةَ وَالدَّمَ وَلَحْمَ الْخِنْزِيرِ وَمَا أُهِلَّ لِغَيْرِ اللَّهِ بِهِ ۖ فَمَنِ اضْطُرَّ غَيْرَ بَاغٍ وَلَا عَادٍ إِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ
رَّحِيمٌ

“ Allah hanya mengharamkan atas kamu bangkai, darah, daging babi, dan apa yang disembelih dengan menyebut nama selain Allah. Tetapi barang siapa yang terpaksa sedang ia tidak menginginkan dan tidak (pula) melampaui batas, sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang.” (QS. An-Nahl: 115: 15).

Berdasarkan ayat di atas bahwa Allah mengharamkan kepada manusia untuk memakan bangkai, yakni binatang yang disembelih dengan cara yang tidak sah. Juga diharamkan adalah darah dengan demikian Allah mengharamkan kepada hamba-hambanya untuk mengkonsumsi daging babi yakni seluruh tubuh babi,

baik tulang, lemak, dan kulitnya. Selain itu, binatang yang disembelih dengan menyebut nama selain Allah (Shihab, 2001).

قَالَ أَبُو مُحَمَّدٍ: لَا يَحِلُّ أَكْلُ شَيْءٍ مِنَ الْخِنْزِيرِ لَا لَحْمِهِ وَلَا شَحْمِهِ
وَلَا جُلْدِهِ وَلَا عَصَبِهِ وَلَا غُضْرُوفِهِ وَلَا حَشَوَاتِهِ وَلَا مُخِّهِ وَلَا
عَظْمِهِ وَلَا رَأْسِهِ وَلَا أَطْرَافِهِ وَلَا لَبَنِيهِ وَلَا شَعْرَهُ الذَّكَرُ وَالْأُنْثَى
وَالصَّغِيرُ وَالْكَبِيرُ سَوَاءً، وَلَا يَحِلُّ الْإِنْتِفَاعُ بِشَعْرِهِ لَا فِي خَرَزٍ وَلَا
فِي غَيْرِهِ

“ Abu Muhammad berkata : tidak halal memakan sesuatu apapun dari babi, baik daging, lemak, kulit, urat, tulang rawan, usus, otak, tulang, kepala, organ tubuh lainnya, susu dan rambutnya, baik jantan maupun betina kecil maupun besar. Begitu juga tidak halal mengambil manfaat rambut babi baik untuk manik-manik atau selainya .“

Lemak babi (*lard*) diperoleh dari jaringan lemak di bawah kulit. Kualitas lemak babi tergantung pada bagian mana yang diambil (Tull, 1983). *Lard* (lemak babi) merupakan lemak yang dihasilkan dari jaringan lemak segar, bersih, dan sehat dari babi dalam keadaan sehat pada saat disembelih (Wiley, 2016). Lemak babi memiliki kualitas paling tinggi pada bagian dinding perut (Aminullah, 2018). Menurut Wiley (2016) Lemak kualitas terbaik (nilai asam < 0,8 kelembaban < 0,1%) dibuat dari jaringan yang dipilih yang telah dicuci dan didinginkan segera setelah disembelih.

Berdasarkan komposisi asam lemak dan triasilgliserolnya, karakteristik lemak babi biasanya tampak sebagai lemak padat putih (Gunstone, 2013). Lemak babi memiliki warna putih murni, tekstur granular, dan konsistensi yang kuat (Whiteley, 2012). Menurut Wijaya (2009) Lemak babi memiliki konsistensi semipadat dan lembut pada suhu 27°C, meleleh sempurna pada suhu 42°C. Struktur lemak babi mengandung persentase tinggi trigliserida tak jenuh tunggal

dan tidak jenuh. Trigliserida ini sebagian besar dalam pengaturan simetris, yang menyebabkan lemak babi mengkristal dalam bentuk β , Sebagaimana sifat fisika lemak babi pada Tabel 2.1 (O'Brien, 2009).

Tabel 2. 1 Sifat fisik dan kimia lemak babi

Sifat Fisika	Keterangan
Densitas	0,917
Titik Leleh	36°C-42°C
Kelarutan	Tidak larut dalam air, sedikit larut dalam alkohol, larut dalam kloroform, benzena, eter, karbon disulfida, dan petroleum eter
Bilangan Saponifikasi	195-203

Menurut Wiley (2016) lemak babi (*Lard*) terdiri dari 4-8% *trisaturated*, 32-40% *disaturated-monounsaturated*, 45-50% *monosaturated-disaturated*, dan 3-10% trigliserida *triunsaturated*. *Lard* mengandung konsentrasi rendah asam arakidonat (0,4-0,9%). Asam lemak khas ini, bersama dengan kolesterol yang terjadi dalam konsentrasi yang relatif tinggi. Tingkat ketidakjenuhan lemak babi tergantung pada jumlah dan komposisi asam lemak minyak. Hal ini dikarenakan babi yang memiliki sifat monogastrik, dan lemak yang disimpannya sangat mirip dengan asupan makanan (O'Brien, 2009).

Bagi banyak generasi, dengan sifatnya yang plasisitas pada suhu kamar lemak babi adalah lemak pilihan untuk menyiapkan adonan karena memiliki dimungkinkannya untuk mengental (O'Brien, 2009). Lemak babi yang diolah mengandung *refined lard*, *lard stearin*, atau *hydrogenated lard*. Dalam makanan lemak babi digunakan sebagai emulsifier, sedangkan pada bidang farmasetika

dengan kemampuannya yang mampu melarutkan obat-obat nonpolar lemak babi dapat digunakan sebagai media penghantar obat seperti estradiol.

2.1.2 Lemak Ayam



Gambar 2. 2 Wujud fisik ayam dikutip dari (<https://karya-pangan.com/chicken-broiler/>)

Ayam merupakan salah satu sumber protein hewani yang banyak diminati oleh konsumen. Ayam telah menjadi spesies unggas paling populer di dunia dalam hal jumlah dan kepentingan ekonomi (Hailu, 2013). Ayam merupakan salah satu sub-sektor yang paling cepat berkembang dalam industri peternakan. Oleh karena itu produksi ayam memiliki potensi besar dalam memenuhi protein maupun lemak hewani (Yucel, 2018). Kandungan lemak ayam menyebar dibagian bawah kulit, sehingga dalam daging kandungan lemak sangat sedikit. Oleh karena itu, pada daging unggas kandungan lemak lebih rendah dibandingkan pada ruminansia seperti sapi, kambing dan kerbau (Setyawan, 2017).

Ayam memiliki kandungan sumber mineral dan vitamin yang baik dibandingkan daging merah. Selain itu, ayam juga mengandung lebih banyak kalsium, magnesium, fosfor, dan natrium (Yucel, 2018). Daging ayam yang hitam lebih kaya adalah riboflavin, tetapi daging yang lebih ringan lebih banyak

mengandung niacin (B3). Lemak ayam memiliki proporsi asam lemak tak jenuh yang lebih tinggi daripada daging merah. Seperti daging lainnya, daging unggas juga merupakan sumber vitamin B dan mineral yang baik (Desai, 2000).

Lemak pada ayam lebih bervariasi dari ras, usia dan nutrisi. Bertambahnya umur dan meningkatnya energi akan meningkatkan kandungan lemak pada ayam (Resnawati, 2004). Ayam betina memiliki kandungan lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan ayam jantan. Ayam ras memiliki kandungan 15,06% lemak sedangkan pada ayam kampung mengandung 12% lemak (Setyawan, 2017). Meskipun beberapa lemak terdapat pada otot dan banyak di kulit, lemak perut merupakan salah satu deposit lemak yang paling bervariasi dan karenanya menjadi ukuran utama dari kegemukan ayam (Damerow, 2017). Ayam broiler memiliki sifat perlemakan yang tinggi (Estancia, 2012). Di dalam tubuh, trigliserida diuraikan menjadi asam lemak dan gliserol sedangkan fosfolipida diuraikan menjadi asam lemak, gliserol, dan fosfat. Asam lemak tak jenuh ganda pada ayam adalah asam oleat dan linoleat (Murtidjo, 2003).

Lemak ayam mengandung sekitar 20 % lemak jenuh serta banyak kalori (Damerow, 2017). Sedangkan (Windiani, 2014) menyatakan bahwa ayam broiler memiliki kandungan gizi pada lemak yang lebih tinggi daripada ayam kampung yakni sebesar 15 gram/100 gram sedangkan ayam kampung sebesar 9 gram/100 gram bahan. Kandungan protein yang sama besar sekitar 37 gram/ 100 gram bahan. Akan tetapi, energi yang dihasilkan ayam broiler lebih tinggi sekitar 295 kkal sedangkan pada ayam kampung sekitar 246 kkal. Berdasarkan kualitas mutu dibandingkan hewan ternak lainnya daging ayam memiliki nilai gizi yang lebih tinggi. Kandungan protein yang lebih tinggi, pada daging ayam juga memiliki

kadar lemak yang cukup tinggi dibandingkan hewan ternak lainnya (Surisdiarto, 1990).

2.2 Isolasi Lemak Menggunakan Ekstraksi Maserasi

Ekstraksi maserasi merupakan salah satu jenis ekstraksi padat cair (Leba, 2017). Selain itu ekstraksi maserasi merupakan suatu metode ekstraksi yang dilakukan secara dingin. Metode maserasi digunakan untuk penyarian terhadap simplisia yang mengandung zat aktif mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, tiraks, lilin serta zat yang mudah mengembang dalam cairan penyari (Najib, 2018).

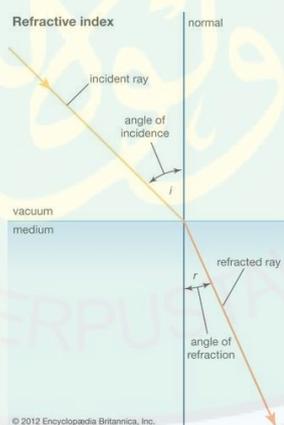
Proses ekstraksi maserasi dilakukan dengan merendam sampel pada suhu kamar menggunakan pelarut yang sesuai sehingga dapat melarutkan analit dalam sampel. Proses ekstraksi maserasi dilakukan berulang kali sehingga analit dapat terekstrak secara sempurna. Indikasi terhadap suatu analit yang terekstrak secara sempurna yakni pelarut yang digunakan tidak berwarna (Leba, 2017).

Kelebihan ekstraksi maserasi adalah cara dan alat yang digunakan sangat sederhana, selain itu pada ekstraksi maserasi dapat digunakan pada analit yang tahan maupun tidak terhadap panas (Leba, 2017). Selain itu, penggunaan ekstraksi maserasi dapat meminimalisir kerusakan terhadap senyawa. Menurut Koirewa (2012) ekstraksi maserasi sangat menguntungkan hal ini karena mudah dilakukan dan murah. Selain itu pada proses maserasi pemilihan pelarut dapat memberikan efektivitas yang tinggi serta memperhatikan kelarutan pada senyawa bahan alam yang ada pada pelarut tersebut.

2.3 Identifikasi Uji Fisika Pada Lemak Babi dan Lemak Ayam

2.3.1 Indeks Bias

Indeks bias merupakan suatu perbandingan rasio pada kelajuan cahaya di ruang hampa terhadap kelajuan cahaya di dalam bahan. Secara fisis indeks bias adalah suatu kemampuan perambatan cahaya dalam suatu zat yang didasarkan pada molekul-molekul penyusun zat tersebut (Parmitasari, 2013). Lemak ayam memiliki indeks bias sebesar 1,452 – 1,460 (Sikorski, 2011). Pada penelitian Hermanto (2008) menginformasikan bahwa indeks bias lemak ayam yang didapatkan sebesar 1,461 sedangkan Taufik (2018) menginformasikan indeks bias lemak babi sebesar 1,503. Pengukuran indeks bias suatu cahaya melewati satu medium ke medium lain. Dimana, i merupakan sudut datang dalam ruang hampa dan r sebagai sudut bias sebagaimana pada Gambar 2.3 (Britannica, 2020).



Gambar 2. 3 Diagram pembiasan cahaya (Britannica, 2020)

Indeks bias biasanya diukur menggunakan alat yang dinamakan refraktometer. Refraktometer ditemukan pada awal abad 20 oleh Dr. Ernst Abbe seorang ilmuwan German, sebagaimana pada Gambar 2.4 (Sembiring, 2019). Refraktometer berfungsi untuk mengukur indeks bias, dimana prinsip kerja yang

digunakan yakni memanfaatkan adanya refraksi cahaya. Refraktometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur indeks bias suatu cairan, padatan dalam cairan atau serbuk berdasarkan indeks bias antara 1,300 sampai 1,700 dengan prosentase padatan 0%-95% (Novestiana, 2015). Cara kerja refraktometer didasarkan pada hukum snellius bahwa “ sudut kritis . Suatu cahaya direfleksikan dari kaca yang akan melewati prisma P1. Permukaan kaca yang kasar sebagai sumber cahaya tak terhingga sedangkan suatu cahaya melewati lapisan cairan dari seluruh arah. Indeks bias dapat dihitung melalui rumus sebagaimana berikut :

(Taufik, 2018)

$$N = \frac{c}{v} \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

N : Indeks Bias

C : Kecepatan Cahaya

V : Kecepatan Cahaya dalam zat

2.3.2 Berat Jenis

Berat jenis merupakan suatu perbandingan berat suatu volume minyak atau lemak pada suhu 25°C dengan berat air pada volume suhu yang sama (Rahman, 2018). Lemak ayam memiliki berat jenis sebesar 0,914-0,924 (Sikorski, 2011), selain itu pada penelitian Taufik (2018) mengatakan bahwa berat jenis lemak babi sebesar 0,8212 sedangkan Hermanto (2008) mengatakan bahwa berat jenis lemak ayam sebesar 0,8769. Lemak memiliki berat jenis yang lebih rendah dari air, oleh karena itu ketika bercampur cairan lemak akan mengapung di atas (Andriani, 2016). Berat jenis pada suatu minyak dipengaruhi oleh kejenuhan komponen asam

lemaknya, semakin kecil berat molekul komponen asam lemak maka akan semakin kecil berat jenisnya (Rahmani, 2008). Berat jenis dapat dihitung melalui : (Rahman, 2018).

$$\text{Berat Jenis} = \frac{W_3 - W_1}{W_2 - W_1} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

W1 = bobot piknometer kosong

W2 = bobot piknometer dan air

W3 = bobot piknometer dan minyak

2.4 Uji Sifat Kimia pada Lemak Babi dan Lemak Ayam

2.4.1 Bilangan Iodin

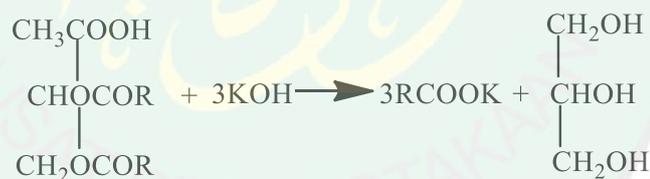
Bilangan iodin merupakan pengukuran secara kuantitatif pada minyak atau lemak yang menyatakan banyaknya asam lemak tidak jenuh baik dalam bentuk bebas ataupun ester (Sikorski, 2011). Pada penelitian Hermanto (2008) mengatakan bahwa bilangan iodin yang didapatkan pada lemak ayam sebesar 62,81 sedangkan Taufik (2018) menginformasikan bahwa bilangan iodin pada lemak babi yang didapatkan sebesar 46,453. Bilangan iodin difungsikan untuk mengetahui kemurnian pada minyak atau lemak. Selain itu bilangan iodin memiliki kemampuan untuk mendeteksi pemalsuan atau sifat dari bahan pemalsu jika digabungkan dengan bilangan penyabunan.

Bilangan iodin pada lemak binatang tidak terlalu tinggi yakni ± 90 (Rahman, 2018). Minyak babi memiliki bilangan iodin lebih rendah daripada minyak zaitun (Aurand, 2017). Bilangan iodin dapat dihitung melalui rumus : (Taufik, 2018)

$$\text{Bilangan Iodin} = \frac{(V_{\text{Blanko}} - V_{\text{Sampel}}) - NX \, 12,6 \, \text{gr/mol}}{\text{BeratSampel}} \dots\dots\dots(2.3)$$

2.4.2 Bilangan Penyabunan

Bilangan penyabunan merupakan sejumlah milligram KOH yang diperlukan untuk menyabunkan satu gram minyak atau lemak. Lemak babi memiliki bilangan penyabunan sebesar 193-202 (Wiley, 2016) sedangkan pada lemak ayam memiliki bilangan penyabunan sebesar 193-198 (Sikorski, 2011). Penelitian Taufik (2018) menyatakan bahwa bilangan penyabunan pada lemak babi sebesar 228, 437 sedangkan Hermanto (2008) menginformasikan bahwa bilangan penyabunan pada lemak ayam yang didapatkan sebesar 259,77. Prinsip bilangan penyabunan ditentukan oleh komplitnya penyabunan minyak ataupun lemak berdasarkan jumlah kalium hidroksida (KOH) yang digunakan pada proses titrasi (Barutu, 2018). Semakin pendek rantai asam lemak maka akan semakin besar nilai bilangan penyabunannya (Rahmani, 2008).



Gambar 2. 4 Reaksi Penyabunan

Bilangan penyabunan dapat ditetapkan dengan mengurangi jumlah miliquivalen larutan alkali beralkohol yang dipergunakan dikalikan dengan berat molekul dari larutan alkali tersebut dibagi dengan berat sampel dalam gram. Sehingga bilangan penyabunan dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut : (Simanullang, 2015)

$$\text{Bilangan penyabunan} = \frac{(tb-ts) \times N \text{HCl} \times 56,1}{\text{berat sampel (gram)}} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan :

tb : Volume titrasi blanko

ts : Volume KOH yang diperlukan

N HCl : Normalitas HCl

2.4.3 Bilangan Asam Lemak Bebas

Bilangan asam lemak bebas (indeks keasaman) merupakan banyaknya kalium hidroksida (KOH) yang dibutuhkan untuk menetralkan suatu asam basa dalam 1 gram minyak, lemak atau senyawa organik serupa dengan komposisi yang kompleks. Fungsi adanya penentuan bilangan asam lemak ialah untuk mengetahui kemurnian serta kualitas lemak yang diuji (Rohman, 2018). Asam lemak bebas dinyatakan dalam % asam lemak yang dianggap dominan pada sampel yang akan dianalisis (Raharjo, 2018). Semakin tinggi bilangan asam lemak bebas, kualitas suatu minyak akan semakin rendah (Susila, 2008). Adanya asam lemak bebas cenderung menunjukkan terjadinya ketengikan hidrolitik, namun masih dimungkinkan oksidasi lemak menghasilkan asam-asam organik lainnya (Raharjo, 2018). Kadar asam lemak bebas dapat diukur melalui : (Fauzia, 2018)

$$ALB = \frac{\text{volume} \times BM \times \text{normalitas NaOH}}{\text{Berat Sampel}} \dots\dots\dots(2.5)$$

2.5 Identifikasi Komponen Asam Lemak Menggunakan *gass chromatography* - *mass spectroscopy* (GC-MS)

Esterifikasi merupakan reaksi tahap pembuatan ester, dengan reaksi langsung antara asam karboksilat dan alkohol yang menjadi ester (Belinda, 2011).

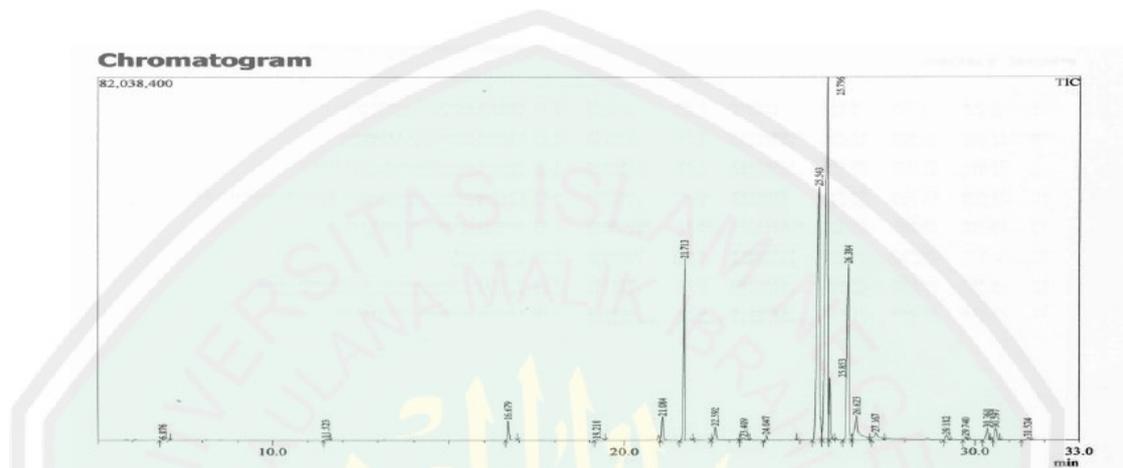
Proses esterifikasi bertujuan untuk mengubah asam lemak menjadi ester (Aziz, 2011). Reaksi esterifikasi yang terjadi tidak hanya mengkonversi asam lemak bebas menjadi metil ester akan tetapi mengubahnya menjadi trigliserida meskipun dengan kecepatan reaksi yang lebih rendah dibandingkan dengan katalis basa (Freedman, 1984). Laju esterifikasi bergantung terhadap faktor stearik dari asam karboksilat dan alkoholnya (Belinda, 2011). Faktor yang mempengaruhi esterifikasi adanya stearik dapat menyebabkan penurunan laju pembentukan ester sehingga rendemen ester yang dihasilkan dapat berkurang. Reaktifitas alkohol semakin besar maka reaksi asam karboksilat atau alkohol akan semakin mudah berlangsung (Fessenden, 1982).

Gas Chromatography-Mass Spectroscopy (GC-MS) merupakan kombinasi gabungan antara *gas chromatography* (GC) yang dihubungkan dengan *mass spectroscopy* (MS). *Gas chromatography* merupakan suatu metode yang dapat digunakan untuk memisahkan dan mendeteksi senyawa-senyawa yang mudah menguap dalam suatu campuran (Rollando, 2019). *Mass-spectroscopy* (MS) adalah pengionan senyawa kimia untuk menghasilkan molekul bermuatan atau fragmen. Prinsip kerja dasar *gas chromatography mass spectroscopy* (GC-MS) adalah fasa diam yang digunakan berupa cairan sedangkan fasa gerak pada kromatografi gas harus bersifat *inert* yang tidak dapat bereaksi dengan fasa diam. Interaksi yang terjadi adalah suatu partisi antara fasa cair dan fasa gerak akan mendistribusi suatu senyawa yang akan dipisahkan dan membentuk keseimbangan dengan fasa gerak (Julianto, 2016). Pada dasarnya instrument GC terdiri atas tangki gas pembawa, injektor, dan detektor. Mekanisme pada *gas chromatography mass spectroscopy* (GC-MS) yakni tangki gas pembawa akan

melakukan laju aliran atau kontrol tekanan dari gas yang mengalir melalui injektor, kolom, dan detektor gas pembawa. Biasanya gas pembawa yang digunakan diantaranya hidrogen, helium, atau nitrogen (Niessen, 2001). Sampel diinjeksikan terhadap injektor kemudian diuapkan. Sampel yang berbentuk uap dibawa oleh gas pembawa bertekanan tinggi ke dalam kolom dan terjadi proses pemisahan. Komponen yang telah terpisah meninggalkan kolom secara selektif berdasarkan koefisien distribusi yang dialirkan pada detektor dan direkam oleh rekorder (Julianto, 2016). Dalam sistem *gass chromatography mass spectrometry* (GC-MS), pengenalan sampel dilakukan dari kolom kromatografi kapiler terbuka, baik secara langsung atau melalui kopling split terbuka (Niessen, 2001). Ionisasi analit umumnya dilakukan oleh ionisasi electron, setelah produksi ion ini dipisahkan sesuai dengan rasio m/z mereka di *mass analyzer*. Deteksi ion sebagian besar dilakukan dengan cara pengali electron (Niessen, 2001) sehingga dihasilkan kromatogram yakni puncak yang menyatakan jumlah komponen senyawa (Julianto, 2016).

Akhir-akhir ini *Gass chromatography-mass spectroscopy* (GC-MS) telah banyak digunakan untuk analisis komposisi asam lemak penyusun lemak babi (Sudjadi, 2018). Pada kromatografi gas juga memiliki beberapa kelebihan diantaranya analisis dapat dilakukan dengan cepat, memiliki sensitivitas yang tinggi, mampu mendeteksi konstituen renik, memiliki batas deteksi sampai 10^{-9} g/L (Soebagio, 2005). Hasil analisis GC-MS komposisi asam lemak jenuh yang paling banyak pada lemak babi adalah asam palmitat, selain itu asam lemak tak jenuh dengan jumlah terbesar dalam lemak babi yaitu asam oleat (Sudjadi, 2018). Komposisi asam lemak pada lemak babi memiliki 27,56 % asam lemak jenuh dan

72,44 % asam lemak tidak jenuh (Rosita, 2014). Pada penelitian Hermanto (2008) tentang profil dan karakterisasi lemak hewani (Ayam, Sapi, dan Babi) metode oven dengan pelarut n-heksana menggunakan GC-MS yang menghasilkan kromatogram sebagaimana Gambar 2.5 dan 2.6.



Gambar 2. 5 Kromatogram lemak babi hasil pemisahan GCMS QP 2010, kolom RTx1-MS (Hermanto, 2008)



Gambar 2. 6 Kromatogram lemak ayam hasil pemisahan GCMS QP 2010, kolom RTx1-MS (Hermanto, 2008)

Berdasarkan Kromatogram di atas didapatkan komposisi asam lemak pada lemak babi dan lemak ayam pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Komposisi asam lemak pada ayam dan babi (Hermanto, 2008)

Asam Lemak	Presentasi Asam Lemak (%)	
	Lemak Babi	Lemak Ayam
Asam Kaprilat	0,01	-
Asam Kaprat	0,04	-
Asam Laurat	0,1	-
Asam Miristat	1,07	0,74
Asam Palmitoleat	1,78	7,01
Asam Palmitat	7,01	27,24
Asam Margarat	0,5	-
Asam Linoleat	24,94	16,36
Asam Oleat	40,74	38,35
Asam Stearat	13,95	5,56
Asam Arakidonat	0,43	0,87
Asam Eikosenat	-	0,41
Asam Arakat	0,3	-

Asam lemak merupakan salah satu sebagian besar dari penyusun lipid. Lebih dari 100 asam lemak diketahui terdapat di alam, akan tetapi yang berperan dalam nutrisi dalam bentuk lemak (*fat*) (Abun, 2009). Menurut Adriani (2016) asam lemak merupakan salah satu asam organik yang terdiri atas hidrokarbon lurus yang memiliki gugus karboksil dan metil. Lemak hewani biasanya terdapat asam lemak yang terdiri dari lebih 10 karbon. Dalam suatu lemak yang memiliki rantai panjang dan jenuh akan semakin padat lemak tersebut. Sebagian Asam lemak jenis asam arakidonat terdapat pada lemak hewani dengan jumlah berkisar 0,5 - 1,5 % (Abun, 2009). Komposisi asam lemak pada lemak hewani sangat bervariasi yang dipengaruhi oleh makanan, lokasi lemak pada hewan, dan jenis hewan (Djalil, 2002). Komposisi asam lemak dapat mempengaruhi kualitas suatu minyak lemak (Rahmani, 2008).

Dalam tubuh babi biasanya terdapat kaya akan palmitat (26%), asam oleat (44%), asam linoleat (11%) dan asam palmitoleat yang lebih rendah (5%). Perbedaan dalam komposisi asam lemak dari lemak dan lemak babi

mencerminkan fakta bahwa sementara lemak berasal dari hewan liar, di mana lipid makanan mengalami biohidrogenasi rumen, babi bersifat monogastrik dan lemaknya lebih mirip dengan asupan makanan (Gunstone, 2013). Minyak babi memiliki kandungan komposisi asam lemak yang terdiri dari 30% asam palmitat, 15% asam stearat, 45% asam oleat, dan 5% asam linoleat (Fessenden, 1982).

Menurut O'Brien (2009) lemak babi (*lard*) memiliki komposisi asam lemak diantaranya 0,1 % asam kaprat, 0,1% asam laurat, 1,5% asam miristat, 0,1% *pentadecanoic* (15:0), 26% asam palmitat, 3,3% asam palmitoleat, 0,4 asam margarat, 0,2% asam *margaroleic*, 13,5% asam stearat, 43,9% asam oleat, 9,5% asam linoleat, 0,4% asam linoleat, 0,2 asam arakidat, 0,7% asam *gadoleic*, dan 0,1% asam *eikosadenoic*.

Komposisi asam lemak pada ayam terdapat asam lemak jenuh sebesar 34,92 % dan tidak jenuh sebesar 65,08 % (Rosita, 2014). Pada penelitian Hilda (2014) komposisi asam lemak pada ayam diantaranya asam laurat 0,1%, asam miristat 0,62%, asam palmitoleat 6,98%, asam palmitat 27,02%, asam linoleat 15,45%, asam oleat 35,29%, asam stearat 5,35%, asam arakidonat 0,50%, asam eikosenat 0,1%, dan asam arakat 0,1%. Pada penelitiannya Sardjono (1999) komposisi asam lemak yang dihasilkan diantaranya 0,88% asam miristat, 20,73% asam palmitat, 3,90% asam palmitoleat, 10,34% asam stearat, 39,53% asam oleat, 14,08% asam linoleat, 2,66% asam alfa-linoleat, 0,31% asam nonadekanoat, dan 0,32% asam arakidat.

2.6 Rotary Evaporator

Rotary evaporator merupakan salah satu alat yang digunakan untuk menghilangkan pelarut secara efisien dan perlahan-lahan untuk mendapatkan

suatu ekstrak. Selain itu, *rotary evaporator* dengan sistem vakumnya dapat menurunkan tekanan di sekitar cairan sampel sehingga akan menurunkan titik didih dari komponen dalam larutan. Alat ini biasanya digunakan untuk memisahkan pelarut yang telah diturunkan titik didihnya dengan komponen yang berwujud padat pada suhu dan tekanan kamar (Panantya, 2013).

Prinsip kerja dari *rotary evaporator* didasarkan pada nilai titik didih pelarut dengan adanya tekanan yang dapat menyebabkan uap dari pelarut dapat terkumpul di atas, sehingga setelah pelarut diuapkan akan di peroleh suatu ekstrak. Metode ini digunakan untuk memekatkan sampel hasil isolasi menggunakan metode maserasi (maserat) (Moektiwardoyo, 2018).

Kelebihan penggunaan *rotary evaporator* antara lain penguapan terhadap pelarut dilakukan dibawah titik didih sehingga terhindar dari resiko kerusakan terhadap sampel. Hal tersebut biasanya kombinasi yang kompleks antara pelarut dan zat terlarutnya. Selain itu, *rotary evaporator* juga relatif mudah digunakan karena tidak memerlukan metode lanjutan yang lebih rumit (Panantya, 2013).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada bulan 03 Agustus sampai 03 September 2020 di laboratorium kimia fisika edukasi dan laboratorium organik Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

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

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi lemak babi, lemak ayam, *petroleum eter*, n-heksana, kloroform, alkohol, Na₂SO₄ anhidrat, aquades, asam asetat glasial, iodium bromida, etanol, Na₂S₂O₃ 0,1N, larutan kanji, larutan KI 5%, indikator PP 1%, KOH 0,5N, dan HCl 0,5 N.

3.3 Rancangan Penelitian

Sampel lemak babi didapatkan dari salah satu pedagang di daerah pasar besar kota Malang dan lemak ayam didapatkan dari salah satu penjual di pasar Dinoyo. Lemak babi diambil pada bagian dinding perut sedangkan lemak ayam diambil pada bagian dada. Selanjutnya, dilakukan proses preparasi sampel yakni

ekstrak lemak babi dan ayam menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan variasi pelarut (n-heksana, kloroform, petroleum eter). Selanjutnya, hasil ekstrak lemak babi dan lemak ayam 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 ayam yakni meliputi; Bilangan iodium, bilangan penyabunan, serta bilangan asam lemak. Penelitian ini dilakukan triplo pada uji sifat fisik dan sifat kimia di masing-masing sampel. 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 ayam meliputi: indeks bias, dan berat jenis.
4. Uji sifat kimia lemak babi dan lemak ayam meliputi: bilangan iodin, bilangan penyabunan, dan bilangan asam lemak.
5. Identifikasi komposisi asam lemak menggunakan *gass chromatography mass spectrometry* (GC-MS).
6. Analisis data.

3.5 Cara kerja

3.5.1 Preparasi Sampel

Dua ratus gram jaringan adiposa (babi dan ayam) dipotong kecil-kecil, dimasukkan kedalam *beaker glass*. Ditambahkan sebanyak 400 mL pelarut dengan variasi (n-heksana, petroleum 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* untuk menghilangkan sisa pelarut dengan suhu 40°C. Diulangi langkah di atas pada sampel selanjutnya dan pada tiap-tiap pelarut (Sa'adah, 2015).

3.5.2 Uji Sifat Fisik Lemak Babi dan Lemak Ayam

3.5.2.1 Uji Indeks Bias

Diteteskan ekstrak lemak (babi, ayam) yang akan diuji pada tempat sampel refraktometer. Ditungkat 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 triplo dan diambil rata-rata untuk menentukan indeks bias dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut : (Taufik, 2018).

$$N = c/v \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan : N = indeks bias

C = kecepatan cahaya di udara

V = kecepatan cahaya dalam zat

3.5.2.2 Uji Berat Jenis

Dimasukkan sampel (ekstrak lemak babi dan ayam) ke dalam piknometer 25 mL sampai garis batas kemudian ditimbang. Dihitung berat piknometer kosong dan aquades pada suhu 25°C . Dilakukan triplo pada masing-masing sampel dan diambil nilai rata-rata (Taufik, 2018)

$$\text{Berat Jenis} = \frac{W_3 - W_1}{W_2 - W_1} \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan : W1= berat kosong piknometer

W2= berat piknometer + aquades

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

3.5.3 Uji Sifat Kimia Lemak Babi dan Lemak Ayam

3.5.3.1 Bilangan Iodin

Ditimbang ekstrak lemak (babi, ayam) sebanyak 0,5 gram dimasukkan dalam erlenmayer. Ditambahkan 10 ml kloroform, dan 25 ml pereaksi hunus. Disimpan pada tempat gelap selama 30 menit, selanjutnya ditambahkan 10 ml larutan KI 15%. Ditambahkan aquades sebanyak 50 mL yang telah dididihkan kemudian ditambahkan 2 tetes indikator kanji dan dititrasi menggunakan Na₂S₂O₃. Dilakukan triplo pada masing-masing sampel (Taufik, 2018).

$$\text{Bilangan iodin} = \frac{(V \text{ blanko} - v \text{ sampel}) - N \times 12,6}{\text{Berat Sampel}} \dots\dots\dots(3.3)$$

3.5.3.2 Bilangan Penyabunan

Ditimbang sebanyak 5 gram sampel lemak (babi, ayam) yang sudah diekstrak, dimasukkan dalam erlenmayer 250 ml. Kemudian ditambahkan KOH 0,5 N 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 3 tetes indikator PP dan dititrasi menggunakan HCl 0,5 N. titik akhir titrasi ditandai dengan tepat hilangnya warna merah muda. Dilakukan triplo pada masing-masing sampel (Taufik, 2018). Adapun perhitungan bilangan penyabunan sebagai berikut :

$$\text{Bilangan Penyabunan} = \frac{(b - a)\text{mL} \times N \text{ HCl} \times 56}{\text{gram sampel}} \dots\dots\dots(3.4)$$

Keterangan : a = volume HCl

b = volume KOH

N = normalitas HCl

3.5.3.3 Bilangan Asam Lemak Bebas

Ditimbang 5 gram sampel lemak (babi, ayam) yang sudah diekstrak dimasukkan dalam erlenmayer 250 ml. Ditambahkan sebanyak 50 mL etanol hangat 95% sebagai pelarut minyak dan 3 tetes indikator PP. Kemudian dititrasi menggunakan KOH 0,1 N. Dilakukan triplo pada masing-masing sampel (Fauzia, 2018).

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{\text{mL KOH} \times N \text{ KOH} \times 56,1 \text{ gr minyak}}{\text{Berat minyak}} \dots\dots\dots(3.5)$$

3.5.4 Identifikasi Komponen Menggunakan GC-MS

Ekstrak lemak (babi dan ayam) dianalisis menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GCMS) dengan menginjeksikan sampel sebanyak 1 μl . dan pengaturan alat GC-MS sebagai berikut :

Kolom : Rtx 5 (*Shimadzu*)

Ukuran kolom	: 30m x 0,25mm x 0,25 m
Suhu kolom oven	: 70°C
Suhu injector	: 300°C
Gas pembawa	: helium
Kecepatan gas pembawa	: 10 mL/menit
Suhu kolom	: suhu awal 70°C hingga suhu 300°C.
<i>m/z</i>	: 28 sampai 600

3.5 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 ayam dengan tiga variasi pelarut. Bandingkan komposisi asam lemak dari kedua tabel pada masing-masing ekstrak lemak babi dan lemak ayam, dan buat kesimpulan mengenai hasil komposisi asam lemak yang didapatkan.

Tabel 3. 1 Data hasil analisis GC-MS ekstrak lemak babi/ lemak ayam

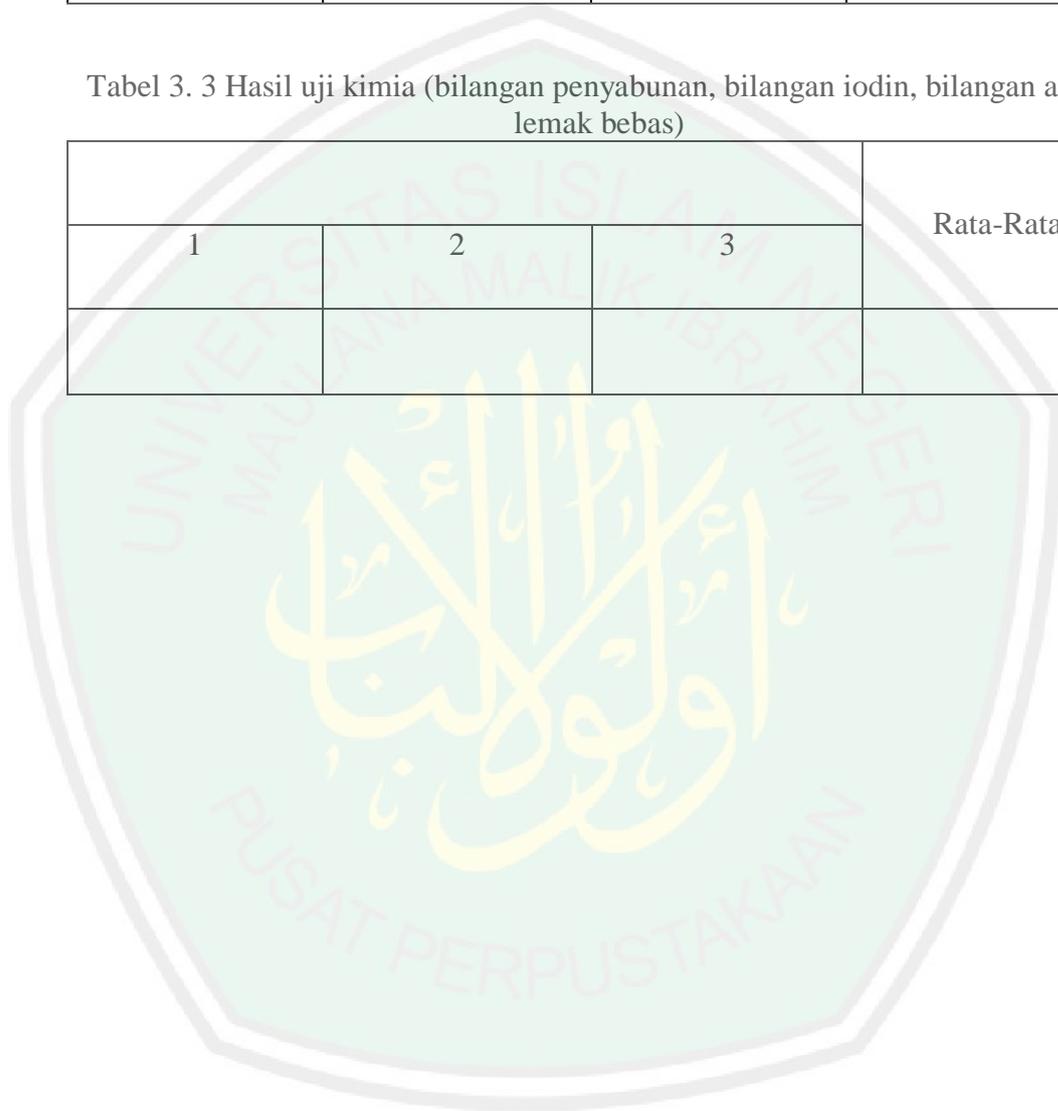
No	Senyawa (Puncak)	Waktu Retensi (min)	Luas Area	<i>m/z</i>	Perkiraan Senyawa
1	I				
2	II				
3	n...				

Tabel 3. 2 Hasil uji fisika (berat jenis, densitas)

			Rata-Rata
1	2	3	

Tabel 3. 3 Hasil uji kimia (bilangan penyabunan, bilangan iodin, bilangan asam lemak bebas)

			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 ayam menggunakan perbedaan pelarut. Hasil yang diperoleh akan dibandingkan satu 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 Ayam dan Lemak Babi Menggunakan Metode Maserasi

Sampel yang digunakan pada penelitian ini berupa lemak dari babi dan ayam. Sampel babi didapatkan dari salah satu pedagang di daerah Pasar Besar kota Malang, sedangkan sampel lemak ayam didapatkan dari salah satu penjual ayam di daerah Dinoyo Kota Malang. Proses pengambilan sampel lemak babi diambil dari bagian perut, hal ini dikarenakan babi memiliki kandungan kualitas terbaik pada bagian perut sedangkan lemak ayam diambil pada bagian acak hal ini dikarenakan kandungan lemak pada unggas relatif lebih sedikit.

Pembuatan ekstrak dimulai dengan membersihkan sisa kotoran yang ada pada sampel. Kemudian, sampel dipotong kecil-kecil untuk memperluas permukaan serta memaksimalkan proses ekstraksi. Sampel lemak yang telah dipotong di ditimbang dan dimasukkan dalam wadah tertutup. Penggunaan wadah tertutup difungsikan karena pelarut yang digunakan bersifat volatil sehingga tidak mudah menguap saat proses ekstraksi berlangsung. Ditambahkan pelarut organik dengan perbandingan (b/v) antara lemak hewani dan pelarut organik (200 gr:400

mL). Penggunaan pelarut organik karena lemak mudah larut dalam pelarut organik non polar (Suparno, 2018). Proses ekstraksi dilakukan menggunakan *shaker* dengan kecepatan 120rpm 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 dan dilakukan pemekatan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 40°C yang berfungsi untuk menjaga senyawa yang ada pada sampel serta menghilangkan sisa pelarut. Setelah proses ekstraksi, didapatkan rendemen lemak ayam pada pelarut kloroform sebesar 16,43205%, pelarut N-heksana sebesar 11,4053% dan pelarut petroleum eter sebesar 9,5095%. Sedangkan pada ekstraksi lemak babi didapatkan rendemen pada pelarut n-heksana sebesar 72,1194%, petroleum eter 37,2936% dan pada pelarut kloroform sebesar 80,2267%. Sebagaimana yang ditampilkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil rendemen ekstraksi lemak ayam dan lemak babi variasi pelarut

Jenis Lemak	Kloroform	Petroleum Eter	N-heksana
Lemak Ayam	16,43205%	9,5095 %	11,4053%
Lemak Babi	80,2267%	37,2936%	72,1194%

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil rendemen ekstraksi antara lemak ayam dan lemak babi dari ketiga pelarut bahwa pada pelarut kloroform menghasilkan rendemen 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 semipolar. Maknanya dengan sifat

kloroform yang semipolar lemak akan lebih cenderung terekstrak dalam pelarut kloroform dibandingkan pelarut n-heksana maupun petroleum eter. Selain itu, pada sampel jaringan adiposa yang basah juga mengandung air sehingga molekul air dapat terekstrak menggunakan jaringan basah. Pada bagian lemak, lemak ayam memiliki rendemen yang lebih besar dibandingkan lemak babi, hal ini dikarenakan adanya perbedaan kandungan trigliserida di setiap hewan relatif berbeda. Di samping itu, bagian yang digunakan di setiap hewannya juga tidak sama (Hermanto, 2008).

4.2 Hasil Uji Fisika Lemak Babi dan Ayam

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 ayam pelarut kloroform 1,462 m/s; petroleum eter 1,4613 m/s; n-heksana 1,4606 m/s sedangkan pada lemak babi pelarut n-heksana 1,465 m/s; kloroform 1,467 m/s; dan petroleum eter 1,466 m/s sebagaimana yang ditampilkan pada Tabel 4.2.

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

Jenis Lemak	Kloroform	Petroleum Eter	N-heksana
Lemak Ayam	1,462 m/s	1,4613 m/s	1,4606 m/s
Lemak Babi	1, 467 m/s	1, 466 m/s	1,465 m/s

Hasil analisis sebagaimana dilihat dari Tabel 4.2 nilai indeks bias pada lemak ayam dan lemak babi tidak memiliki tren nilai indeks bias lemak ayam 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 ayam. 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 (Ims, 2020). 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 semipolar lebih banyak terekstrak pada pelarut kloroform sehingga pada pelarut kloroform dihasilkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan pelarut petroleum eter dan n-heksana.

4.2.3 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 jaringan adiposa lemak ayam didapatkan nilai berat jenis berturut-turut pada pelarut N-heksana 0,8268 g/ml; petroleum eter 0,8293 g/ml; dan kloroform 0,8295 g/ml. Sedangkan pada lemak babi berturut-turut petroleum eter 0,8900 g/ml; N-heksana 0,8870 g/ml; kloroform 0,8928 g/ml sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4.3.

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

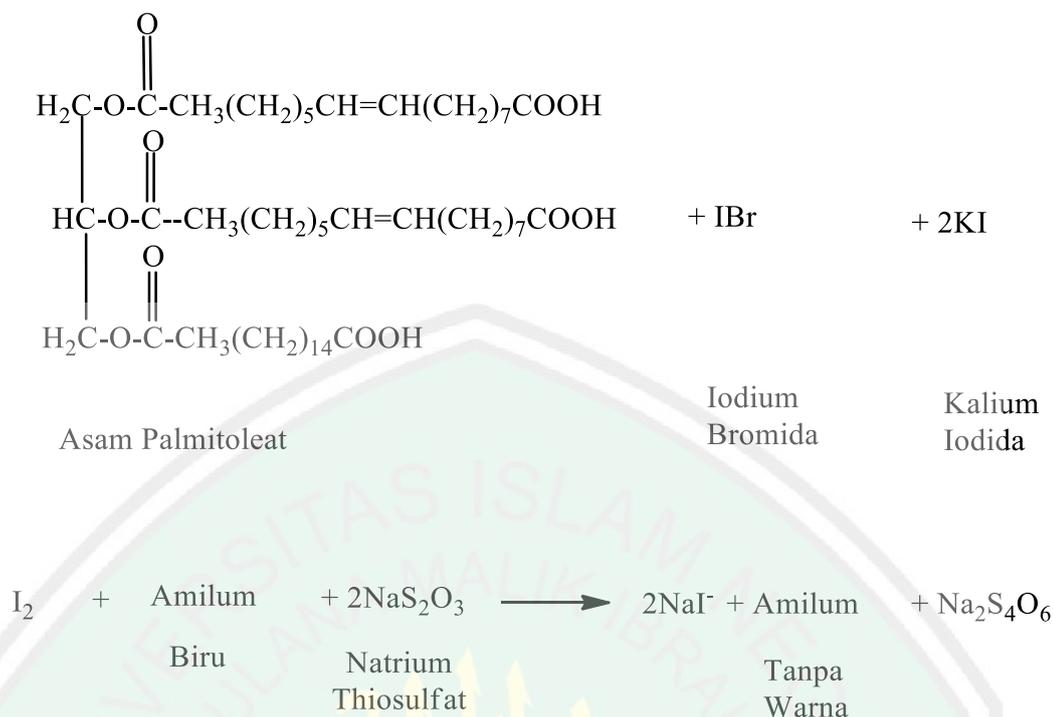
Jenis Lemak	Kloroform	Petroleum Eter	N-heksana
Lemak Ayam	0,8295 g/ml	0,8293 g/ml	0,8268 g/ml
Lemak Babi	0,8928 g/ml	0,8900 g/ml	0,8870 g/ml

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

4.3 Hasil Uji Kimia Babi dan Ayam

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 NaS_2O_3 (Murphy, 2014; Nielsen, 2014; Turbino, 2013)

Hasil penelitian didapatkan nilai bilangan iodin berturut-turut yakni, pada lemak ayam pelarut N-Heksana 73,836 mg KOH/gr; petroleum eter 74,088 mg KOH/gr; kloroform 75,428 KOH/gr sedangkan pada lemak babi pelarut N-heksana 72,763 mg KOH/gr; petroleum eter 73,296 mg KOH/gr; kloroform 74,41 mg KOH/gr sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Hasil uji bilangan iodin dari lemak ayam dan lemak babi variasi pelarut

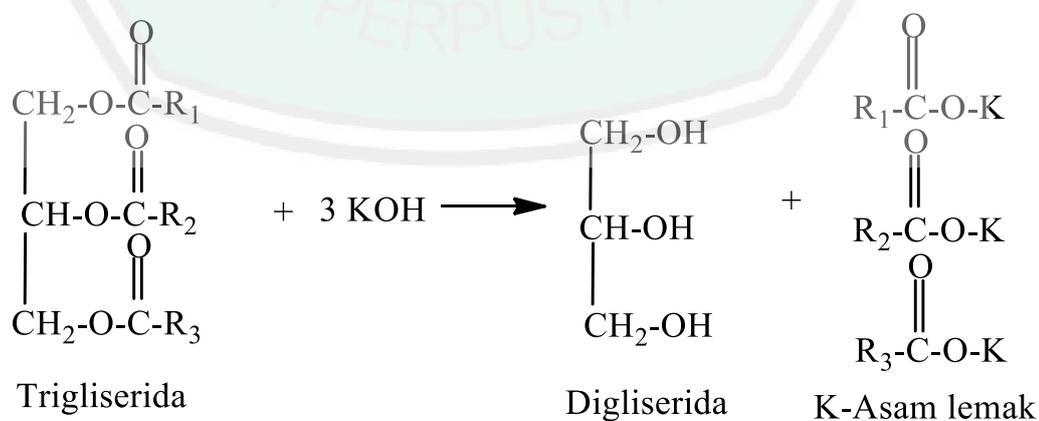
Jenis Lemak	Kloroform	Petroleum Eter	N-heksana
Lemak Ayam	75,428 mg KOH/gr	74,088 mg KOH/gr	73,836 mg KOH/gr
Lemak Babi	74,41 mg KOH/gr	73,296 mg KOH/gr	72,763 mg KOH/gr

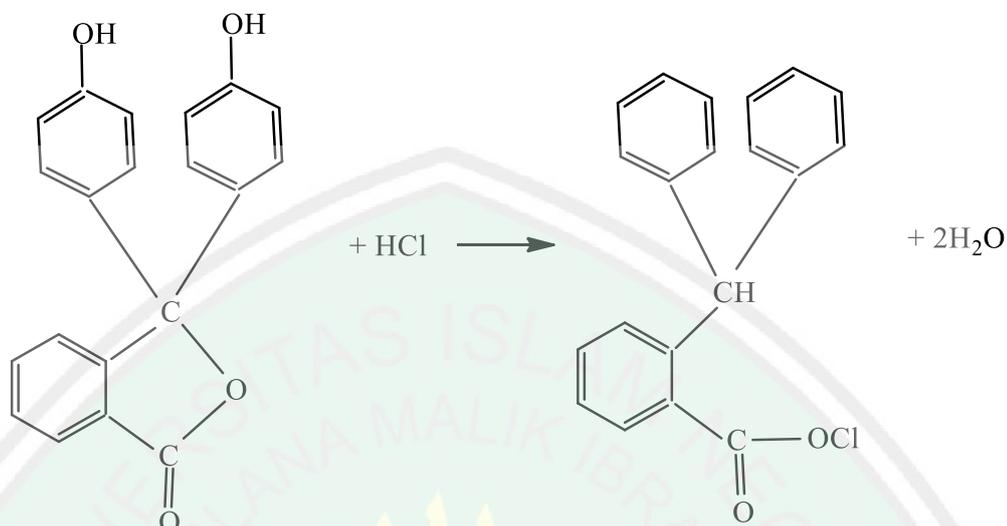
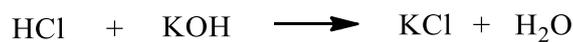
Bilangan iodin berkaitan dengan ketidakjenuhan rantai pada asam lemak (Faradilla, et al., 2020). Berdasarkan Tabel 4.4 bahwa hasil uji bilangan iodin menggunakan pelarut kloroform memiliki hasil yang paling tinggi dibandingkan pelarut n-heksana dan petroleum eter. Hal ini dimungkinkan senyawa yang

berikatan rangkap lebih banyak terekstrak pada pelarut kloroform. Hasil analisis sebagaimana pada tabel 4.4 bilangan iodin lemak ayam lebih tinggi dibandingkan lemak babi. Sebagaimana dari hasil karakterisasi menggunakan GC-MS pada lemak ayam menghasilkan asam lemak yang berikatan ganda lebih banyak dibandingkan lemak babi. Maknanya pada lemak ayam memiliki ikatan rangkap yang lebih banyak dibandingkan lemak babi.

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.





Indikator PP
(Merah Jambu)

HCl
Berlebih

Indikator PP
Tak Berwarna

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

Dari pengujian kadar bilangan penyabunan didapatkan berturut-turut nilai bilangan penyabunan pada lemak ayam pelarut n-heksana sebesar 195,543 KOH/gr; petroleum eter 196,687 KOH/gr; kloroform 197,069 KOH/gr sedangkan lemak babi pada pelarut n-heksana sebesar 258,467 KOH/gr; petroleum eter 259,027 KOH/gr; kloroform 265,067 KOH/gr sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4.5.

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

Jenis Lemak	Kloroform	Petroleum Eter	N-heksana
Lemak Ayam	197,069 KOH/gr	196,687 KOH/gr	195,543 KOH/gr
Lemak Babi	265,067 KOH/gr	259,027 KOH/gr	258,467 KOH/gr

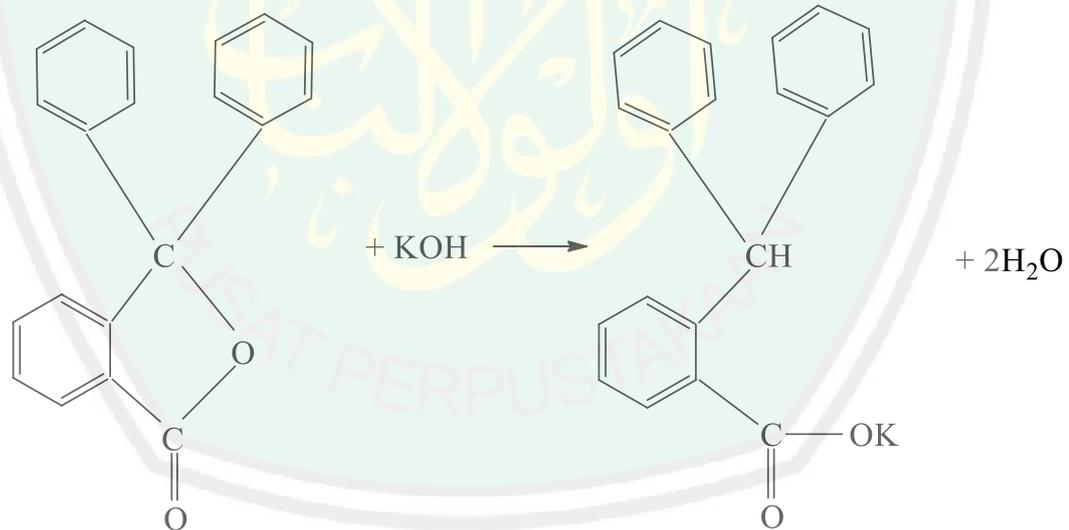
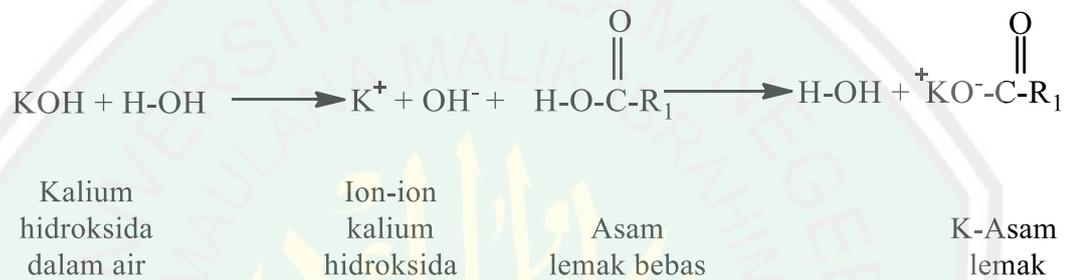
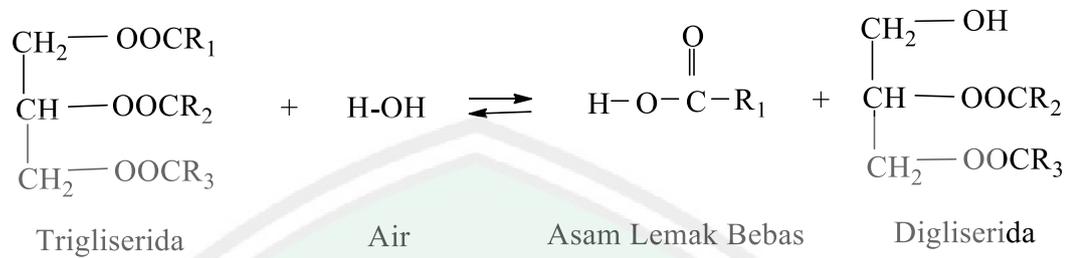
Bilangan penyabunan menunjukkan indeks rata-rata berat molekul yang bergantung pada panjang rantai pada asam lemak (Faradilla, et al., 2020). Dari

hasil Tabel 4.5 bisa dilihat bahwa pada lemak babi memiliki bilangan penyabunan yang lebih tinggi dibandingkan pada lemak ayam. Hal ini dimungkinkan pada lemak ayam memiliki rantai asam lemak yang lebih panjang dibandingkan lemak babi, sebagaimana hasil analisis GC-MS pada lemak ayam menghasilkan ekstrak asam lemak yang lebih banyak dibandingkan lemak babi. Proses penyabunan dapat dipengaruhi adanya perbedaan komposisi asam lemak antara lemak babi dan lemak ayam, 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 semipolar 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

indikator PP dan terjadilah perubahan warna menjadi merah muda. Reaksi yang berlangsung ditampilkan pada Gambar 4.3.



Indikator PP
(Tak Berwarna)

KOH
Berlebih

Indikator PP
berwarna merah jambu

Air

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 ayam N-heksana 0,5685 KOH/gr; petroleum eter 0,5909 KOH/gr; kloroform 0,6208 KOH/gr, sedangkan lemak babi pada pelarut n-heksana 0,4413 KOH/gr; petroleum eter 0,5611 KOH/gr; kloroform 0,591 KOH/gr sebagaimana yang ditampilkan pada Tabel 4.6.

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

Jenis Lemak	Kloroform	Petroleum Eter	N-heksana
Lemak Ayam	0,6208 KOH/gr	0,5909 KOH/gr	0, 5685 KOH/gr
Lemak Babi	0,591 KOH/gr	0,5611 KOH/gr	0, 4413 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 semipolar, sehingga dimungkinkan banyak senyawa air yang ikut terhidrolisis dan asam lemak bebasnya menjadi lebih tinggi. Nilai asam lemak bebas lemak ayam dan lemak babi dibandingkan hasil berdasarkan analisis Tabel 4.6, jika dilihat dari sisi angka lemak ayam memiliki kadar asam lemak bebas yang lebih tinggi. Hal ini dimungkinkan pada lemak ayam mengalami oksidasi sehingga bilangan asam lemak bebasnya menjadi tinggi.

4.5 Hasil Penelitian Menggunakan Gass Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)

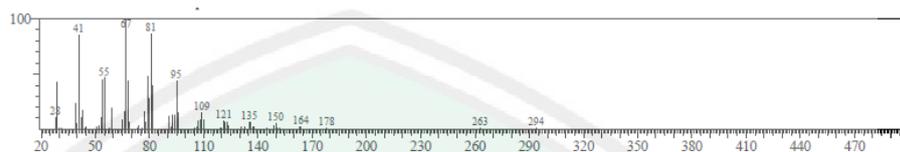
Hasil senyawa asam lemak yang didapatkan pada setiap sampel dipilah berdasarkan senyawa asam lemak yang terdapat pada masing-masing ekstrak minyak lemak babi dan lemak ayam. Proses pemilahan ini bertujuan untuk mencari dan memberi informasi mengenai senyawa asam lemak yang terdapat pada sampel. Data senyawa asam lemak yang telah dibandingkan ditampilkan pada Tabel 4.7, dimana dari ketiga pelarut terdapat 6 senyawa asam lemak yang sama antara pelarut kloroform, n-heksana, dan petroleum eter, perbedaan hanya terdapat pada persen area dimana persen area menunjukkan kelimpahan suatu senyawa.

Tabel 4. 7 Persen relatif asam lemak pada lemak babi

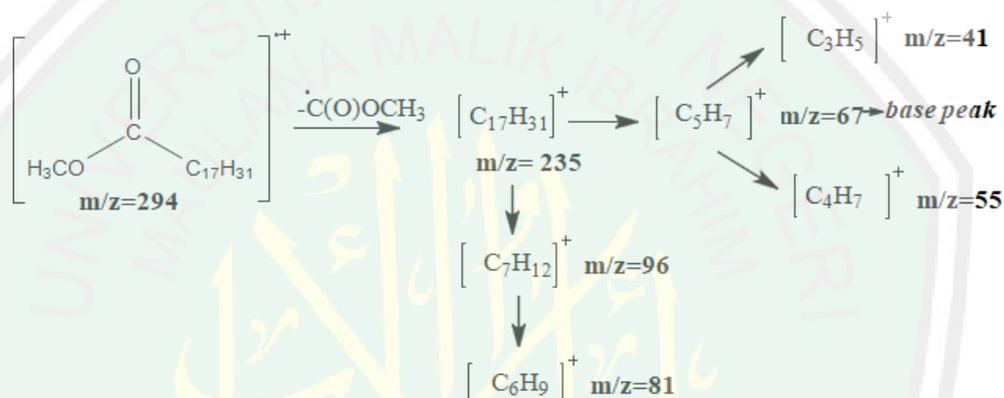
Persentase asam lemak pada lemak babi (%)			
Asam Lemak	Petroleum Eter	N-Heksana	Kloroform
Asam Palmitat C16:0	0,69	11,87	9,37
Asam Linoleat C18:2	16,25	16,87	13,83
Asam Oleat C18:1	41,15	41,37	29,19
Asam Stearat C18:0	6,68	6,15	4,69

Senyawa asam lemak yang ditemukan dari ekstrak lemak babi secara umum diantaranya asam palmitat, asam linoleat, asam oleat dan asam stearat. Penelitian sebelumnya Hermanto (2008) menyebutkan bahwa senyawa asam lemak yang ditemukan pada lemak babi adalah asam kaprat, asam laurat, asam miristat, asam palmitoleat, asam palmitat, asam linoleat, asam oleat dan asam stearat. Diantara senyawa asam lemak yang didapatkan pada lemak babi, senyawa asam linoleat muncul dengan pada waktu retensi 37,282-37,306. Hal ini ditandai dengan spektra ms yang menghasilkan ion fragmen pada m/z 41, 55, 67, 81, 95,

109, 121, 135, 150, 164, 294 dengan rumus struktur $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_2(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$. Berikut merupakan spektra ms dari asam linoleat beserta dugaan pola elusidasinya:



Gambar 4. 4 Spektra ms asam linoleat pada lemak babi



Gambar 4. 5 Pola elusidasi asam linoleat pada lemak babi

Hasil analisis GC-MS lemak babi dari ketiga pelarut berdasarkan luas persen relatif bahwa pada pelarut N-heksana memiliki persen relatif yang lebih besar yakni pada asam lemak jenuh sebesar 58,24% dan lemak jenuh pada 34,89%. Lemak babi yang kaya asam lemak palmitat, pada analisis ini didapatkan asam palmitat berturut-turut 0,69% (petroleum eter), 11, 87% (N-heksana), 9,37% (kloroform). Sedangkan asam lemak yang didapatkan dari lemak ayam sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Persen relatif asam lemak pada lemak ayam

Persentase asam lemak pada lemak ayam (%)			
Asam lemak	Petroleum eter	N-heksana	Kloroform
Asam Palmitoleat C 16:1	4,50	4,76	3,86
Asam Palmitat C 16:0	17,56	17,84	17,57
Asam Linoleat C 18:2	13,46	17,84	13,41
Asam Oleat C 18:1	34,78	11,73	31,71
Asam Stearat C 18:0	2,32	34,98	3,13

Berdasarkan Tabel 4.8 terdapat 5 senyawa asam lemak yang didapatkan dari lemak ayam diantaranya asam palmitoleat, asam palmitat, asam linoleat, asam oleat, dan asam stearat. Dari ketiga pelarut berdasarkan persen relatifnya asam oleat memiliki persentase yang paling besar berturut-turut 34,78% (petroleum eter), 31,71% (kloroform), 34,98% (N-heksana). Dari kedua sampel yang dianalisis menggunakan GC-MS didapatkan perbedaan yakni pada lemak babi tidak ditemukan asam palmitoleat, sedangkan pada lemak ayam ditemukan asam palmitoleat dengan persen relatif berturut-turut sebesar 4,50% (petroleum eter), 4,76% (N-heksana), 3,86% (kloroform).

4.6 Hasil Penelitian dalam Perspektif Islam

Hasil penelitian ini membahas tentang karakteristik secara kimia maupun fisika lemak babi dan lemak ayam. Babi dan ayam merupakan hewan ciptaan Allah SWT untuk memenuhi kebutuhan manusia di bumi. Penelitian ini diharapkan mampu membantu masyarakat membedakan secara kimia dan fisika dalam mengkonsumsi olahan makanan maupun minuman khususnya bagi umat islam. Berdasarkan fenomena yang terjadi di masyarakat, kita sebagai umat muslim dituntut untuk mengkonsumsi makanan yang halal sebagaimana dalam surat An-Nahl ayat 114 (16):

فَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاشْكُرُوا نِعْمَتَ اللَّهِ إِنَّ كُنتُمْ أَيْاهُ تَعْبُدُونَ (١١٤)

“Maka makanlah yang halal lagi baik dari rezeki yang telah diberikan Allah SWT kepadamu, dan syukurilah nikmat Allah SWT jika kamu hanya menyembah kepada-Nya”.

Berdasarkan ayat diatas kata “makanlah” dapat diartikan bahwa sebagai rasa syukur kepada Allah SWT kita makan makanan yang baik. Dalam hal ini makanan yang baik diartikan sebagai makanan yang dianjurkan oleh Allah SWT, makanan yang lezat, enak sehingga bisa memberikan manfaat bagi tubuh atau kesehatan dari rezeki yang telah Allah berikan sehingga kita dapat mensyukuri nikmat Allah SWT. Syukur memiliki 3 unsur diantaranya, kesadaran apa yang kita peroleh bersumber dari Allah, ucapan dari lidah dengan mengucap terima kasih kepada Allah, pelaksanaan yang dilakukan oleh anggota tubuh dengan jalan melakukan kegiatan melalui dengan nikmat sesuai tujuan yang diberikan Allah kepada kita untuk kegiatan positif dan mensyukuri nikmat Allah. Memanfaatkan semua nikmat sesuai tuntunan Allah, jika kita benar-benar hanya menyembah kepada-Nya sebagai perwujudan iman kepada-Nya.

Fenomena-fenomena yang terdapat dimasyarakat merupakan salah satu bagian dari perintah Allah SWT kepada manusia untuk dapat menyadari serta berfikir atas kekuasaan dan kebesaran Allah SWT. Sebagaimana dalam surat Al-Imran ayat 190-191 (3), yang berbunyi :

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ وَاخْتِلَافِ الْاَلْوَانِ وَالنَّهَارِ لَآيٰتٍ لِّاُولِي الْاَلْبَابِ (١٩٠) الَّذِيْنَ يَذْكُرُوْنَ اللّٰهَ قِيَامًا وَتُعُوْذًا وَعَلٰى جُنُوْبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُوْنَ فِيْ خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هٰذَا بَاطِلًا ۗ سُبْحٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ (١٩١)

“ Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal. (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan

berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), “Ya Tuhan kami, tidaklah engkau menciptakan semua ini sia-sia; Mahasuci engkau, lindungilah kami dari azab neraka” (QS. Al-Imran (3): 190-191).

Berdasarkan ayat diatas, dapat diketahui bahwa dalam penciptaan langit dan bumi terdapat tanda-tanda kebesaran Allah bagi orang-orang yang memahami apa arti substansi persoalan. Dengan kegiatan berfikir, renungan, dan kekaguman serta dapat mengambil manfaat kauniyah atas ciptaan-nya dapat melahirkan berbagai temuan, fenomena alam raya semua ini terjadi atas keagungan ilmu Allah SWT. Dalam al-qur'an serta sains mengakui bahwa bumi dan langit dulu menyatu, kemudian terpisah dalam peristiwa dentuman (big bang). Adanya penyebaran alam semesta menjadi planet-planet yang teratur dan tidak saling bertabrakan salah satu proses luar biasa yang menunjukkan kemahakusaan Allah. Kata *ulul albab* merujuk pada orang-orang yang menyadari atas kemahakusaan Allah dalam proses penciptaan langit dan bumi serta memahami sesuatu menurut substansinya. seorang *ulul albab* merupakan orang-orang yang mampu mengingat Allah dalam keadaan berdiri, duduk ataupun berbaring. berfikir tentang objek penciptaan dan pengaturan alam raya agar dapat memanfaatkan dan tidak menyia-nyiakan apa yang telah diciptakan. Sehingga, dalam hal ini bisa meningkatkan rasa syukur, ketakwaan serta keimanan manusia kepada Allah SWT. Di alam ini semua yang diciptakan oleh Allah SWT tidak ada yang sia-sia. Seperti halnya babi, sebagaimana dalam Al-qur'an sudah dinashkan hukumnya haram namun masih dapat diambil manfaatnya yakni dijadikan sebagai bahan penelitian untuk membedakan karakteristiknya dengan hewan lain seperti ayam.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

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

Hasil analisis menggunakan GCMS pada lemak babi didapatkan senyawa asam lemak diantaranya asam palmitat, asam linoleat, asam oleat, dan asam stearat. Sedangkan pada lemak ayam didapatkan asam lemak diantaranya asam palmitoleat, asam palmitat, asam linoleat, asam oleat, dan asam stearat. Hasil variasi pelarut didapatkan persen relatif yang berbeda-beda pada masing-masing pelarut.

5.2 Saran

Penelitian ini perlu dilakukan analisis lebih lanjut dengan karakterisasi menggunakan FTIR *second derivative* untuk mengetahui perbedaan serapan antara lemak babi dan lemak ayam.

DAFTAR PUSTAKA

- Abun. 2009. Lipid dan Asam Lemak pada Unggas dan Monogastrik [Bahan Ajar].
- Adriani, M., Wijatmadi. B. 2016. *Pengantar Gizi Masyarakat*. Jakarta: Kencana.
- Aminullah, dkk. 2018. Kandungan Total Lipid Lemak Ayam dan Babi Berdasarkan Perbedaan Jenis Metode Ekstraksi Lemak. *Agroindustri Halal*, 1.
- Asti, M. S., Sukesu, T. W. 2013. *Biokimia*. Yogyakarta: Pustaka Kesehatan.
- Atma, Y. 2018. *Prinsip Analisis Komponen Pangan Makro & Mikro Nutrien*. Yogyakarta: Deepublish.
- Aziz, I., Nurbayti, S., Ulum, B. 2011. Esterifikasi Asam Lemak Bebas Dari Minyak Goreng Bekas.
- Baiao, N. C., Lara, LJC. 2005. Oil and Fat in Broiler Nutrition. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 7(3), 129–141.
- Belinda, P. 2011. Studi Reaksi Esterifikasi Antara Asam Galat dan Gliserol dengan Menggunakan Gelombang Mikro (Skripsi).
- BPOM. 2007. Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK. 00.06.1.52.6635 tahun 2007 tentang Larangan Pencantuman Informasi Bebas Tambahan Pangan pada Label dan Iklan Pangan.
- Clifford, C. B. 2018. Courseware Moduls: The Reaction of Biodiesel.
- Damerow, G. 2017. *Raising Chickens*. North Adams: Storey Publishing.
- Darmapatni, K. A. G., Basori, A., Suaniti, N. M. 2016. Pengembangan Metode GC-MS Untuk Penetapan Kadar Acetaminophen Pada Spesimen Rambut Manusia. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 18.
- Desai, Babasaheb. B. 2000. *Handbook Of Nutrition and Diet*. New York: Marcel Dekker,
- Dewi, Mega. T. I., Hidayati, N. 2012. Bulk Cooking Oil Quality Improvement Using Adsorbent Activated Bentonite. *Journal of Chemistry*, 1(2).
- Djalil, Asmiyenti. D. 2002. Komposisi Asam Lemak Total Dari Lemak Beberapa Spesies Hewan.
- Estancia, K., Isroli, Nurwantoro. 2012. Pengaruh Pemberian Ekstrak Kunit (Curcuma Domestica) Terhadap Kadar Air, Protein, dan Lemak Daging Ayam Broiler. *Animal Agri Journal*, 1(2), 31-39.
- Fahri, A., Mizanul, Islam. 2017. Optimasi Suhu dan Jumlah Katalis pada Proses Perekahan Katalitik dari Oli Bekas Menjadi Fraksi Bensin Menggunakan Katalis Bentonit. Politeknik Bandung. Bandung.
- Fajriati, I. A., L., 2010. Teknologi Pangan Hewani dalam Wacana Halal dan 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.
- Fauzia, E. R. 2018. Pengaruh Konsentrasi n-Heksana dan Waktu Maserasu Pada Analisis Produk Lemak Babi Olahan. Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Fessenden. 1982. *Kimia Organik*, in: 2. Jakarta: Erlangga.

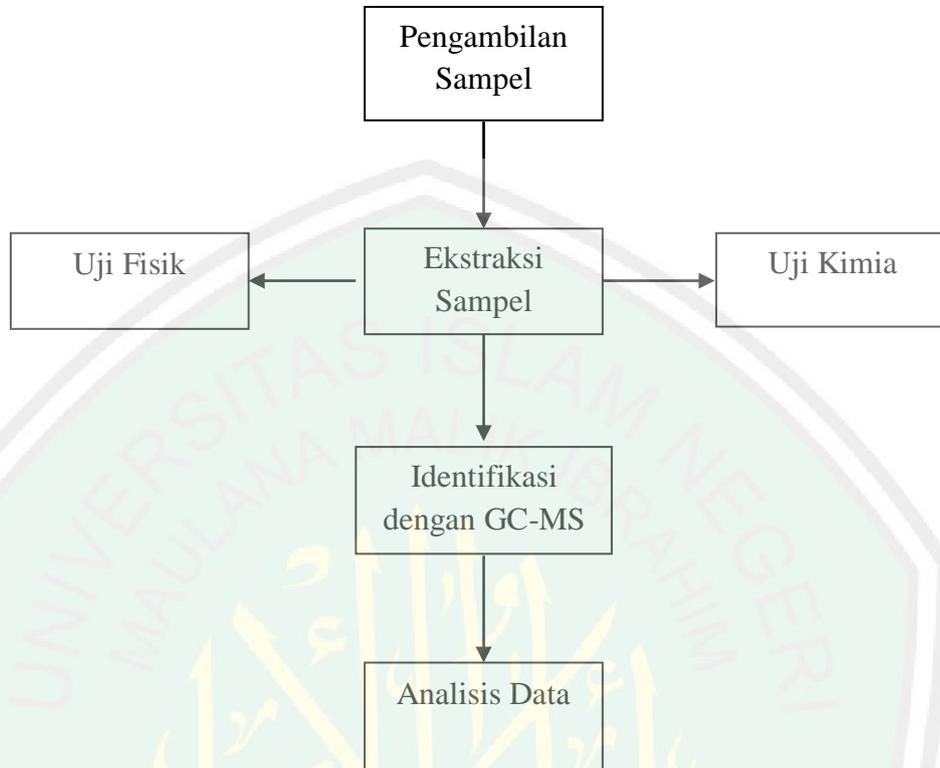
- Freedman, B., Pryde, E. H., Mounts, T. L., Regional, N. 1984. Variables Affecting the Yields of Fatty Esters from Transesterified Vegetable Oils.
- Gunstone, F.D.N., F.A., 2013. Lipids in Foods Chemistry Biochemistry and Technology. Pergamon Press, Paris.
- Hailu, A. 2013. Phenotypic Characterization Of Indigenous Ecotypes in Northwollo, Amhara Regional State Ethiopia.
- Hermanto, S., Muawanah, A., Harahap, R. 2008. Profil dan Karakteristik Lemak Hewani (Ayam, Sapi dan Babi) Hasil Analisa FTIR dan GCMS.
- Hidayat, C. 2015. Penurunan Deposit Lemak Abdominal pada Ayam Pedaging melalui Manajemen Pakan. *Wartazoa*, 25(3), 125-134.
- Hilda, L. 2014. Analisis Kandungan Lemak Babi dalam Produk Pangan di Padangsidimpuan Secara Kualitatif dengan Menggunakan Gas Kromatografi (GC).
<https://www.britannica.com/science/refractive-index> diakses pada 27 Desember 2020.
- <https://www.cnbcindonesia.com/news/20191227165006-4-126131/teror-flu-babi-amit-amit-ri-senasib-seperti-china> diakses pada 11 Desember 2020.
- <https://karya-pangan.com/chicken-broiler/> diakses pada 10 Desember 2020.
- Julianto, T. S. 2016. *Minyak Atsiri Bungan Indonesia*. Yogyakarta: Deepublish.
- Koirewa, Y. A., Fatimawali, Weny. I. W. 2012. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dalam Daun Beluntas (*Pluchea Indica* L).
- Kumalaningsih, S. 2016. *Rekayasa Komoditas Pengolahan Pangan*. Malang: UB Press.
- Leba, Maria, A. U. 2017. *Ekstraksi dan Real Kromatografi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Lestari, L. P. 2019. Hopanoid dan Asam Lemak Zymomonas Mobilis. Surabaya: Media Sahabat Cendekia.
- Moektiwardoyo, M. 2018. Jawer Kotok, *Plectranthus Scutellarioides*, dari Etnofarmasi Menjadi Sediaan Fitofarmasi. Yogyakarta: Deepublish.
- Murphy, B. H. G., Tarcy, D., Bylikin, S. 2014. Chemistry. United Kingdom: Oxford University Press.
- Murtidjo, B. A. 2003. Pemotongan dan Penanganan Daging Ayam. Yogyakarta: Kanisius.
- Najib, A. 2018. *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam*. Yogyakarta: Deepublish.
- Nielsen, Suzanne, S. 2014. *Food Analysis*. London: Plenum Publishers.
- Novestiana, T. R., Hidayanto, E. 2015. Penentuan Indeks Bias Dari Konsentrasi Sukrosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$) Pada Beberapa Sari Buah Menggunakan Portable Brixmeter. *Youngster Physics Journal*, 4(2), 173-180.
- O'Brien, Richard. D. 2009. *Fats and Oils Formulating and Processing For Applications*. New York: CRC Press.
- Oktaviana, D., Zuprizal, Suryanto, E. 2010. Pengaruh Penambahan Ampas Virgin Coconut Oil Dalam Ransum Terhadap Performans dan Produksi Karkas Ayam Broiler. *Buletin Peternakan*, 34(3), 159-164.
- Panantya, J. 2013. Pengaruh Proporsi Drug Load Terhadap Profil Disolusi Dispersi Padat Kurkumin Ekstrak Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb.) Dalam Polivinil Piroolidon Dengan Vacuum Rotary Evaporator [Skripsi].

- Parmitasari, P., Hidayanto, E. 2013. Analisis Korelasi Indeks Bias dengan Konsentrasi Sukrosa Beberapa Jenis Madu Menggunakan Portable Brix Meter. *Youngster Physics Journal*, 1(5), 191–198.
- Pomeranz, Y. M., Clifton, E. 2002. *Food Analysis Theory and Practice*. Gaithersburg, Maryland: Aspen Publishers, Inc.
- Puspitasari, A. D., Prayogo, L. S. 2017. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (Muntingia Calabura). 2(1).
- Raharjo, S., 2018. *Kerusakan Oksidatif pada Makanan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Rahmani, R. 2008. Penentuan Sifat Fisiko Kimia dan Komposisi Asam Lemak Penyusun Trigliserida Serta Optimasi Kondisi Reaksi Sintesis Biodiesel (Metil Ester) Minyak Biji Sirsak (*Annona Muricata*). Depok.
- 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.
- Resnawati, H. 2004. Bobot Potongan Karkas dan Lemak Abdomen Ayam Ras Pedaging yang Diberi Ransum Mengandung Tepung Cacing Tanah [Seminar Nasional].
- Rohman, A. 2007. *Metode Analisis Kimia*. Yogyakarta: UGM Press.
- Rohman, A., Man, Y. B. Che. 2008. Physico-Chemical Methods For Determination Of Lard In Food Products For Halal Authentication Study. *Agritech*, 28(9).
- Rohman, et all, 2012. Differentiation of lard and other animal fats based on triacylglycerols composition and principal component analysis.
- Rohman, A. Sumantri. 2018. *Analisis Makanan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Rollando, 2019. *Senyawa Antibakteri dari Fungi Endofit*. Malang: CV. Seribu Bintang.
- Rosita, F. N., Widodo, C. S., Sucipto. 2014. Kajian Pengaruh Campuran Lemak Babi Terhadap Konstanta Dielektrik Lemak Ayam Menggunakan Metode Dielektrik.
- Sahriwati, Daud, A. 2015. Optimasi Proses Ekstraksi Minyak Ikan Metode Soxhletasi Dengan Variasi Jenis Pelarut dan Suhu Berbeda. *Jurnal Galung Tropika*, 5(3), 164-170.
- Sardjono, 1999. Komposisi Asam Lemak Total dari Otot dan Campuran Lemak dan Otot Ayam, Babi, Kambing, Kerbau, dan Sapi.
- Sembiring, T., Dayana, I., Rianna, M. 2019. *Alat Penguji Material*. Jakarta: Guepedia Publisher.
- Setiawan, H., Puspitasari, A., Retnoningtyas, E. S., Antaresti. 2010. Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Babi. *Widya Teknik*, 9(2), 111-120.
- Setyawan, L. A., Sitanggang, Maloedyn. 2017. *Beternak Ayam Kampung JOPER*. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka.
- Shihab, M. Q. 2001. *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta.
- Sikorski, Z. E., Kolakowska, A. 2011. *Chemical, Biological, and Functional Aspect of Food Lipids*. New York: CRC Press.
- Soebagio, dkk. 2005. *Kimia Analitik II*. Malang: UM Press.
- Sudjadi, Rohman, A. 2018. *Analisis Derivat Babi*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

- Suparno, O. K., Ika. A., Muslich. 2018. Sains dan Teknologi Proses Produksi Minyak/Lemak dan Kulit Samoa (Chamois Leather). Bandung: IPB Press.
- Surisdiarto, K. 1990. *Industri Makanan Ternak*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Susanty, Bachmid, F. 2016. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik Dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea Mays L*). *Konversi*, 5(2).
- 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.
- Tull, A. 1983. *Food And Nutrition*. New York: Oxford University Press.
- Turbino, M., Aricetti, J., A. 2013. A Green Potentiometric Method For The Determination of The Iodine Number of Biodiesel. *Fuel*, 103, 1158-1163.
- Whiteley, Peter. R. 2012. *Biscuit Manufacture Fundamentals Of In-Line Production*. London: Applied Science Publisher LTD.
- Wiley, V. 2016. *Ullman's Food and Feed*. Jerman.
- Windiani, D., Ari, D. 2014. *Masakan Ayam*. Jakarta: FMedia.
- Yucel, B., Taskin. Turgay. 2018. *Animal Husbandary and Nutrition*. London: IntechOpen.
- Zhao, J., Meng, W., Xie, J., Zhao, M., Hou, L., Liang, J., Wang, S., Cheng, J. 2017. Volatile Flavour Constituents in The Pork Broth of Black-Pig. *Food Chemistry*, 226, 51-60.
- Zulfan, M. D. 2018. *Teknologi Formulasi Ransum Unggas*. Aceh: Syiah Kuala University Press.

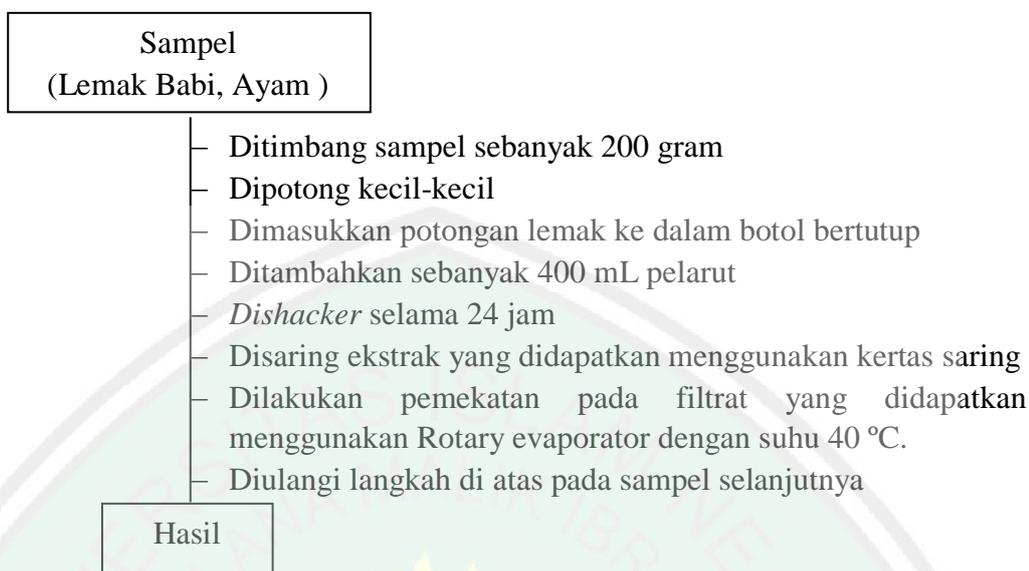
LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Penelitian

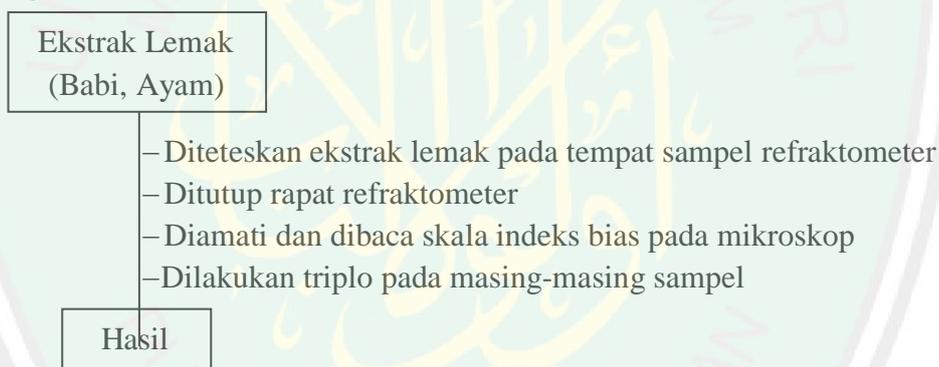


Lampiran 2. Diagram alir

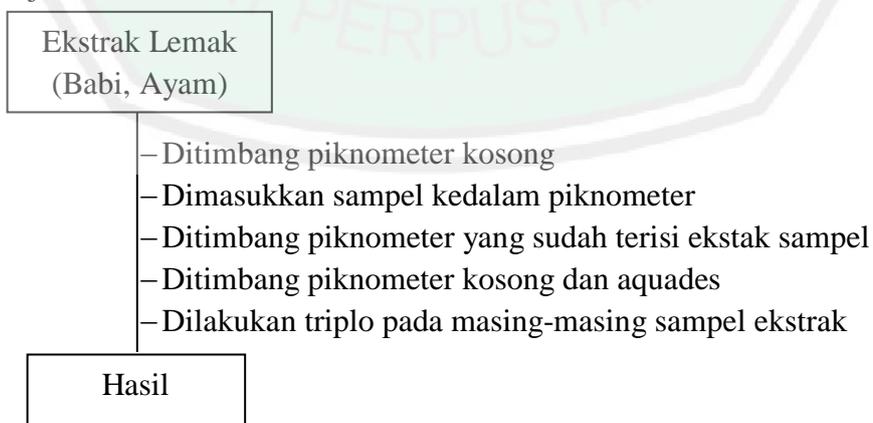
1. Preparasi Sampel



2. Uji Indeks Bias



3. Uji Berat Jenis



4. Bilangan Penyabunan

Ekstrak Lemak

- Ditimbang sebanyak 5 gram ekstrak lemak
- Dimasukkan dalam erlenmayer 250 ml
- Ditambahkan 50 mL KOH 0,5N alkoholik
- Dididihkan sampai minyak tersabunkan
- Didinginkan
- Ditambahkan 3 tetes indikator PP 1%
- Dititrasi menggunakan HCl 0,5N
- Dilakukan triplo pada masing-masing sampel

Hasil

5. Bilangan Iodin

Ekstrak Lemak
(Babi, Ayam)

- Ditimbang sampel sebanyak 0,5 gram
- Dimasukkan dalam erlenmayer 250 ml
- Ditambahkan 10 mL kloroform
- Ditambahkan 25 mL pereaksi hunus
- Disimpan dalam tempat gelap selama 30 menit
- Ditambahkan sebanyak 10 mL larutan KI 15%
- Ditambahkan 50 mL aquades yang telah dididihkan
- Ditambahkan indikator kanji
- Dititrasi menggunakan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- Dilakukan triplo pada masing-masing sampel

Hasil

6. Bilangan Asam Lemak Bebas

Ekstrak Lemak
(Babi dan Ayam)

- Ditimbang sampel sebanyak 5 gram
- Dimasukkan dalam erlenmayer 250 ml
- Ditambahkan 50 mL etanol 95%
- Ditambahkan 3 tetes indikator PP
- Dititrasi menggunakan KOH 0,1 N
- Dilakukan ulangan diatas 3X pada masing-masing sampel

Hasil

7. Analisis menggunakan GC-MS

GC-MS

Kolom : Rtx 5 (*Shimadzu*)
Ukuran kolom : 30m x 0,25mm x 0,25 m
Suhu kolom oven : 70°C
Suhu injector : 300°C
Gas pembawa : helium
Kecepatan gas pembawa : 10 mL/menit
Suhu kolom : suhu awal 70°C hingga suhu 300°C
 m/z : 28 sampai 600

Hasil



Lampiran 3. Perhitungan

1. Membuat Pereaksi Hanus

Untuk membuat pereaksi hanus dibutuhkan iodine-bromida yang dilarutkan dalam asam asetat glasial. Dengan melarutkan iodine-bromida sebanyak 20 mL dalam 1000 mL asam asetat glasial. Dalam penelitian ini dibutuhkan pereaksi Hanus sebanyak 100 mL, maka:

$$\frac{20 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} = \frac{x}{100 \text{ mL}}$$

$$X = \frac{2000}{1000} = 2 \text{ mL}$$

Jadi diperlukan 2 mL larutan iodine-bromida yg diencerkan dalam 100 mL asam asetat glasial.

2. Membuat larutan KI 15%

Ditimbang KI sebanyak 15 gr dan dilarutkan dalam 100 mL aquades.

3. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

- Membuat $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,5 M

$$M = \frac{\text{gr} / \text{mr}}{V}$$

$$0,5 = \frac{\text{gr} / 248,186}{0,25 \text{ L}}$$

$$0,125 = \frac{\text{gr}}{248,186}$$

$$31,02325 = \text{gr}$$

- Membuat KIO_3 0,5 M

$$M = \frac{\text{gr} / \text{mr}}{\text{vol}}$$

$$0,5 = \frac{\text{gr} / 214,016}{0,25 \text{ L}}$$

$$\text{gr} = 26,752$$

- Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

Dipipet 50 ml kalium iodat dimasukkan dalam erlenmeyer 250 ml dan ditambahkan dengan 4 gram KI lalu dititrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Kemudian dihitung molaritas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

4. HCl 0,5 M

- Membuat HCl 0,5 M

$$M = \frac{\text{gr}/\text{mr}}{v}$$

$$0,5 = \frac{\text{gr}/36,5}{0,25 \text{ L}}$$

$$0,125 = \frac{\text{gr}}{36,5}$$

$$4,562 = \text{gr}$$

- Membuat NaOH 0,5 M

$$M = \frac{\text{gr}/\text{mr}}{v}$$

$$0,5 = \frac{\text{gr}/40}{0,25 \text{ L}}$$

$$0,125 = \frac{\text{gr}}{40}$$

$$1,25 = \text{gr}$$

- Standarisasi KOH

Dipipet 50 ml NaOH dalam erlenmeyer 250 ml lalu dititrasi dengan KOH. Kemudian dihitung molaritas KOH.

5. KOH 0,1 M

- Membuat KOH 0,1 M

$$M = \frac{\text{gr}/\text{mr}}{v}$$

$$0,1 = \frac{gr/56,11}{0,25 L}$$

$$0,025 = \frac{gr}{56,11}$$

$$1,40275 = gr$$

- Membuat $C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$ 0,1 M

$$M = \frac{gr/mr}{V}$$

$$0,1 = \frac{gr/126}{0,25 L}$$

$$0,025 = \frac{gr}{126}$$

$$3,15 = gr$$

- Standarisasi KOH

Dipipet 50 ml dimasukkan $C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$ dalam erlenmeyer 250 ml lalu dititrasikan dengan KOH. Kemudian dihitung molaritas KOH.

- Perhitungan molaritas $Na_2S_2O_3$

$$V_1M_1 = V_2M_2$$

$$50 ml \times 0,1 = 46 ml \times M_2$$

$$M_2 = 0,1$$

- Perhitungan molaritas HCl

$$V_1M_1 = V_2M_2$$

$$50 \times 0,5 = 49 ml \times M_2$$

$$M_2 = 0,51$$

- Perhitungan molaritas KOH

$$V_1M_1 = V_2M_2$$

$$20 ml \times 0,1 = 200 ml \times M_2$$

$$M_2 = 0,01$$

A. Berat Jenis

1. Berat jenis lemak babi pelarut kloroform

Berat Piknometer : 23,111 gr

$$- \frac{(45,4477 - 23,111)}{25 \text{ ml}} = 0,893464 \text{ gr/ml}$$

$$- \frac{(45,4533 - 23,111)}{25 \text{ ml}} = 0,893688 \text{ gr/ml}$$

$$- \frac{(45,4000 - 23,111)}{25 \text{ ml}} = 0,891556 \text{ gr/ml}$$

2. Berat Jenis Lemak Babi pelarut Petroleum eter

Berat Piknometer : 23,111 gr

$$- \frac{(45,3911 - 23,111)}{25 \text{ ml}} = 0,8912 \text{ gr/ml}$$

$$- \frac{(45,3062 - 23,111)}{25 \text{ ml}} = 0,8878 \text{ gr/ml}$$

$$- \frac{(45,3897 - 23,111)}{25 \text{ ml}} = 0,8911 \text{ gr/ml}$$

3. Berat Jenis Lemak Babi pelarut n-heksana

$$- \frac{(45,2236 - 23,1026)}{25 \text{ ml}} = 0,8848 \text{ gr/ml}$$

$$- \frac{(45,2888 - 23,1026)}{25 \text{ ml}} = 0,8874 \text{ gr/ml}$$

$$- \frac{(45,3277 - 23,1026)}{25 \text{ ml}} = 0,8890 \frac{\text{gr}}{\text{ml}}$$

B. Indeks Bias

1. Indeks Bias babi pelarut n-Hexane

$$- 1,465$$

$$- 1,465$$

$$- 1,465$$

2. Indeks Bias babi Pelarut Kloroform

$$- 1,466$$

$$- 1,466$$

$$- 1,466$$

3. Indeks Bias babi pelarut PE

$$- 1,467$$

$$- 1,467$$

$$- 1,467$$

C. Bilangan Asam Lemak Bebas

M KOH = 0,01

1. Bilangan asam lemak babi pelarut kloroform

$$- \frac{5,5 \times 0,01 \times 56,11}{5} = 0,6172$$

$$- \frac{5,0 \times 0,01 \times 56,11}{5} = 0,5611$$

$$- \frac{5,3 \times 0,01 \times 56,11}{5} = 0,5947$$

2. Bilangan asam lemak babi pelarut n-heksana

$$- \frac{4 \times 0,01 \times 56,11}{5} = 0,4488$$

$$- \frac{3,8 \times 0,01 \times 56,11}{5} = 0,4264$$

$$- \frac{4 \times 0,01 \times 56,11}{5} = 0,4488$$

3. Bilangan asam lemak bebas lemak babi pelarut petroleum eter

$$- \frac{5 \times 0,01 \times 56,11}{5} = 0,5611$$

$$- \frac{5 \times 0,01 \times 56,11}{5} = 0,5611$$

$$- \frac{5 \times 0,01 \times 56,11}{5} = 0,5611$$

D. Bilangan penyabunan

1. Lemak Babi Pelarut kloroform

Blanko: 56,4

$$- \frac{(56,4-10,6) \times 0,51 \times 56,11}{5,0458} = 259,7442$$

$$- \frac{(56,4-10,6) \times 0,51 \times 56,11}{5,0846} = 257,76$$

$$- \frac{(56,4-10,5) \times 0,51 \times 56,11}{5,0930} = 257,8988$$

2. Lemak Babi pelarut Petroleum Eter

$$- \frac{(56,4-10,7) \times 0,51 \times 56,11}{5,0194} = 260,5402$$

$$- \frac{(56,4-10,8) \times 0,51 \times 56,11}{5,0699} = 257,3806$$

$$- \frac{(56,4-10,8) \times 0,51 \times 56,11}{5,0351} = 259,1595$$

3. Lemak Babi pelarut n-heksana

$$- \frac{(56,4-9,9) \times 0,51 \times 56,11}{5,0509} = 263,4478$$

$$- \frac{(56,4-9,8) \times 0,51 \times 56,11}{5,0146} = 265,9255$$

$$- \frac{(56,4-9,8) \times 0,51 \times 56,11}{5,0164} = 265,8301$$

E. Bilangan Iodin

1. Lemak babi Pelarut kloroform

Blanko: 48

$$- \frac{(48-17,9) \times 0,1 \times 12,6}{0,5233} = 72,47$$

$$- \frac{(48-17,8) \times 0,1 \times 12,6}{0,5210} = 73,03$$

$$- \frac{(48-17,9) \times 0,1 \times 12,6}{0,5210} = 72,79$$

2. Lemak babi pelarut n-heksana

$$- \frac{(48-17,1) \times 0,1 \times 12,6}{0,5230} = 74,44$$

$$- \frac{(48-17) \times 0,1 \times 12,6}{0,5235} = 74,61$$

$$- \frac{(48-17,2) \times 0,1 \times 12,6}{0,5231} = 74,18$$

3. Lemak babi pelarut Petroleum Eter

$$- \frac{(48-17,5) \times 0,1 \times 12,6}{0,5233} = 73,43$$

$$- \frac{(48-17,5) \times 0,1 \times 12,6}{0,5258} = 73,08$$

$$- \frac{(48-17,4) \times 0,1 \times 12,6}{0,5254} = 73,38$$

A. Rendemen

1. Lemak Babi pelarut Kloroform : $\frac{115,7235}{250} = 46,29\%$

2. Lemak Babi pelarut N-heksana : $\frac{47,225}{250} = 18,89\%$

3. Lemak Babi pelarut Petroleum eter: $\frac{39,4065}{250} = 15,76\%$

4. Lemak Ayam pelarut Kloroform: $\frac{32,8641}{200} = 16,43\%$

5. Lemak Ayam Pelarut N-heksana: $\frac{19,019}{200} = 11,41\%$

6. Lemak Ayam Pelarut Petroleum eter: $\frac{22,8107}{200} = 9,51\%$

B. Berat Jenis

1. Berat jenis lemak ayam pelarut N-Heksana

Berat Piknometer : 23,1610 gr

$$- \frac{(43,9167 - 23,1610)}{25 \text{ ml}} = 0,8262 \text{ gr}$$

$$- \frac{(43,9363 - 23,1610)}{25 \text{ ml}} = 0,8270 \text{ gr}$$

$$- \frac{(43,9478 - 23,1610)}{25 \text{ ml}} = 0,8274 \text{ gr}$$

2. Berat jenis lemak ayam pelarut petroleum eter

Berat Piknometer : 23,2093 gr

$$- \frac{(43,9500 - 23,2093)}{25 \text{ ml}} = 0,8296 \text{ gr}$$

$$- \frac{(43,9458 - 23,2093)}{25 \text{ ml}} = 0,8294 \text{ gr}$$

$$- \frac{(43,9353 - 23,2093)}{25 \text{ ml}} = 0,8290 \text{ gr}$$

3. Berat jenis lemak ayam pelarut kloroform

Berat Piknometer : 23,2237 gr

$$- \frac{(43,9647 - 23,2237)}{25 \text{ ml}} = 0,8296 \text{ gr}$$

$$- \frac{(43,9677 - 23,2237)}{25 \text{ ml}} = 0,8297 \text{ gr}$$

$$- \frac{(43,9513 - 23,2237)}{25 \text{ ml}} = 0,8291 \text{ gr}$$

1. Indeks Bias Lemak Ayam Pelarut Petroleum Eter

- 1,461

- 1,462

- 1,461

2. Indeks Bias Lemak Ayam Pelarut Kloroform

- 1,462

- 1,462

- 1,462

3. Indeks Bias Lemak Ayam Pelarut n-heksana

- 1,460

- 1,461

- 1,461

1. Asam Lemak Bebas Lemak Ayam Pelarut Petroleum Eter

$$- \frac{5,3 \times 0,01 \times 56,11}{5} = 0,5947$$

$$- \frac{5,2 \times 0,01 \times 56,11}{5} = 0,5835$$

$$- \frac{5,3 \times 0,01 \times 56,11}{5} = 0,5947$$

2. Asam Lemak Bebas Lemak Ayam Pelarut N-heksana

$$- \frac{5,0 \times 0,01 \times 56,11}{5} = 0,5611$$

$$- \frac{5,2 \times 0,01 \times 56,11}{5} = 0,5835$$

$$- \frac{5,0 \times 0,01 \times 56,11}{5} = 0,5611$$

3. Asam Lemak Bebas Lemak Ayam Pelarut Kloroform

$$- \frac{5,5 \times 0,01 \times 56,11}{5} = 0,6172$$

$$- \frac{5,6 \times 0,01 \times 56,11}{5} = 0,6208$$

$$- \frac{5,5 \times 0,01 \times 56,11}{5} = 0,6172$$

1. Bilangan penyabunan lemak ayam pelarut petroleum eter

$$- \frac{(57 - 22,8) \times 0,51 \times 56,11}{5} = 195,734$$

$$- \frac{(57 - 22,6) \times 0,51 \times 56,11}{5} = 196,878$$

$$- \frac{(57 - 22,5) \times 0,51 \times 56,11}{5} = 197,451$$

2. Bilangan penyabunan lemak ayam pelarut kloroform

$$- \frac{(57-22,6) \times 0,51 \times 56,11}{5} = 196,878$$

$$- \frac{(57-22,7) \times 0,51 \times 56,11}{5} = 196,306$$

$$- \frac{(57-22,4) \times 0,51 \times 56,11}{5} = 198,023$$

3. Lemak Ayam Pelarut N-Heksana 195,543

$$- \frac{(57-22,8) \times 0,51 \times 56,11}{5} = 195,734$$

$$- \frac{(57-22,9) \times 0,51 \times 56,11}{5} = 195,162$$

$$- \frac{(57-22,8) \times 0,51 \times 56,11}{5} = 195,734$$

1. Bilangan iodin lemak Ayam Pelarut Petroleum Eter

$$- \text{I: } \frac{(47-17,6) \times 0,1 \times 12,6}{0,5} = 74,088$$

$$- \text{II: } \frac{(47-17,5) \times 0,1 \times 12,6}{0,5} = 74,34$$

$$- \text{III: } \frac{(47-17,7) \times 0,1 \times 12,6}{0,5} = 73,836$$

2. Lemak Ayam Pelarut N-Heksana

$$- \frac{(47-17,6) \times 0,1 \times 12,6}{0,5} = 74,088$$

$$- \frac{(47-17,8) \times 0,1 \times 12,6}{0,5} = 73,584$$

$$- \frac{(47-17,7) \times 0,1 \times 12,6}{0,5} = 73,836$$

3. Lemak Ayam Pelarut Kloroform

$$- \frac{(47-17,7) \times 0,1 \times 12,6}{0,5} = 73,836$$

$$- \frac{(47-17,6) \times 0,1 \times 12,6}{0,5} = 74,088$$

$$- \frac{(47-17,7) \times 0,1 \times 12,6}{0,5} = 73,836$$

Lampiran 4. Persen relatif kemurnian (%)

1. Persen area pada lemak babi pelarut Kloroform

- $\frac{6,148647 \times 10^6}{65,609000 \times 10^6} \times 100\% = 9,37 \%$
- $\frac{9,074011 \times 10^6}{65,609000 \times 10^6} \times 100\% = 13,83 \%$
- $\frac{19,152849 \times 10^6}{65,609000 \times 10^6} \times 100\% = 29,19 \%$
- $\frac{3,080276 \times 10^6}{65,609000 \times 10^6} \times 100\% = 4,69 \%$

2. Persen area pada lemak babi pelarut n-heksana

- $\frac{10,633746 \times 10^6}{89,620515 \times 10^6} \times 100\% = 11,87 \%$
- $\frac{15,120165 \times 10^6}{89,620515 \times 10^6} \times 100\% = 16,87 \%$
- $\frac{37,079408 \times 10^6}{89,620515 \times 10^6} \times 100\% = 41,37 \%$
- $\frac{5,507611 \times 10^6}{89,620515 \times 10^6} \times 100\% = 6,14 \%$

3. Persen area pada lemak babi pelarut petroleum eter

- $\frac{4,696283 \times 10^6}{70,296591 \times 10^6} \times 100\% = 6,68 \%$
- $\frac{0,483214 \times 10^6}{70,296591 \times 10^6} \times 100\% = 0,69\%$
- $\frac{11,421950 \times 10^6}{70,296591 \times 10^6} \times 100\% = 16,25\%$
- $\frac{28,930084 \times 10^6}{70,296591 \times 10^6} \times 100\% = 41,15\%$

4. Persen area pada lemak ayam pelarut kloroform

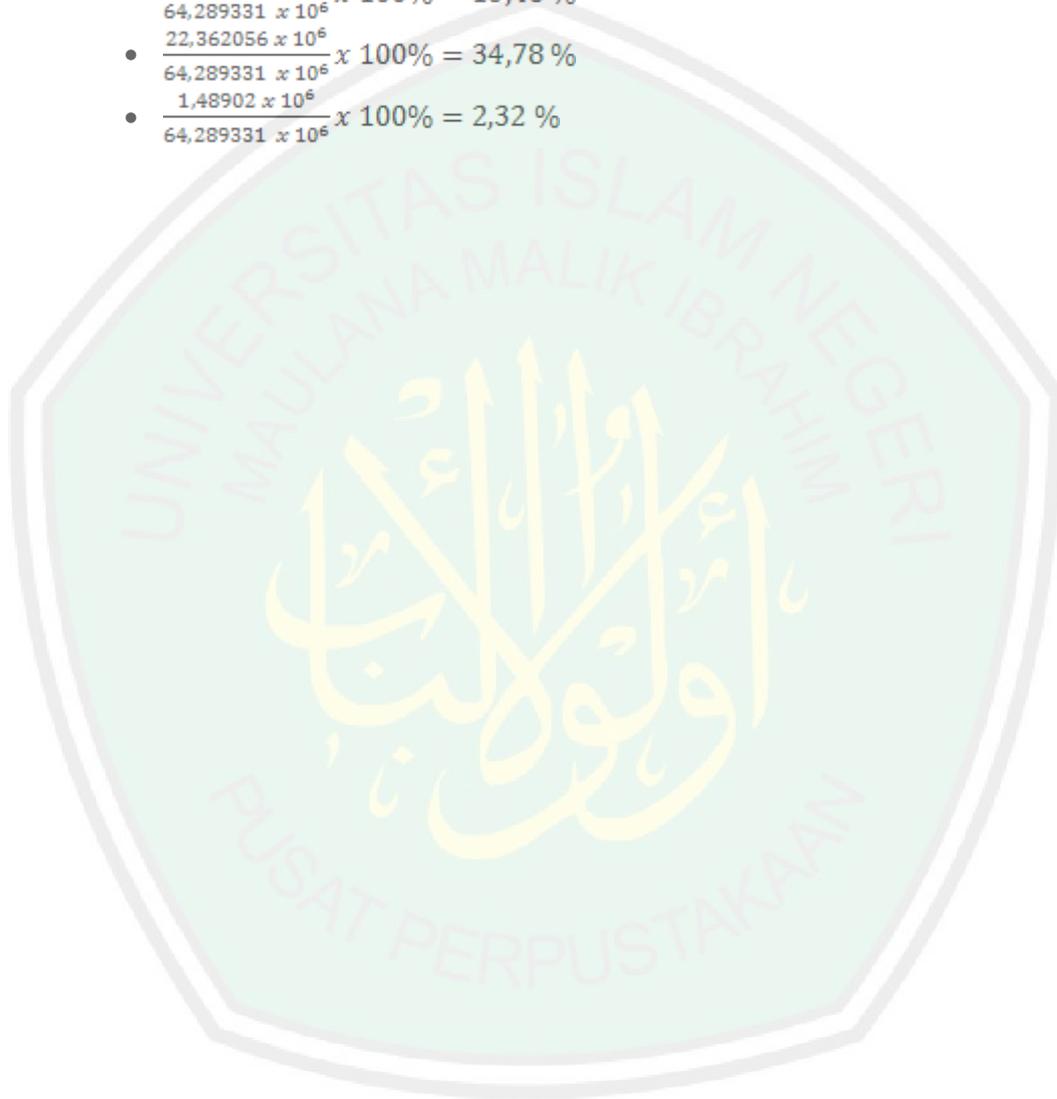
- $\frac{2,269386 \times 10^6}{58,788659 \times 10^6} \times 100\% = 3,86 \%$
- $\frac{10,326433 \times 10^6}{58,788659 \times 10^6} \times 100\% = 17,56 \%$
- $\frac{7,883360 \times 10^6}{58,788659 \times 10^6} \times 100\% = 13,41 \%$
- $\frac{18,642464 \times 10^6}{58,788659 \times 10^6} \times 100\% = 31,71 \%$
- $\frac{1,837343 \times 10^6}{58,788659 \times 10^6} \times 100\% = 3,13 \%$

5. Persen area pada lemak ayam pelarut N-heksana

- $\frac{3,982771 \times 10^6}{83,700559 \times 10^6} \times 100\% = 4,76 \%$
- $\frac{14,933857 \times 10^6}{83,700559 \times 10^6} \times 100\% = 17,84 \%$
- $\frac{9,815536 \times 10^6}{83,700559 \times 10^6} \times 100\% = 11,73 \%$
- $\frac{29,279546 \times 10^6}{83,700559 \times 10^6} \times 100\% = 34,98 \%$
- $\frac{1,898729 \times 10^6}{83,700559 \times 10^6} \times 100\% = 2,27\%$

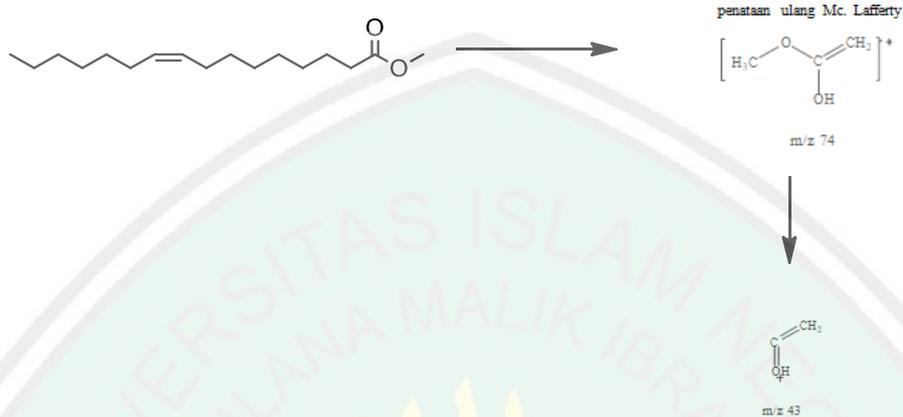
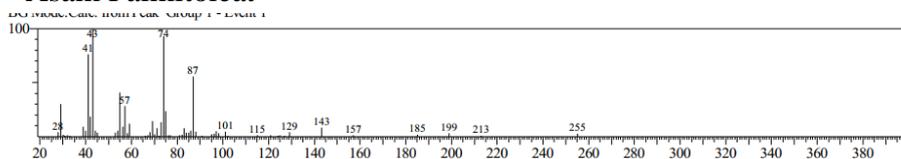
6. Persen area pada lemak ayam pelarut petroleum eter

- $\frac{2,893307 \times 10^6}{64,289331 \times 10^6} \times 100\% = 4,50\%$
- $\frac{11,291308 \times 10^6}{64,289331 \times 10^6} \times 100\% = 17,56\%$
- $\frac{8,654194 \times 10^6}{64,289331 \times 10^6} \times 100\% = 13,46\%$
- $\frac{22,362056 \times 10^6}{64,289331 \times 10^6} \times 100\% = 34,78\%$
- $\frac{1,48902 \times 10^6}{64,289331 \times 10^6} \times 100\% = 2,32\%$

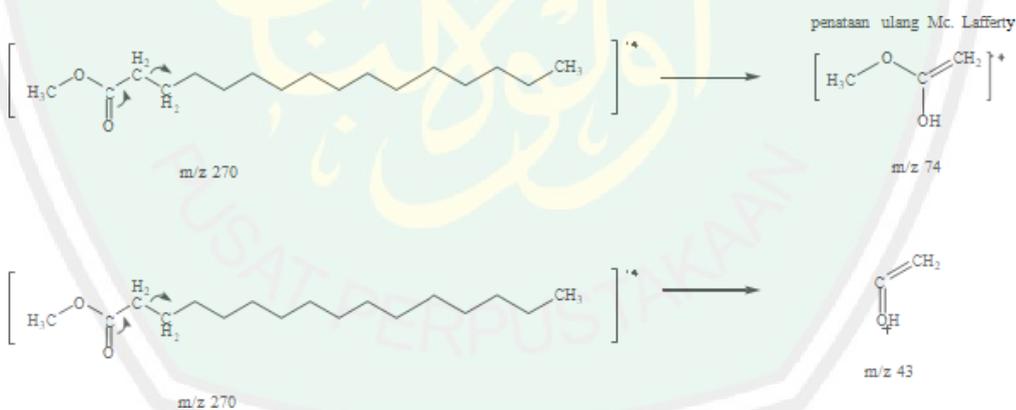
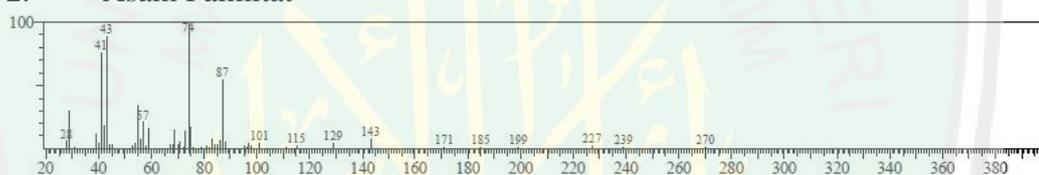


Lampiran 5. Fragmentasi asam lemak

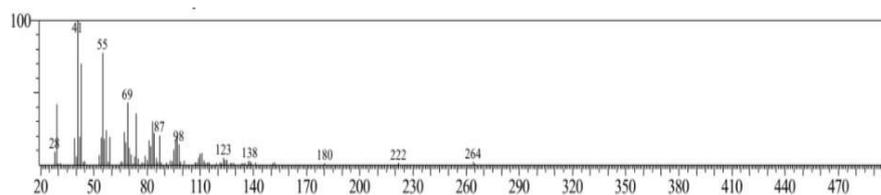
1. Asam Palmitoleat

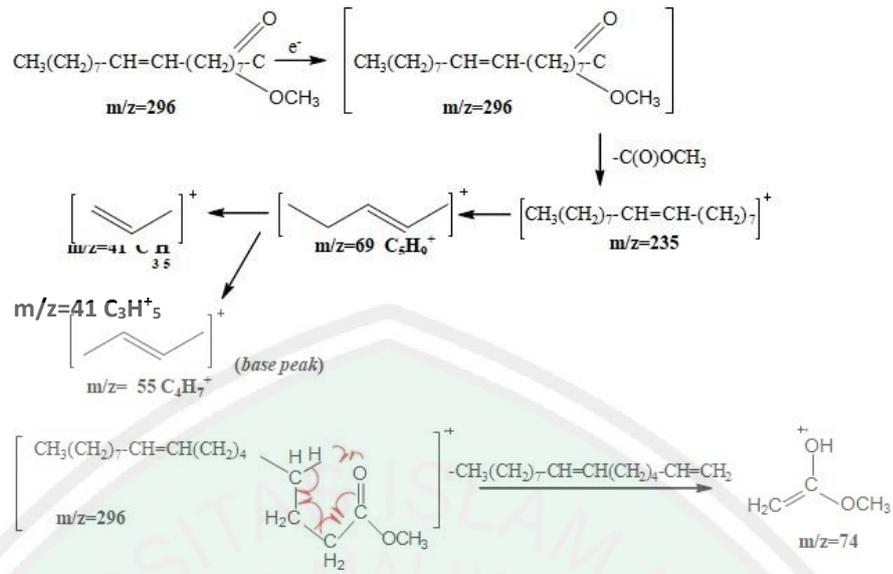


2. Asam Palmitat

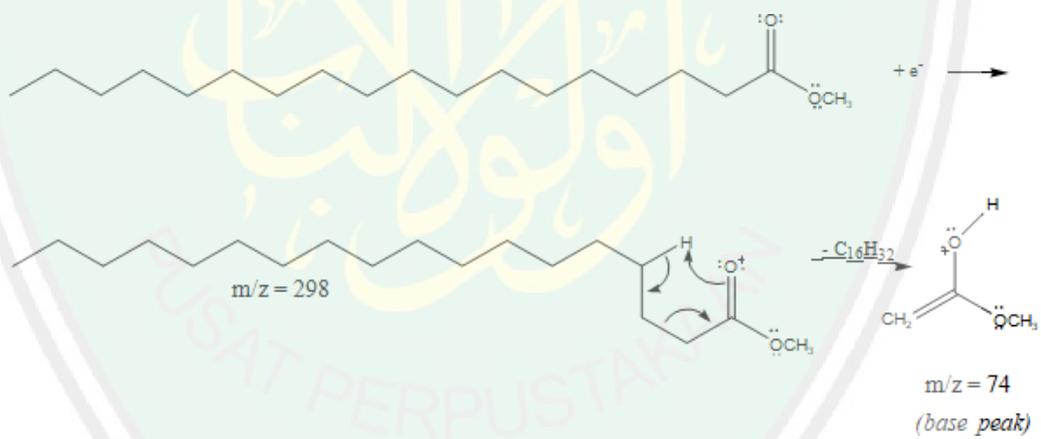
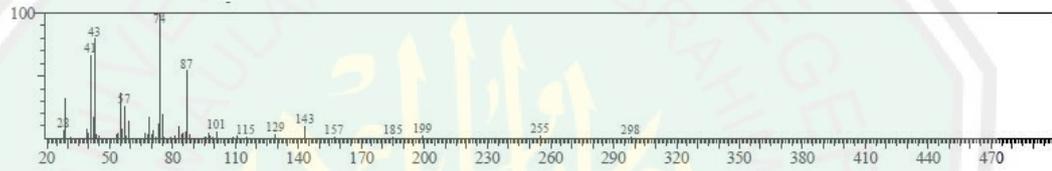


3. Asam Oleat





4. Asam Stearat



Lampiran 6. Lembar identifikasi bahaya dan resiko penelitian

**LEMBAR IDENTIFIKASI BAHAYA DAN PENILAIAN RESIKO
KEGIATAN PENELITIAN MAHASISWA**

JURUSAN KIMIA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG		IDENTIFIKASI BAHAYA DAN PENILAIAN RESIKO		PENELITIAN		
				Jumlah halaman : 3		
JUDUL PENELITIAN : Karakterisasi Fisikokimia Lemak Babi dan Lemak Ayam Hasil Isolasi Menggunakan Variasi Pelarut						
No	Tahapan Kerja Penelitian	Potensi Bahaya	Upaya Pengendalian	Level		Tingkat Bahaya (R x P)
				Resiko (R)	Peluang (P)	
1.	Ekstraksi Meserasi	<ul style="list-style-type: none"> • N-Heksana Jika kontak dengan kulit dapat menyebabkan iritasi pada kulit atau bahaya efek tetap yang sangat serius. Kontak dengan mata menyebabkan terjadinya iritasi dan kebutaan. terhirup menyebabkan gejala iritasi saluran pernapasan, pusing dan sakit kepala. Setelah tertelan dapat mengakibatkan mual, muntah, kerusakan pada liver, ginjal, dan jantung karena sifatnya yang toksik • Petroleum eter, Memiliki sifat karsinogenik, mudah terbakar, bahaya pada lingkungan. Kontak dengan kulit dapat menyebabkan iritasi pada kulit. Kontak dengan mata menyebabkan terjadinya iritasi dan kebutaan. Jika terhirup dapat menyebabkan gejala iritasi saluran pernapasan, pusing dan sakit kepala. • Kloroform Memiliki bahaya karsinogenik, dapat menyebabkan iritasi 	<ul style="list-style-type: none"> • N-Heksana Tutup rapat di dalam tempat yang berventilasi baik. Kontak dengan kulit: cuci dengan air yang banyak dan lepaskan pakaian yang terkontaminasi. Kontak dengan mata: bilas dengan air yang banyak dengan kelopak mata terbuka lebar. Hubungi dokter mata. Terhirup: hirup udara segar, berikan napas buatan, berikan masker oksigen jika diperlukan, secepatnya hubungi dokter. Tertelan: berikan korban air minum yang banyak • Petroleum Eter Tutup rapat di dalam tempat yang berventilasi baik, jauhkan dari sumber nyala dan panas. Kontak dengan kulit: cuci dengan air yang banyak dan lepaskan pakaian yang terkontaminasi. Kontak dengan mata: bilas dengan air yang banyak dengan kelopak mata terbuka lebar. Hubungi dokter mata. Terhirup: hirup udara segar, berikan napas buatan, berikan masker oksigen jika diperlukan, secepatnya hubungi dokter. Tertelan: berikan korban air minum yang banyak • Kloroform Kontak dengan kulit: cuci dengan air yang banyak dan lepaskan pakaian yang terkontaminasi. Kontak dengan mata: bilas dengan air yang banyak dengan kelopak mata terbuka lebar. Hubungi 	3	2	6

			dokter mata. Terhirup: hirup udara segar, berikan napas buatan, berikan masker oksigen jika diperlukan, secepatnya hubungi dokter. Tertelan: berikan korban air minum yang banyak. Menggunakan APD yang lengkap			
2.	Uji Bilangan Iodin	<ul style="list-style-type: none"> • Kloroform (CHCl₃) Memiliki bahaya karsinogen • Iodium bromida Mudah terbakar • Kalium Iodida Berbahaya jika tertelan. jika kontak dengan kulit dapat menyebabkan iritasi. Kontak dengan mata menyebabkan gangguan mata. Jika terhirup dapat menyebabkan asma atau kesulitan bernapas dan iritasi pernapasan. Aquadest • Na₂S₂O₃ Kontak mata : dapat menyebabkan iritasi mata ataupun gangguan mata. Jika terhirup dapat menyebabkan gangguan saluran pernafasan. Kontak kulit : dapat menyebabkan iritasi kulit. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kloroform Kontak dengan kulit: cuci dengan air yang banyak dan lepaskan pakaian yang terkontaminasi. Kontak dengan mata: bilas dengan air yang banyak dengan kelopak mata terbuka lebar. Hubungi dokter mata. Terhirup: hirup udara segar, berikan napas buatan, berikan masker oksigen jika diperlukan, secepatnya hubungi dokter. Tertelan: berikan korban air minum yang banyak. Menggunakan APD yang lengkap • Iodium Bromida Tutup rapat di dalam tempat yang berventilasi baik, jauhkan dari sumber nyala dan panas. Kontak dengan kulit: cuci dengan air yang banyak dan lepaskan pakaian yang terkontaminasi. Kontak dengan mata: bilas dengan air yang banyak dengan kelopak mata terbuka lebar. Hubungi dokter mata. Terhirup: hirup udara segar, berikan napas buatan, berikan masker oksigen jika diperlukan, secepatnya hubungi dokter. Tertelan: berikan korban air minum yang banyak. Menggunakan APD yang lengkap • Kalium Iodida Tutup rapat di dalam tempat yang berventilasi baik. Kontak dengan kulit: cuci dengan air yang banyak dan lepaskan pakaian yang terkontaminasi. Kontak dengan mata: bilas dengan air yang banyak dengan kelopak mata terbuka lebar. Hubungi dokter mata. Terhirup: hirup udara segar, berikan napas buatan, berikan masker oksigen jika diperlukan, secepatnya hubungi dokter. Tertelan: berikan korban air minum yang banyak. Menggunakan APD yang lengkap • Na₂S₂O₃ Tutup rapat di dalam tempat yang berventilasi baik. Kontak dengan kulit: cuci dengan air yang banyak dan lepaskan pakaian yang terkontaminasi. Kontak dengan mata: bilas dengan air yang banyak dengan kelopak mata terbuka lebar. Hubungi dokter mata. Terhirup: hirup udara segar, berikan napas buatan, berikan 	3	2	6

			masker oksigen jika diperlukan, secepatnya hubungi dokter. Tertelan: berikan korban air minum yang banyak. Menggunakan APD yang lengkap			
3.	Uji Bilangan Penyabunan	<ul style="list-style-type: none"> • KOH Bersifat Korosif dan iritant. Kontak kulit dapat menyebabkan iritasi hingga luka bakar. Kontak mata dapat menyebabkan iritasi hingga kerusakan pada mata. Memiliki toksisitas akut sehingga berbahaya jika tertelan. • HCl Bersifat korosif terhadap mata, kulit, dan selaput lendir. Paparan inhalasi akut (jangka pendek) dapat menyebabkan mata, hidung, dan iritasi saluran pernapasan dan peradangan dan edema paru pada manusia. Paparan oral akut mungkin menyebabkan korosi pada selaput lendir, esofagus, dan kontak lambung dan kulit dapat menghasilkan luka bakar parah, ulserasi, dan jaringan parut pada manusia. • Fenolftalein 1% Memiliki bahaya karsinogenik, dapat menyebabkan iritasi kulit 	<ul style="list-style-type: none"> • KOH Tutup rapat di dalam tempat yang berventilasi baik. Kontak dengan kulit: cuci dengan air yang banyak dan lepaskan pakaian yang terkontaminasi. Kontak dengan mata: bilas dengan air yang banyak dengan kelopak mata terbuka lebar. Hubungi dokter mata. Terhirup: hirup udara segar, berikan napas buatan, berikan masker oksigen jika diperlukan, secepatnya hubungi dokter. Tertelan: berikan korban air minum yang banyak. Menggunakan APD yang lengkap • HCl Tutup rapat di dalam tempat yang berventilasi baik. Kontak dengan kulit: cuci dengan air yang banyak dan lepaskan pakaian yang terkontaminasi. Kontak dengan mata: bilas dengan air yang banyak dengan kelopak mata terbuka lebar. Hubungi dokter mata. Terhirup: hirup udara segar, berikan napas buatan, berikan masker oksigen jika diperlukan, secepatnya hubungi dokter. Tertelan: berikan korban air minum yang banyak. Menggunakan APD yang lengkap • Fenolftalein Kontak dengan kulit: cuci dengan air yang banyak dan lepaskan pakaian yang terkontaminasi. Kontak dengan mata: bilas dengan air yang banyak dengan kelopak mata terbuka lebar. Hubungi dokter mata. Terhirup: hirup udara segar, berikan napas buatan, berikan masker oksigen jika diperlukan, secepatnya hubungi dokter. Tertelan: berikan korban air minum yang banyak. Menggunakan APD yang lengkap 	3	2	6
4.	Uji Asam Lemak Bebas	<ul style="list-style-type: none"> • Alkohol Dapat menyebabkan iritasi • Fenolftalein 1% Bersifat Karsinogenik, dapat menyebabkan iritasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Alkohol Kontak mata: Periksa dan lepaskan semua lensa kontak. Segera basuh mata dengan air mengalir selama minimal 15 menit. Kontak kulit: Segera basuh kulit dengan banyak air. Kontak 	3	2	6

		<p>kulit</p> <ul style="list-style-type: none"> • KOH 0,1N <p>Bersifat Korosif dan iritant. Kontak kulit dapat menyebabkan iritasi hingga luka bakar. Kontak mata dapat menyebabkan iritasi hingga kerusakan pada mata. Memiliki toksisitas akut sehingga berbahaya jika tertelan.</p>	<p>Kulit : Cuci dengan sabun desinfektan dan tutupi kulit yang terkontaminasi dengan krim anti-bakteri. Cari medis perhatian. Inhalasi: segera keluar cari udara segar. Jika tidak bernafas, berikan pernapasan buatan. Jika sulit bernafas, berikan oksigen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fenoltalein <p>Kontak dengan kulit: cuci dengan air yang banyak dan lepaskan pakaian yang terkontaminasi. Kontak dengan mata: bilas dengan air yang banyak dengan kelopak mata terbuka lebar. Hubungi dokter mata. Terhirup: hirup udara segar, berikan napas buatan, berikan masker oksigen jika diperlukan, secepatnya hubungi dokter. Tertelan: berikan korban air minum yang banyak. Menggunakan APD yang lengkap</p> <ul style="list-style-type: none"> • KOH <p>Tutup rapat di dalam tempat yang berventilasi baik. Kontak dengan kulit: cuci dengan air yang banyak dan lepaskan pakaian yang terkontaminasi. Kontak dengan mata: bilas dengan air yang banyak dengan kelopak mata terbuka lebar. Hubungi dokter mata. Terhirup: hirup udara segar, berikan napas buatan, berikan masker oksigen jika diperlukan, secepatnya hubungi dokter. Tertelan: berikan korban air minum yang banyak. Menggunakan APD yang lengkap</p>				
<p>KETERANGAN</p>				<p>RESIKO – merupakan suatu nilai yang ditetapkan untuk menentukan suatu tingkatan dampak/akibat Berdasarkan keparahan yang disebabkan oleh kecelakaan kerja</p> <p>Leve : Tidak ada cedera, kerugian biaya rendah, kerusakan peralatan ringan</p> <p>1-1</p> <p>Leve : Cedera ringan (hanya membutuhkan P3K), peralatan rusak ringan</p> <p>1-2</p> <p>Leve : Menyebabkan cedera yang memerlukan perawatan medis kerumah sakit, peralatan rusak sedang</p> <p>1-3</p> <p>Leve : Menyebabkan cedera yang menyebabkan cacatnya anggota tubuh permanen, peralatan rusak</p>		<p>PELUANG – merupakan suatu nilai yang ditetapkan untuk menentukan tingkat frekuensi Terhadap kejadian kecelakaan kerja</p> <p>Level- : Hampir tidak pernah terjadi</p> <p>1</p> <p>Level- : Frekuensi kejadian jarang terjadi waktu tahunan</p> <p>2</p> <p>Level- : Frekuensi kejadian sedang dalam waktu bulanan</p> <p>3</p> <p>Level- : Hampir 100 % terjadi kejadian tersebut</p>	

1-4	berat	4		
Leve	: Menyebabkan korban jiwa (kematian), peralatan rusak berat	Level-	: 100 % kejadian pasti terjadi	
1-5		5		
<p>TINGKAT BAHAYA – merupakan hasil perkalian dari Resiko (R) dan Peluang (P) sebagai tetapan tingkat bahaya dari suatu pekerjaan yang dilakukan</p> <p>SKOR 1-4 Rendah Masih dapatdi toleransi</p> <p>5-10 Sedang Dikendalikan sampai batas toleransi</p> <p>11-25 Tinggi Pemantauan intensifdan pengendalian</p>				
April 2019	Disusun oleh :	Telah diperiksa oleh :		Telah disetujui oleh :
		Pembimbing I	Pembimbing II	Ketua Jurusan
Tanggal				
Tanda Tangan				
Nama	Iflahatul Izzah	Diana Candra Dewi, M.Si	Erna Herawati, M.Pd	Elok Kamillah Hayati, M.Si
NIM/NIP	16630094	NIP. 19770720 200312 2 001	NIDT. 19760723 20180201 2 222	NIP. 19790620 200604 2 002

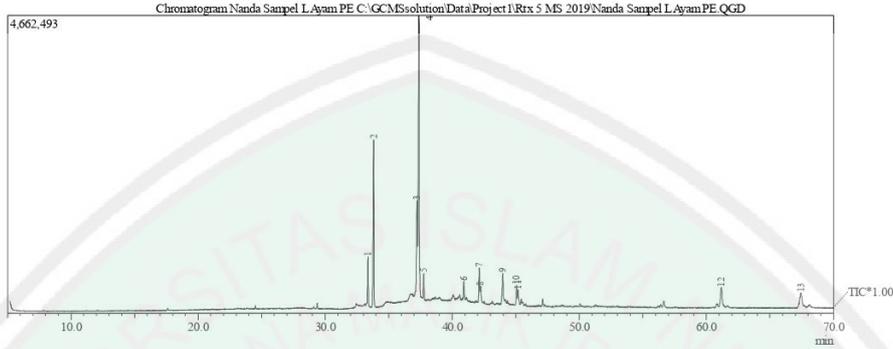
Lampiran 7. Hasil karakterisasi GC-MS

C:\GCMsolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Nanda Sampel L Ayam PE.QGD

11/24/2020



Sample Information
 Analyzed by : Admin
 Sample Name : Nanda Sampel L Ayam PE
 Sample ID :
 Data File : C:\GCMsolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Nanda Sampel L Ayam PE.QGD
 Method File : C:\GCMsolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Biodisel baru.qm
 Tuning File : C:\GCMsolution\System\Tune\juni 30 2020.qst



Peak#	R. Time	I Time	F Time	Area	Area%	Height
1	33.366	33.275	33.508	2893307	4.50	781965
2	33.818	33.658	34.067	11291308	17.56	2627061
3	37.226	37.033	37.275	8654194	13.46	1537293
4	37.376	37.275	37.550	22362056	34.78	4425182
5	37.758	37.683	37.858	1489028	2.32	404491
6	40.916	40.833	41.067	1556218	2.42	308625
7	42.137	42.000	42.192	2486214	3.87	547545
8	42.227	42.192	42.375	1256839	1.96	254554
9	43.980	43.808	44.125	3429389	5.33	498698
10	45.066	44.950	45.125	1390084	2.16	308848
11	45.174	45.125	45.308	1363204	2.12	242482
12	61.183	60.950	61.617	3011684	4.68	309056
13	67.428	67.175	67.633	3105786	4.83	231023
				64289331	100.00	12476823

C:\GCMSsolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Nanda Sampel L Ayam Klorofom.QGD

11/24/2020

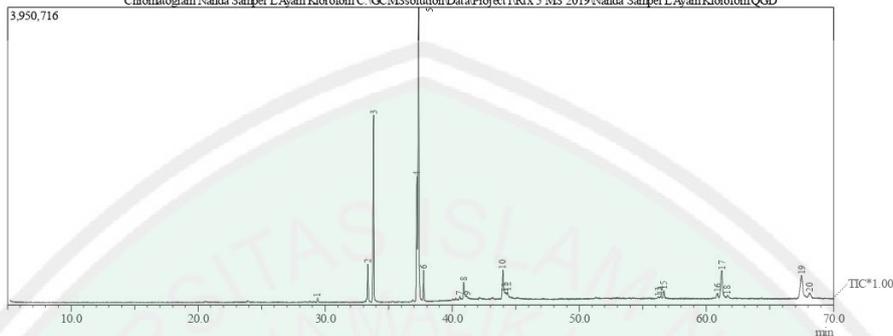


Lab Kimia Organik FMIPA - UGM

Sample Information

Analyzed by : Admin
 Sample Name : Nanda Sampel L.Ayam.Klorofom
 Sample ID :
 Data File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Nanda Sampel L.Ayam.Klorofom.QGD
 Method File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Biodisel baru.qm
 Tuning File : C:\GCMSsolution\System\Tune1\juni 30 2020.qgt

Chromatogram Nanda Sampel L.Ayam.Klorofom C:\GCMSsolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Nanda Sampel L.Ayam.Klorofom.QGD



Peak#	R Time	I Time	F Time	Area	Area%	Height
1	29.404	29.225	29.517	251130	0.43	59989
2	33.358	33.200	33.500	2269386	3.86	505452
3	33.809	33.592	34.133	10326433	17.57	2482418
4	37.222	37.075	37.267	7883360	13.41	1664726
5	37.357	37.267	37.642	18642464	31.71	3905315
6	37.747	37.642	38.217	1837343	3.13	418875
7	40.586	40.517	40.708	256274	0.44	42362
8	40.905	40.800	41.075	1417644	2.41	227862
9	41.183	41.075	41.200	294504	0.55	23537
10	43.985	43.825	44.167	2951741	5.02	392199
11	44.191	44.167	44.308	608064	1.03	85712
12	44.367	44.350	44.550	459449	0.78	90343
13	56.208	56.067	56.342	237156	0.40	26257
14	56.399	56.342	56.467	230976	0.39	43103
15	56.662	56.533	56.775	761473	1.30	109382
16	60.860	60.700	61.000	617187	1.05	70075
17	61.205	61.000	61.408	3855981	6.56	370179
18	61.660	61.508	61.850	430274	0.71	41549
19	67.482	67.200	67.742	4583523	7.80	312169
20	68.138	67.983	68.367	974297	1.66	78800
				58788659	100.00	10950304

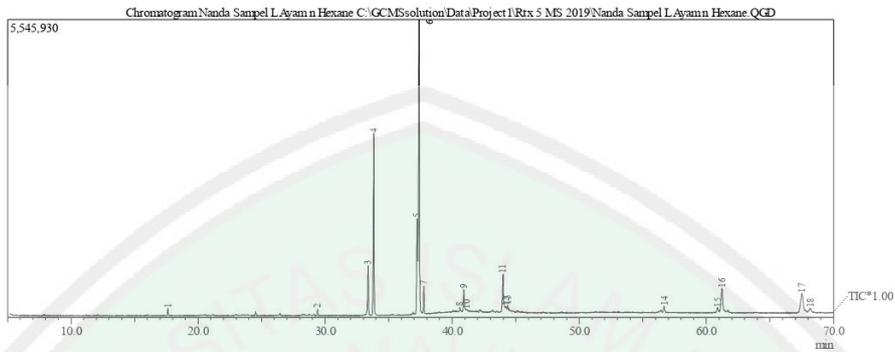
C:\GCMsSolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Nanda Sampel L Ayam n Hexane.QGD

11/24/2020

Lab Kimia Organik FMIPA - UGM

Sample Information

Analyzed by : Admin
 Sample Name : Nanda Sampel L Ayam n Hexane
 Sample ID :
 Data File : C:\GCMsSolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Nanda Sampel L Ayam n Hexane.QGD
 Method File : C:\GCMsSolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Biodisel baru.qgm
 Tuning File : C:\GCMsSolution\System\Tune1\juni 30 2020.qgt



Peak#	R. Time	I Time	F Time	Area	Area%	Height
1	17.624	17.550	17.733	485497	0.58	134233
2	29.400	29.233	29.467	471360	0.56	123741
3	33.381	33.192	33.483	3982771	4.76	927539
4	33.834	33.692	34.025	14933857	17.84	3391933
5	37.245	36.975	37.292	9815536	11.73	1791108
6	37.397	37.292	41.858	29279546	34.98	5491023
7	37.770	37.683	37.858	1898729	2.27	515636
8	40.599	40.517	40.667	546000	0.65	100125
9	40.917	40.800	41.075	2478509	2.96	428810
10	41.150	41.075	41.208	408870	0.49	55897
11	43.997	43.833	44.167	4930710	5.89	719580
12	44.208	44.167	44.292	693978	0.83	114212
13	44.349	44.292	44.492	1001774	1.20	137448
14	56.669	56.517	56.825	789987	0.94	123241
15	60.877	60.725	61.025	809916	0.97	90453
16	61.241	61.025	61.442	4657175	5.56	459740
17	67.522	67.208	67.775	552623	6.39	358618
18	68.158	67.958	68.367	1163721	1.39	89998
				83700559	100.00	15053335

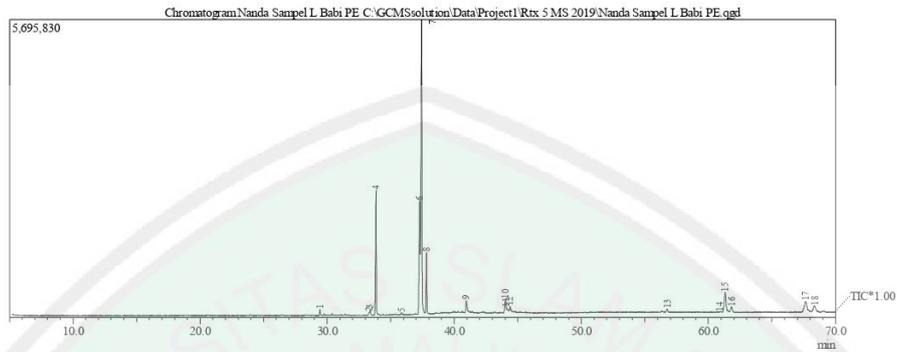
C:\GCMSsolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Nanda Sampel L Babi PE.qgd

11/24/2020


 Lab Kimia Organik FMIPA - UGM

Sample Information

Analyzed by : Admin
 Sample Name : Nanda Sampel L Babi PE
 Sample ID :
 Data File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Nanda Sampel L Babi PE.qgd
 Method File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Biodisel baru.qgm
 Tuning File : C:\GCMSsolution\System\Tune\juni 30 2020.qgs



Peak#	R. Time	L Time	F Time	Area	Area%	Height
1	29.436	29.333	29.533	448099	0.64	112751
2	33.300	33.217	33.325	220888	0.31	58035
3	33.389	33.325	33.492	483214	0.69	111171
4	33.847	33.717	34.008	9574412	13.62	2384281
5	35.847	35.733	35.975	292603	0.42	46572
6	37.281	37.117	37.325	11421950	16.25	2162109
7	37.431	37.325	37.683	28930084	41.15	5629447
8	37.822	37.683	37.942	4696283	6.68	1179534
9	40.945	40.850	41.117	1459385	2.08	231362
10	44.024	43.892	44.117	1736879	2.47	258980
11	44.125	44.117	44.200	289818	0.41	87595
12	44.400	44.283	44.525	676129	0.96	103904
13	56.765	56.608	56.858	430438	0.61	64009
14	60.892	60.817	61.100	294169	0.42	18517
15	61.321	61.100	61.525	3993171	5.68	391181
16	61.810	61.617	62.100	1266332	1.80	116711
17	67.663	67.358	68.050	2938091	4.18	197483
18	68.360	68.167	68.542	1144646	1.63	98626
				70296591	100.00	13252268

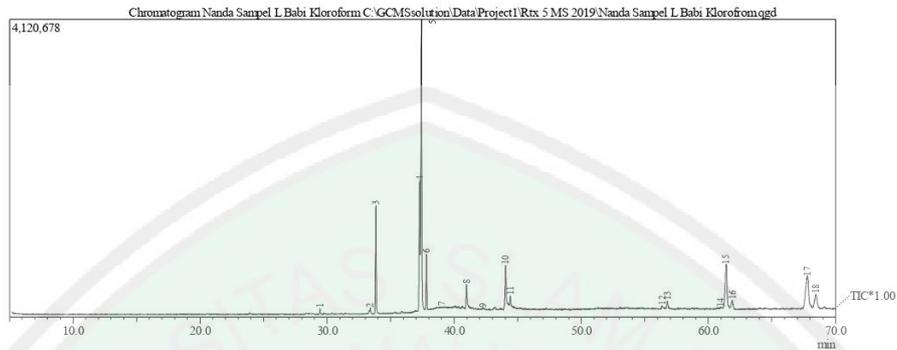
C:\GCMSSolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Nanda Sampel L Babi Klorofrom.qgd

11/24/2020

 Lab Kimia Organik FMIPA - UGM

Sample Information

Analyzed by : Admin
 Sample Name : Nanda Sampel L Babi Klorofom
 Sample ID :
 Data File : C:\GCMSSolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Nanda Sampel L Babi Klorofrom.qgd
 Method File : C:\GCMSSolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Biodisel baru.qgm
 Tuning File : C:\GCMSSolution\System\Tune1\juni 30 2020.qgt



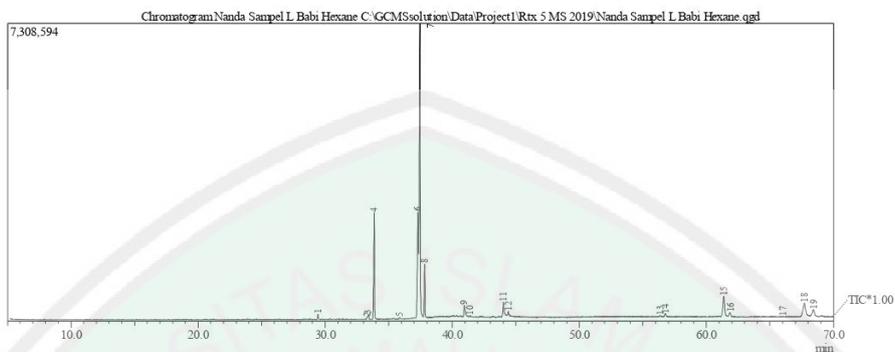
Peak#	R. Time	I. Time	F. Time	Area	Peak Report TIC	
					Area%	Height
1	29.441	29.367	29.533	281520	0.43	75444
2	33.386	33.342	33.483	314401	0.48	74322
3	33.839	33.725	34.017	6148647	9.37	1498176
4	37.282	37.133	37.333	9074011	13.83	1805074
5	37.422	37.333	37.717	19152849	29.19	4032115
6	37.820	37.717	37.975	3080276	4.69	774733
7	39.042	38.700	39.075	306542	0.31	13980
8	40.965	40.858	41.167	2115201	3.22	340193
9	42.292	42.258	42.542	234979	0.36	20797
10	44.043	43.875	44.325	4715499	7.19	617979
11	44.414	44.325	44.583	1181351	1.80	175572
12	56.352	56.217	56.467	281327	0.43	42634
13	56.773	56.642	56.858	600872	0.92	104152
14	60.942	60.883	61.167	228382	0.35	15405
15	61.385	61.167	61.700	6472359	9.87	608486
16	61.874	61.700	62.042	1030504	1.57	121483
17	67.782	67.450	68.150	7534784	11.56	443343
18	68.450	68.150	68.742	2905696	4.43	204325
				65609000	100.00	10968213

C:\GCMSsolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Nanda Sampel L Babi Hexane.qgd

11/24/2020



Sample Information
 Analyzed by : Admin
 Sample Name : Nanda Sampel L Babi Hexane
 Sample ID :
 Data File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Nanda Sampel L Babi Hexane.qgd
 Method File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\Rtx 5 MS 2019\Biodisel baru.qgm
 Tuning File : C:\GCMSsolution\System\Tune\juni 30 2020.qgt



Peak#	R. Time	I. Time	F. Time	Area	Area%	Height
1	29.434	29.342	29.525	515479	0.58	129248
2	33.292	33.242	33.350	271531	0.30	52141
3	33.389	33.350	33.533	481079	0.54	116410
4	33.860	33.717	34.008	10633746	11.87	2616511
5	35.856	35.767	35.975	252496	0.28	45076
6	37.306	36.992	37.350	15120165	16.87	2598562
7	37.453	37.350	37.700	37079408	41.37	7226525
8	37.836	37.700	38.000	5507611	6.15	1315745
9	40.957	40.875	41.192	2056837	2.30	283364
10	41.432	41.292	41.517	255330	0.28	41817
11	44.033	43.875	44.192	2685462	3.00	371964
12	44.415	44.267	44.517	888342	0.99	125730
13	56.343	56.258	56.458	252293	0.28	37730
14	56.750	56.592	56.867	604795	0.67	74777
15	61.362	61.150	61.675	4768478	5.32	491894
16	61.872	61.675	61.992	917426	1.02	103079
17	65.983	65.867	66.217	236905	0.26	18309
18	67.713	67.417	68.000	4794123	5.35	333310
19	68.415	68.117	68.608	2299909	2.57	173722
				89620515	100.00	16155914

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian



Preparasi sampel



Proses
Shacker



Proses penguapan
menggunakan rotary



Proses pengukuran
indeks bias