

**IDENTIFIKASI SENYAWA TRIMIRISTIN PADA AMPAS BUAH PALA
(*Myristica Fragrans Houtt*) DAERAH ACEH SELATAN DENGAN
MENGUNAKAN *GAS CHROMATOGRAPHY - MASS
SPECTROPHOTOMETRY*
(GC-MS)**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**HERI HASMIZAL
NIM. 170704009**

**Mahasiswa Program Studi Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM BANDA ACEH
2021 M / 1442 H**

LEMBARAN PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

**IDENTIFIKASI SENYAWA TRIMIRISTIN PADA AMPAS BUAH PALA
(*Myristica Fragrans Houtt*) DAERAH ACEH SELATAN DENGAN
MENGUNAKAN *GAS CHROMATOGRAPHY - MASS
SPECTROPHOTOMETRY*
(GC-MS)**

SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Di ajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Kimia

Oleh

**HERI HASMIZAL
NIM. 170704009**

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Kimia**

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,



**(Bhayu Gita Bhernama, M.Si.)
NIDN. 2023018901**

Pembimbing II,



**(Cut Nuzlia, M.Sc.)
NIDN. 2014058702**

Mengetahui:

Ketua Program Studi Kimia,



**(Khairun Nisah, M.Si.)
NIDN. 2016027902**

LEMBARAN PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI/TUGAS AKHIR

**IDENTIFIKASI SENYAWA TRIMIRISTIN PADA AMPAS BUAH PALA
(*Myristica Fragrans Houtt*) DAERAH ACEH SELATAN DENGAN
MENGUNAKAN GAS CHROMATOGRAPHY - MASS
SPECTROPHOTOMETRY
(GC-MS)**

SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Telah diuji oleh Panitia Ujian Munaqasah Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan dinyatakan Lulus
Serta diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Kimia

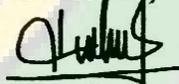
Pada Hari/Tanggal : Rabu, 14 Juli 2021
3 Zulhijjah 1442 H

Panitia Ujian Munaqasah Skripsi/Tugas Akhir

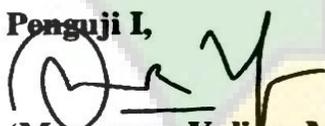
Ketua,


(Bhayu Gita Bhernama, M.Si.)
NIDN. 2023018901

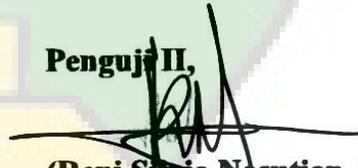
Sekretaris,


(Cut Nuzlia, M.Sc.)
NIDN. 2014058702

Penguji I,


(Muammar Yulian, M.Si.)
NIDN. 2030118401

Penguji II,


(Reni Silvia Nasution, M.Si.)
NIDN. 2022028901

Mengetahui:

**Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh,**


(Dr. H. Azhar Amsal, M.Pd.)
NIDN. 2001066802

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Heri Hasmizal
NIM : 170704009
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Identifikasi Senyawa Trimiristin Pada Ampas Buah Pala (*Myristica Fragrans Houtt*) Daerah Aceh Selatan Dengan Menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS)

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat mempertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 14 Juli 2021

Yang Menyatakan,



Heri Hasmizal

ABSTRAK

Nama : Heri Hasmizal
NIM : 170704009
Program Studi : Kimia Fakultas Sains dan Teknologi
Judul : Identifikasi Senyawa Trimiristin Pada Ampas Buah Pala (*Myristica Fragrans Houtt*) Daerah Aceh Selatan Dengan Menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS)
Tanggal Sidang : 14 Juli 2021
Tebal Skripsi : 63 lembar
Pembimbing I : Bhayu Gita Bhernama, M. Si
Pembimbing II : Cut Nuzlia, M. Sc.
Kata Kunci : Buah Pala (*Myristica Fragrans Houtt*), Trimiristin dan *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS)

Buah pala merupakan hasil dari tanaman pala yang sering dimanfaatkan, dimana buah pala terdiri dari beberapa bagian yaitu daging buah sebesar 77,8%, tempurung sebesar 5,1%, fuli sebesar 4% dan biji sebesar 13,1% (Astuti, 2019). Trimiristin merupakan trigliserida yang disusun oleh asam lemak miristat yang memiliki panjang rantai karbon C₁₄. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan trimiristin yang dihasilkan pada ampas daging, biji dan fuli buah pala menggunakan pelarut kloroform. Penelitian ini menggunakan metode analisis secara kualitatif dan kuantitatif. Adapun metode yang digunakan yaitu metode destilasi menggunakan pelarut air (H₂O), ekstraksi dengan cara maserasi menggunakan pelarut kloroform dan identifikasi kandungan trimiristin menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ampas biji buah pala (*Myristica Fragrans Houtt*) mengandung senyawa trimiristin yang dibuktikan dengan terbentuknya kristal trimiristin berwarna putih kekuningan dengan % rendemen sebesar 8,549 %. Sedangkan hasil identifikasi senyawa trimiristin menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS) menunjukkan kandungan trimiristin pada waktu retensi sebesar tR = 32.499 dengan % area sebesar 11.23 %. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu didapatkan sedikit kandungan senyawa trimiristin pada ekstrak kloroform ampas daging dan fuli buah pala (*Myristica fragrans Houtt*) yang dibuktikan dengan terbentuknya calon kristal trimiristin, sedangkan identifikasi kandungan senyawa trimiristin pada ekstrak kloroform ampas biji buah pala (*Myristica Fragrans Houtt*) dengan menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS) didapatkan kandungan senyawa trimiristin pada % area sebesar 11.23 %.

ABSTRACT

Name : Heri Hasmizal
NIM : 170704009
Study Program : Chemistry, Faculty of Science and Teknologi
Tittle : Identification of Trimyrustin Compounds in Nutmeg Dregs (*Myristica Fragrans Houtt*) South Aceh Region Using *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS)
Strial Date : 14 July 2021
Thesis Thickness : 63 sheet
Advisor I : Bhayu Gita Bhernama, M.Si
Advisor II : Cut Nuzlia, M. Sc.
Keywords : Nutmeg (*Myristica Fragrans Houtt*), Trymyristin and *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS)

Nutmeg is the result of the nutmeg plant that is often used, where the nutmeg consists of several parts, namely 77.8% flesh, 5.1% shell, 4% mace and 13.1% seeds (Astuti, 2019). Trimyrustin is a triglyceride composed of myristic fatty acid which has a carbon chain length of C₁₄. This study aims to determine the content of trimyrustin produced in pulp, seeds and mace of nutmeg using chloroform as solvent. This research uses qualitative and quantitative analysis methods. The methods used are distillation method using water solvent (H₂O), extraction by maceration using chloroform solvent and identification of trimyrustin content using *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS). The results showed that the pulp of nutmeg (*Myristica Fragrans Houtt*) seeds contained trimyrustin compounds as evidenced by the formation of yellowish white trimyrustin crystals with a % yield of 8,549%. While the results of the identification of trimyrustin compounds using *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS) showed that the content of trimyrustin at retention time was tR = 32,499 with a % area of 11.23%. The conclusion of this study is that a small amount of trimyrustin is found in the chloroform extract of the flesh and mace of nutmeg (*Myristica fragrans Houtt*) as evidenced by the formation of trimyrustin crystal candidates, while the identification of the content of trimyrustin compounds in the chloroform extract of nutmeg seeds (*Myristica Fragrans Houtt*) using *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS) found the content of trimyrustin compounds in the % area of 11.23 %.

KATA PENGANTAR



Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah menganugerahkan Al-Qur'an sebagai petunjuk bagi seluruh umat manusia dan rahmat bagi segenap alam, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam tidak lupa pula penulis sampaikan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarganya, para sahabatnya dan seluruh umatnya yang selalu istiqamah hingga akhir zaman.

Adapun judul skripsi ini adalah “**Identifikasi Senyawa Trimiristin Pada Ampas Buah Pala (*Myristica Fragrans Houtt*) Daerah Aceh Selatan Dengan Menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry (GC-MS)***”. Penulis menyusun skripsi ini bermaksud untuk melengkapi dan memenuhi kewajiban sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat do'a, bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis pada kesempatan ini ingin mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak Dr. Azhar Amsal, M. Pd., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Ibu Khairun Nisah, M. Si., selaku Ketua Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
3. Bapak Muhammad Ridwan Harahap, M. Si., selaku Sekretaris Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
4. Ibu Bhayu Gita Bhernama, M.Si., selaku dosen pembimbing I Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
5. Ibu Cut Nuzlia, M. Sc., selaku dosen pembimbing II Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen di Prodi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
7. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan dukungan dan untaian do'anya selama ini.
8. Semua teman-teman seperjuangan angkatan 2017 yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran terhadap penulisannya, sehingga dapat disempurnakan nantinya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan. Akhir kata penulis ingin mengucapkan terima kasih dan semoga Allah SWT memberikan amal jariyah atas semua kebaikan serta dukungan dari berbagai pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Banda Aceh, 14 Juli 2021
Penulis,

Heri Hasmizal

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Batasan Masalah.....	4
BAB II : LANDASAN TEORITIS	
2.1. Tanaman Pala (<i>Myristica Fragrans Houtt</i>).....	6
2.1.1. Definisi Tanaman Pala (<i>Myristica Fragrans Houtt</i>).....	6
2.1.2. Klasifikasi Tanaman Pala (<i>Myristica Fragrans Houtt</i>)	8
2.1.3. Manfaat Tanaman Pala (<i>Myristica Fragrans Houtt</i>)	9
2.1.4. Kandungan Senyawa Kimia Pada Buah Pala (<i>Myristica Fragrans Houtt</i>)	11
2.2. Ekstraksi Senyawa Trimiristin.....	12
2.3. Trimiristin	13
2.4. <i>Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry</i> (GC-MS).....	14
2.4.1. Prinsip <i>Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry</i> (GC-MS).....	16
2.4.2. Instrumentasi <i>Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry</i> (GCMS).....	17
2.4.3. Limitasi/Batasan.....	19
2.4.4. Sampel.....	20
BAB III : METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.2. Teknik Pengambilan Sampel	21

3.3. Alat dan Bahan	22
3.3.1. Alat	22
3.3.2. Bahan	22
3.4. Prosedur Penelitian	22
3.4.1. Preparasi Sampel.....	22
3.4.2. Destilasi Sampel Buah Pala	22
3.4.3. Ekstraksi Senyawa Trimiristin.....	23
3.4.4. Identifikasi Kandungan Trimiristin.....	25
3.5. Perhitungan	25
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Penelitian	26
4.1.1. Hasil Persentasi Rendemen dan Kandungan Trimiristin Pada Ekstrak Kloroform Ampas Daging, Biji dan Fuli Buah Pala (<i>Myristica Fragrans Houtt</i>).....	26
4.1.2. Hasil Identifikasi Kromatogram Trimiristin Pada Ekstrak Kloroform Ampas Biji Buah Pala (<i>Myristica Fragrans Houtt</i>)	26
4.1.3. Identifikasi Kandungan Trimiristin Pada Ekstrak Kloroform Ampas Biji Buah Pala (<i>Myristica Fragrans Houtt</i>)	27
4.2. Pembahasan	28
4.2.1. Kristal Trimiristin	28
4.2.2. Identifikasi Senyawa Trimiristin Menggunakan GC-MS	29
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Buah Pala (<i>Myristica Fragrans Houtt</i>).....	7
Gambar 2.2	Struktur Buah Pala (<i>Myristica Fragrans Houtt</i>)	9
Gambar 2.3	Struktur Trimiristin.....	13
Gambar 2.4	Instrumen <i>Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry</i> (GC-MS)	16
Gambar 2.5	Skematik <i>Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry</i> (GC-MS)	17
Gambar 3.1	Lokasi Pengambilan Titik Sampling di Desa Jambo Papen, Kecamatan Meukek, Kabupaten Aceh Selatan	21
Gambar 4.1	Data Hasil Identifikasi Kromatogram Trimiristin Pada Ekstrak Kloroform Ampas Biji Buah Pala (<i>Myristica Fragrans Houtt</i>) Menggunakan <i>Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry</i> (GC-MS) QP201plus dengan Kolom HP-5MS (Rxi-1MS).....	26
Gambar 4.2	Kristal Trimiristin (Ekstrak Kloroform Ampas Biji Buah Pala) ...	28
Gambar 4.3	Kromatogram (Zoom) Ekstrak Kloroform Ampas Biji Buah Pala (<i>Myristica Fragrans Houtt</i>).....	30
Gambar 4.4	Spektrum Trimiristin Dengan Waktu Retensi 32.499	33
Gambar 4.5	Struktur Pada Spektrum Trimiristin	33

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Hasil Persentasi Rendemen dan Kandungan Trimiristin Pada Ekstrak Kloroform Ampas Daging, Biji dan Fuli Buah Pala (<i>Myristica Fragrans Houtt</i>).....	26
Tabel 4.2	Data Hasil Identifikasi Kandungan Trimiristin Pada Ekstrak Kloroform Ampas Biji Buah Pala (<i>Myristica Fragrans Houtt</i>) Menggunakan <i>Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry</i> (GC-MS) QP201plus dengan Kolom HP-5MS (Rxi-1MS)	27
Tabel 4.3	Data Hasil Identifikasi Senyawa Trimiristin Pada Ekstrak Kloroform Ampas Biji Buah Pala (<i>Myristica Fragrans Houtt</i>) Menggunakan <i>Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry</i> (GC-MS).....	31
Tabel 4.4	Data Senyawa Dengan % Area Terbesar Berdasarkan Hasil Identifikasi <i>Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry</i> (GC-MS) Pada Ampas Biji Buah Pala (<i>Myristica Fragrans Houtt</i>)	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Identifikasi Senyawa Trimiristin	38
Lampiran 2 Diagram Alir	42
Lampiran 3 Foto Dokumentasi Penelitian.....	44



BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Negara Indonesia dikenal sebagai negara yang banyak menghasilkan hasil alamnya, dimana tumbuhan yang mengandung minyak atsiri seperti jenis tumbuhan tropika merupakan salah satu contoh dari hasil alam Indonesia. Berdasarkan hasil produksi minyak atsiri dipasar dunia, ternyata yang mendapatkan legalitas sebagai komoditas ekspor ke mancanegara hanya terdiri dari 14 jenis minyak atsiri produksi Indonesia dan salah satunya adalah minyak atsiri dari pala. Minyak pala dipasar dunia memiliki permintaan yang cukup besar yaitu mencapai 250 ton pertahunnya dan Indonesia mengekspor minyak pala sebesar 200 ton pertahunnya, sehingga Indonesia dapat dikatakan sebagai negara pengekspor utama minyak pala dipasar dunia. Namun Indonesia masih mengekspor pala dalam bentuk biji dengan batok (*Nutmeg Shell*), biji tanpa batok (*Nutmeg Shelled*), dan fuli (*Mace*). Biji tanpa batok (*Nutmeg Shelled*) merupakan ekspor terbesar yaitu sebanyak 33.526.123 kg senilai US\$ 7.155.633. Selain minyak atsiri, pala juga diekspor oleh Indonesia ke pasar dunia sehingga bisa dikatakan kebutuhan pala di dunia dipenuhi oleh Indonesia sebanyak 60% (Kapelle, 2014).

Aceh merupakan provinsi penghasil biji pala terbanyak di Indonesia. Pala jenis *Myristica Fragrans Hoult* adalah pala yang paling banyak dibudidayakan. Dilihat dari segi ekonomi, pala jenis ini memiliki kualitas ekonomi lebih tinggi dan harga jual lebih mahal dipasar internasional. Pada dasarnya pala dapat diolah menjadi minyak pala dan minyak pala yang dihasilkan dari provinsi Aceh ini memiliki keunggulan yaitu aromanya yang khas dan memiliki rendemen minyak yang tinggi (Hasmita, 2019). Salah satu daerah penghasil pala terbesar di Provinsi Aceh adalah Kabupaten Aceh Selatan dengan luas lahan tanaman pala mencapai 16.941 ha (BPS Aceh, 2020).

Kabupaten Aceh Selatan memiliki potensi yang sangat besar terhadap komoditi pala, dimana produksi pala pada tahun 2018 mencapai 5.251 ton dengan

rata-rata produktifitas 821 kg/ha dan jumlah petani sebanyak 19.099 kepala keluarga (BPS Aceh, 2020). Namun hal ini tidak sesuai dengan potensi sumber daya manusianya. Kebanyakan masyarakat Kabupaten Aceh Selatan hanya memanfaatkan pala sebagai manisan dan bumbu dapur saja. Sedangkan pala sebenarnya memiliki potensi yang sangat besar untuk dimanfaatkan selain hanya diolah menjadi manisan (Halimatussa'diah, 2017).

Tanaman pala dikenal sebagai tanaman rempah yang biasa digunakan untuk bahan makanan dan obat-obatan. Biasanya buah pala merupakan hasil dari tanaman pala yang sering dimanfaatkan, dimana buah pala terdiri dari beberapa bagian yaitu daging buah sebesar 77,8%, tempurung sebesar 5,1%, fuli sebesar 4% dan biji sebesar 13,1%. Komponen terpenting dari buah pala terdapat pada biji dan fuli pala yang dapat dimanfaatkan menjadi berbagai macam produk (Hasmita, 2019). Tumbuhan pala sering dimanfaatkan dalam berbagai bidang industri seperti industri makanan dan minuman, obat-obatan, parfum maupun kosmetik, hal ini dikarenakan tumbuhan pala memiliki manfaat di setiap komponennya dan memiliki potensi yang sangat baik dari segi pemanfaatannya (Agaus, 2019). Mentega pala atau sering disebut dengan *fixed oil* merupakan komponen dengan sifat tidak menguap yang terkandung dalam minyak pala. *Fixed oil* tidak dapat terdestilasi namun dapat larut dalam pelarut organik. Kandungan *fixed oil* yang dihasilkan dari minyak pala sebesar 20-40% yang terdiri dari asam miristat, trimiristin dan gliserida dari asam laurat, stearat dan palmitat. Trimiristin bersama dengan asam miristat, miristisin dan elimisin memiliki aktivitas sebagai antioksidan, anticonvulsant, analgesik, antiinflammasi, antidiabet, antibakteri dan antijamur (idrus, 2014).

Senyawa trimiristin sangat banyak manfaatnya dan juga banyak digunakan dalam pembuatan berbagai produk, sehingga sangat perlu dilakukan identifikasi senyawa trimiristin pada ampas buah pala untuk mengetahui kandungan senyawa trimiristin disetiap komponen ampas buah pala. Bahan dalam pembuatan kosmetik kulit sebagai pemutih (*Whitening Agent*) banyak memanfaatkan jenis lemak trimiristin. Lemak trimiristin selama ini banyak diperoleh dari minyak inti sawit (*Palm Kernel Oil*), minyak babassu (*Babassu Oil*) dan minyak kelapa (*Coconut Oil*).

Akan tetapi, minyak-minyak tersebut mengandung senyawa trimiristin yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan kandungan trimiristin dalam *fixed oil* biji pala (Ma'mun, 2013).

Berdasarkan penelitian Idrus (2014), ekstraksi minyak pala Banda menggunakan pelarut ester diperoleh rendemen trimiristin sebesar 80,02% dengan 99,35% tingkat kemurnian. Selanjutnya penelitian Ma'mun (2013), ekstraksi minyak biji buah pala Papua menggunakan pelarut etanol diperoleh rendemen trimiristin sebesar 79,55% dengan 99,20% tingkat kemurnian. Dalam biji bahan baku pala tua terdapat komponen lain seperti air, serat, minyak atsiri dan karbohidrat yang jumlahnya dapat mencapai 20%, sehingga hasil yang diperoleh bisa dikatakan optimal. Sementara penelitian Torry (2014), ekstraksi biji buah pala menggunakan pelarut kloroform diperoleh kristal berwarna putih yang mengandung senyawa trimiristin sebesar 39,09 gram atau kurang lebih 18,36%. Sedangkan penelitian Kapelle (2014), ekstraksi serbuk biji buah pala menggunakan pelarut kloroform diperoleh padatan berwarna putih agak kekuningan sebesar 17 gram (11 %) dan berdasarkan penelitian Hidayati (2016), ekstraksi serbuk biji buah pala menggunakan pelarut kloroform didapatkan rendemen trimiristin sebesar 5,2 %.

Penelitian tentang identifikasi senyawa trimiristin pada minyak buah pala telah banyak dilakukan. Sementara identifikasi senyawa trimiristin pada ampas buah pala untuk mengetahui kandungan senyawa trimiristin disetiap komponen ampas buah pala belum pernah dilakukan oleh peneliti di Indonesia, khususnya tanaman pala yang berasal dari Kabupaten Aceh Selatan, Provinsi Aceh. Hal ini dikarenakan kurangnya perhatian para peneliti dalam mengeksploitasi tumbuhan seperti pala yang berasal dari Kabupaten Aceh Selatan dan sekitarnya, yang sebenarnya senyawa trimiristin juga dapat diperoleh dari ampas buah pala dan memiliki banyak manfaat untuk diolah menjadi berbagai produk bukan hanya diolah menjadi manisan pala saja.

Berdasarkan pemaparan diatas, peneliti mengkaji tentang identifikasi senyawa trimiristin pada ampas buah pala (*Myristica Fragrans Houtt*) Daerah Aceh Selatan. Metode yang digunakan adalah metode ekstraksi dengan cara maserasi menggunakan pelarut kloroform. Pemilihan pelarut kloroform pada proses maserasi bertujuan untuk

mendapatkan rendemen trimiristin dalam jumlah yang besar, kloroform merupakan pelarut yang bersifat non polar sehingga dapat melarutkan senyawa trimiristin secara maksimal karena trimiristin merupakan senyawa yang memiliki sifat non polar. Kloroform dapat melarutkan zat pengotor dan memiliki titik didih yang lebih rendah dibandingkan dengan titik didih senyawa trimiristin sehingga pelarut kloroform sangat cocok digunakan pada penelitian ini. Selanjutnya identifikasi komponen kimia dengan menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS) untuk mengetahui kandungan senyawa trimiristin pada setiap komponen ampas buah pala (daging buah pala, biji buah pala dan fuli buah pala).

1.2. Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi rumusan masalah pada penelitian ini yaitu berapa kandungan trimiristin yang dihasilkan pada ampas daging, biji dan fuli buah pala yang diekstrak menggunakan pelarut kloroform ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari rumusan masalah yaitu untuk mengetahui kandungan trimiristin yang dihasilkan pada ampas daging, biji dan fuli buah pala yang diekstrak menggunakan pelarut kloroform.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu dapat mengetahui kandungan trimiristin yang dihasilkan pada ampas daging, biji dan fuli buah pala yang diekstrak menggunakan pelarut kloroform.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Pengambilan sampel buah pala hanya dilakukan pada 1 titik, yaitu di Desa Jambo Papan, Kecamatan Meukek, Kabupaten Aceh Selatan.

2. Identifikasi senyawa trimiristin hanya dilakukan pada ampas daging, biji dan full buah pala menggunakan pelarut kloroform.
3. Penetapan kandungan senyawa trimiristin hanya menggunakan *gas chromatography-mass spectrophotometry* (GCMS).



BAB II

LANDASAN TEORITIS

2.1. Tanaman Pala (*Myristica Fragrans Houtt*)

2.1.1. Definisi Tanaman Pala (*Myristica Fragrans Houtt*)

Tanaman pala (*Myristica Fragrans Houtt*) adalah tanaman yang memiliki asal dari kepulauan Banda dan Maluku, tanaman pala (*Myristica Fragrans Houtt*) juga dikenal sebagai tanaman khas Indonesia. Tanaman pala juga banyak menyebar dan berkembang ke pulau-pulau lain seperti Aceh, Sulawesi Utara, dan Papua. Banyak jenis pala yang terdapat di daerah Indonesia, dimana pala jenis *Myristica Fragrans Houtt* ini yang berada di kepulauan Banda merupakan salah satunya. Tanaman pala dengan jenis *Myristica Fragrans Houtt* diketahui memiliki kualitas dan produktivitas yang sangat baik, sehingga dapat dikatakan bahwa pala jenis ini merupakan pala terbaik yang berasal dari Indonesia (Atmaja, 2017). Buah pala merupakan hasil dari tanaman pala yang biasanya dimanfaatkan. Buah pala terdiri dari daging buah (77,8%), fuli (4%), tempurung (5,1%) dan biji (13,1%). Bagian biji dan fuli dapat dijadikan minyak pala. Daging buah pala biasanya dimanfaatkan untuk olahan manisan pala, asinan pala, dodol pala, serai pala, dan sirup pala, pemanfaatan lainnya adalah sebagai bahan campuran pada minuman, antimikrobia atau bioinsektisida. Dalam berbagai masakan biji pala biasanya digunakan sebagai rempah-rempah. Sedikit saja ditambahkan pala dalam masakan maka masakan tersebut akan menimbulkan aroma yang khas dan akan meningkatkan cita rasa dari sebuah masakan. Biasanya rempah dari buah pala tersedia dalam bentuk utuh atau sudah dijadikan bubuk dan juga tersedia dalam bentuk minyak esensial untuk beragam kegunaan (Astuti, 2019).

Tanaman pala (*Myristica Fragrans Houtt*) merupakan tanaman yang menghasilkan rempah-rempah dengan nilai ekonomi yang tinggi. Komoditas pala sudah terkenal sampai ke mancanegara sejak dahulu. Pala termasuk salah satu komoditas ekspor yang paling penting di Indonesia karena Indonesia merupakan negara pengekspor biji pala terbesar yaitu sekitar 60% ke pasar dunia. Selain itu, pala

juga termasuk komoditas ekspor yang mempunyai prospek yang baik karena dalam industri makanan, minuman, obat-obatan dan industri lainnya pala akan selalu dibutuhkan. Kebutuhan pala dalam negeri sampai saat ini bisa dikatakan cukup tinggi. Pala yang diolah dalam bentuk bubuk biasanya dipakai sebagai bahan penyedap untuk roti atau kue, puding, saus, sayuran dan minuman penyegar (Ariandi, 2018).



Gambar 2.1. Buah Pala (*Myristica Fragrans Houtt*)

(Dokumentasi Pribadi)

Daerah Indonesia memiliki tanaman pala dari kepulauan Banda dan Maluku, tanaman pala ini biasanya menyebar ke pulau Jawa dan Sulawesi, selain itu penyebaran ini juga diikuti oleh pulau-pulau lain yang berada di sekitar pulau Banda dan Maluku lainnya. Daerah Sulawesi terutama Manado memperoleh bibit pala dari pulau Banda, setelah perang dunia kedua ternyata perkembangan pala juga meluas ke daerah India Barat dan Granada. Daerah Maluku mempunyai 8 jenis tanaman pala yang berhasil ditemukan, diantaranya yaitu : *Myristica Succedawa BL* atau lebih dikenal sebagai pala Patani, *M. Speciosa Warb* sering dikenal sebagai pala Bacan atau pala Hutan, *M. Schefferi Warb* juga dikenal sebagai pala Onin atau Gosoriwonin, *M. Fragrans Houtt*, dikenal sebagai pala Banda, *M. Fatua Houtt* dikenal sebagai nama laki-laki, pala *Fuker* (Banda) atau pala Hutan (Ambon), *M. Argantea Warb* dikenal sebagai pala Irian atau pala Papua, *M. Tingens BL* dikenal sebagai pala Tertia, dan *M. Sylfetrus Houtt* dikenal sebagai pala Burung atau pala Mandaya (Bacan) atau pala Anan (Ternate) (Umasangaji, 2012).

Pemilihan pohon induk pala sebagai sumber benih berdasarkan karakter produksi tanaman antara lain umur tanaman (15-40 tahun), produktivitas buah ($\geq 4,500$ buah per pohon per tahun), produktivitas biji (≥ 40 kg per pohon per tahun), produktivitas fuli (≥ 5 kg per pohon per tahun), ketebalan fuli (sedang-tebal), rendemen minyak ($\geq 70\%$) dan rendemen miristisin ($\geq 5\%$) (Pramudita, 2017).

2.1.2. Klasifikasi Tanaman Pala (*Myristica Fragrans Houtt*)

Tanaman pala adalah tumbuhan yang berupa pohon yang berasal dari daerah tropis, Tanaman pala termasuk famili *Myristicaceae* yang terdiri dari 15 genus dan 250 spesies. Dari 15 genus tersebut, 5 genus berada di daerah tropis Amerika, 6 genus di daerah tropis Afrika, dan 4 genus di daerah tropis Asia (Umasangaji, 2012). Tanaman pala terdiri dari tanaman betina, jantan, *monoecious*, *trimonoecious* dan teridentifikasi adanya bunga hermaprodit. Prediksi benih yang dihasilkan berdasarkan morfologi percabangan bibit dan akar dengan nisbah ratio prediksi seks biji, perakaran dan percabangan bibit yaitu 3:1, 9:6:1 dan 9:3:3:1, dengan tipe seks betina lebih dominan daripada tipe seks lainnya (Pramudita, 2017). Buah pala terdiri dari beberapa bentuk yaitu Oblat, Bulat, Oval, Agak lonjong, dan Lonjong. Bentuk buah pada spesies *M. Fragrans Houtt* umumnya adalah bulat dengan bentuk biji oval (Das, 2012). Warna daging buah pala biasanya berwarna putih, sedangkan untuk warna kulit buah pala biasanya berwarna kuning (Robert, 2015).

Taksonomi dari tanaman pala dapat diklasifikasikan secara sistematika menjadi :

Kerajaan : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

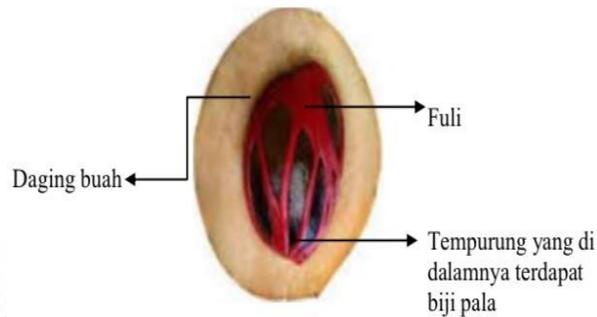
Ordo : *Magnoliales*

Famili : *Myristicaceae*

Genus : *Myristica*

Spesies : *M. Fragrans*

Nama binomial : *Myristica Fragrans* (Dinar, 2013)



Gambar 2.2. Struktur Buah Pala (*Myristica Fragrans Houtt*)

(Rosyali, 2016)

Buah pala terdiri dari daging buah, biji dan fuli dimana berat segar buah pala berkisar dari 44,10 gram sampai dengan 51,55 gram dengan 48,25 gram berat rata-rata. Buah pala memiliki panjang 4,46 cm sampai 4,73 cm dengan 4,60 cm panjang rata-rata. Diameter yang dimiliki buah pala berkisar 3,92 cm sampai 4,23 cm dengan 4,10 cm diameter rata-rata. Untuk tingkat ketebalan daging buah pala berkisar 0,78 cm sampai 0,95 cm dengan 0,85 cm ketebalan rata-rata. Sedangkan biji pala memiliki Panjang 2,32 cm sampai 2,59 cm dengan 2,38 cm panjang rata-rata. Diameter biji pala 1,86 cm sampai 2,20 cm dengan 2,02 cm diameter rata-rata. Berat segar biji pala 7,65 gram sampai 8,73 gram dengan 8,21 gram berat rata-rata, dan untuk fuli pala sendiri memiliki berat segar 1,34 gram sampai 2,24 gram dengan 1,57 gram berat rata-rata (Robert, 2015).

2.1.3. Manfaat Tanaman Pala (*Myristica Fragrans Houtt*)

Tanaman pala, apabila di kelola dengan baik memiliki manfaat yang sangat banyak diantaranya membantu terlaksananya tujuan Negara untuk menggapai Indonesia sehat dengan cara meningkatnya kesehatan masyarakat. Manfaat lainnya dari tanaman pala yaitu sebagai obat-obatan seperti obat diare, bau mulut, mengatasi perut kembung, obat stres, merangsang nafsu makan, merangsang tidur, obat pencahar, mual, pereda nyeri perut, demam, nyeri kepala, dan sebagai anti rematik. Selain itu, pala sering kali digunakan sebagai bumbu masakan. Mengkonsumsi pala

dalam bentuk sirup serta manisan ataupun dapat dijadikan bumbu masakan secara rutin akan diperoleh dampak yang sangat baik terutama bagi kesehatan, hal ini dikarenakan buah pala dengan aroma yang sangat harum ternyata memiliki banyak sekali khasiat untuk kesehatan. Buah pala juga dapat mengatasi penyakit seperti insomnia, batuk berlendir, gangguan pencernaan, dan menghilangkan kejang otot dengan kandungan kimia yang terkandung didalamnya (Agaus, 2019).

Penelitian tentang minyak atsiri yang terdapat pada tanaman pala sudah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti dengan tujuan menyelidiki manfaat yang terkandung didalam tanaman pala. Berdasarkan penelitian, didapatkan adanya aktivitas antimikroba dari pala serta aktivitas antioksidan dari fuli pala. Dalam bidang farmakologi ternyata pala juga bermanfaat sebagai *Chemoprotective, Antioxidant, Aphrodisiac, Antimicrobial, Heprotective dan Anti-inflammatory* (Kaseke, 2014). Dalam ilmu kedokteran gigi tumbuhan pala yang mengandung eugenol sering di manfaatkan untuk sealer saluran akar, yaitu dimanfaatkan untuk aktivitas antibakteri terhadap bakteri oral. Semua senyawa kimia yang terdapat pada bagian buah pala memiliki manfaat bagi kesehatan, diantaranya dapat membantu mengobati masuk angin, insomnia (gangguan susah tidur), bersifat stomachic (memperlancar pencernaan dan meningkatkan selera makan), karminatif (memperlancar buang angin), antiemetik (mengatasi rasa mual mau muntah), nyeri haid serta rematik. Minyak atsiri yang terdapat pada biji buah pala mengandung antioksidan yang sangat kuat, dimana yang menyebabkan adanya aktivitas antioksidan ini ialah sinergisme yang ada pada komponen minyak atsiri biji buah pala (Agaus, 2019).

Kegunaan buah pala lainnya yaitu sebagai pereda flatulensi, memperbaiki daya cerna, obat rematik, menyembuhkan diare, serta penyakit lain yang disebabkan oleh demam. Pada biji dan bunga pala terdapat senyawa aroma myristicin, elimicin, dan safrole sebesar 2%-18% yang dapat merangsang halusinasi. Komponen myristicin dalam daging buah pala dapat menimbulkan rasa kantuk, sedangkan pada fuli buah pala terdapat aktivitas antijamur dan juga antibakteri yang begitu kuat. Ditinjau dari segi manfaat dalam bidang obat-obatan, biji pala bersifat karminatif, stomachic, stimulan, spasmolitik dan antiemetik atau antimual. Dalam pembuatan

salep minyak pala juga banyak dimanfaatkan untuk menghilangkan rasa sakit. Penderita batuk rejan dapat diredakan dengan menggunakan salep parutan biji pala. Sedangkan untuk bunga pala sendiri apabila sudah kering dapat dijadikan sebagai jamu agar memudahkan keluarnya udara busuk atau kentut. Bunga pala memiliki aroma yang khas yang berfungsi sebagai penenang (Agaus, 2019).

2.1.4. Kandungan Senyawa Kimia Pada Buah Pala (*Myristica Fragrans Houtt*)

Kandungan senyawa yang teridentifikasi dalam buah pala yaitu Sabinene, Benzodioxole, Limonene, Terppertiineol-4, γ -Terpinene, α -pinene, β -pinene, Myrcene, α -Phellandrene, Cyclohexane, Benzena, α -Terpinolene, Piperifone, dan Myristicin (Astuti, 2019). Selain itu, terdapat senyawa alkaloid, saponin, tanin, flavonoid dan terpenoid pada saat uji fitokimia ekstrak etanol daging, biji dan fuli buah pala (Atmaja, 2017). Selanjutnya Sipahelut (2011), melaporkan bahwa selain biji dan fuli pala, daging buah pala juga mengandung minyak atsiri dengan komponen utama monoterpen hidrokarbon (61-88% seperti α -pinene, β -pinene), asam monoterpen (5-15%), dan aromatik eter (2-18% seperti myristin, safrole). Kaseke (2014), mengatakan bahwa terdapat 19,67-22,56% komponen α -pinen pada minyak pala daratan dan pada minyak pala daratan ternyata diketahui adanya komponen α -pinen terendah dan juga komponen α -pinen tertinggi. Minyak pala yang berasal dari kepulauan diketahui mengandung komponen α -pinen sebesar 20,36-21,27%. Sedangkan untuk minyak pala daratan terdapat komponen β -pinen sebesar 20,55-21,83% dan untuk minyak pala kepulauan mempunyai komponen β -pinen sebesar 19,84-22,24%. Minyak pala kepulauan memiliki komponen limonene sebesar 3,95-4,07% dan untuk minyak pala daratan sebesar 4,02- 4,40%. Selanjutnya minyak pala kepulauan mempunyai komponen linalool sebesar 0,26-0,80% dan untuk minyak pala daratan sebesar 0,16-0,28%. Komponen miristin yang terdapat pada minyak pala kepulauan lebih tinggi dibandingkan dengan minyak pala yang terdapat pada daratan yaitu sebesar 13,43-16,75% miristin dari minyak pala kepulauan dan 11,52- 13,54% miristin dari minyak pala daratan.

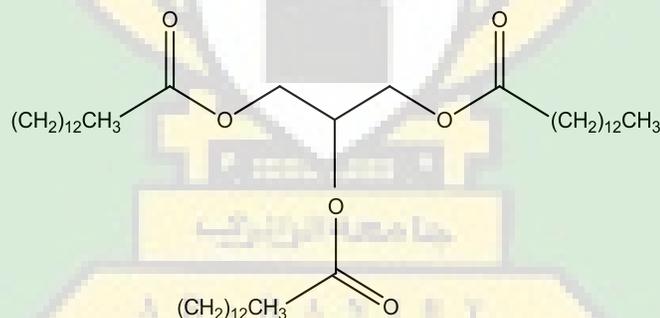
Komponen dengan sifat tidak menguap juga terkandung didalam minyak pala yaitu dikenal dengan sebutan *Fixed Oil* atau mentega pala. *Fixed oil* sendiri tidak dapat didestilasi akan tetapi *Fixed Oil* ini mampu larut dalam pelarut organik. *Fixed oil* memiliki kandungan yang terdiri atas asam miristat, trimiristin dan gliserida dari asam laurat, stearat dan palmitat sebesar 20-40%. Trimiristin merupakan suatu jenis lemak yang banyak digunakan dalam pembuatan kosmetik kulit sebagai pemutih (*Whitening Agent*) dan memiliki harga yang sangat tinggi (Idrus, 2014). Ismiyarto (2009), mengemukakan bahwa tanaman pala mengandung minyak atsiri sebesar 5-15% yang terdiri atas beberapa senyawa yaitu senyawa pinen, sabinen, kamfen, miristicin, elemisin, isoelemisin, eugenol, isoeugenol, metok-sieugenol, safrol, dimerik polipropanoat, lignan, dan neolignan. Idrus (2014), menyatakan bahwa komponen camphene, elemicin, eugenol, isoelemicin, isoeugenol, methoxyeugenol dan elimicin yang terdapat dalam minyak biji pala diketahui mempunyai bioaktivitas.

2.2. Ekstraksi Senyawa Trimiristin

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan zat aktif dari suatu bahan padatan maupun cairan yang dibantu dengan pelarut tertentu. Ekstraksi padat-cair (*leaching*) merupakan proses pemisahan zat yang dapat melarut (*solut*) dari suatu campurannya dengan padatan yang tidak dapat larut (*inert*) dengan menggunakan pelarut cair. Proses yang terjadi didalam *leaching* ini biasanya disebut dengan difusi (Prayudo, 2015). Ekstraksi senyawa trimiristin pada penelitian ini dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut kloroform sampai didapatkan senyawa trimiristin dalam bentuk kristal berwarna putih (Kappelle, 2014). Maserasi adalah proses pengekstrakan simplisia dengan menggunakan pelarut tertentu dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Maserasi bertujuan untuk menarik zat-zat berkhasiat yang tahan pemanasan maupun yang tidak tahan pemanasan. Maserasi merupakan cara ekstraksi yang paling sederhana (Istiqomah, 2013).

2.3. Trimiristin

Trimiristin merupakan trigliserida yang disusun oleh asam lemak miristat yang memiliki panjang rantai karbon C_{14} , dimana asam miristat dan gliserol merupakan komposisi dari trimiristin (Idrus, 2014). Trimiristin memiliki nama lain yaitu trimiristat gliserol atau juga dikenal dengan sebutan tritetradekanoat gliserol. Pelarut seperti alkohol, benzena, kloroform, dan dietil eter dapat melarutkan senyawa trimiristin, akan tetapi senyawa trimiristin tidak dapat larut dalam pelarut air (Kapelle, 2014). Secara fisiologis trimiristin dapat diartikan sebagai serbuk dengan warna putih yang memiliki sifat tidak larut dalam air, akan tetapi dapat larut dalam minyak dan bisa mencair pada suhu 45°C . Trimiristin juga disebut sebagai lemak jenuh yang sangat stabil dan tidak mudah rusak oleh reaksi oksidasi, karena alasan inilah trimiristin sangat cocok untuk digunakan pada tubuh manusia (Idrus, 2014). Sebagaimana yang telah kita ketahui trimiristin banyak dimanfaatkan dalam bidang kosmetik yaitu sebagai bahan pemutih (*Whitening Agent*) dikarenakan trimiristin mempunyai kemampuan yang tinggi dalam pemutihan, jika dilihat dari tekstur kulit manusia trimiristin ini juga sangat sesuai dan cocok dengan tekstur kulit manusia (Ma'mun, 2013).



Gambar 2.3. Struktur Trimiristin

(Idrus, 2014)

Proses kimiawi yang terjadi dengan cara mempertukarkan kelompok alkoxi pada senyawa ester dengan alkohol sering disebut dengan proses transesterifikasi. Proses ini sering terjadi dengan cara mereaksikan asam lemak bebas dengan alkohol sehingga diperoleh alkohol ester, proses ini biasanya melibatkan pengeluaran gliserin

dari minyaknya. Metil ester yang berupa asam miristat merupakan hasil yang diperoleh dari proses transesterifikasi trimiristin menggunakan alkohol. Asam miristat memiliki nama lain yaitu asam tetradekanoat, dimana asam miristat ini merupakan kristal berwarna putih agak berminyak, sangat larut dalam alkohol dan eter. Playfair pada tahun 1841 melakukan isolasi pertama kali terhadap asam miristat dan didapatkan bahwa komponen utama dari biji pala adalah asam miristat. Semua spesies *myristica* mengandung asam miristat, akan tetapi jika dibandingkan dengan pala kandungan asam miristat pada *Myristica* lainnya tidak begitu besar. Asam miristat tidak dapat larut dalam pelarut air, namun asam miristat dapat larut dalam pelarut alkohol dan eter. Sifat ini biasanya digunakan untuk diperoleh hasil dari hidrolisa trimiristin yang berupa kristal asam miristat. Asam miristat sering digunakan dalam proses pembuatan sabun, kosmetik, parfum, dan ester sintesis untuk flavor dan aditif pada makanan (Kapelle, 2014).

Trimiristin dari lemak pala memiliki keunggulan dibandingkan dengan trimiristin yang berasal dari minyak kelapa, minyak inti sawit, dan minyak babassu, yaitu tidak memerlukan proses fraksinasi dalam pemisahannya dan kemurniannya lebih tinggi karena tidak tercampur dengan asam lemak lainnya, seperti asam laurat dan asam palmitat. Trimiristin bersama dengan asam miristat, miristisin dan eliminisin memiliki aktivitas sebagai antioksidan, anticonvulsant, analgesic, antiinflamatori, antidiabet, antibakteri dan antijamur (Ma'mun, 2013).

2.4. Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry (GC-MS)

Istilah kromatografi berasal dari bahasa latin yaitu *chrome* berarti warna dan *graphien* berarti menulis. Kromatografi diperkenalkan sejak tahun 1903 oleh seorang ahli botani dari Rusia yaitu Michael Tswet. Kromatografi gas merupakan jenis kromatografi yang sering digunakan. Metode instrumental yang sering digunakan dalam pemisahan maupun identifikasi suatu senyawa dengan sifat mudah menguap yang terdapat pada campuran didefinisikan sebagai kromatografi gas. Analisis di laboratorium sering menggunakan instrumen kromatografi gas, karena kromatografi gas mampu mengidentifikasi suatu senyawa dengan akurat dan menghasilkan batas

deteksi yang lebih rendah. Kromatografi gas didefinisikan sebagai metode dalam pemisahan berdasarkan distribusi diferensial antara fase diam dan fase gerak, dimana fase diam dapat berupa padatan maupun cairan dan fase gerak berupa gas. Kromatografi gas memiliki prinsip yaitu gas pembawa yang memiliki tekanan tertentu akan dialirkan secara konstan melewati kolom yang terdapat fase diam. Selanjutnya suhu injektor dapat diatur sesuai dengan suhu yang diinginkan, injektor ini yang nantinya berfungsi sebagai tempat injeksi sampel. Aliran gas pembawa akan membawa komponen-komponen sampel yang sudah berubah dalam bentuk uap menuju kolom. Fase diam pada kolom akan mengadsorpsi komponen-komponen yang terdapat pada sampel kemudian akan merambat pada kecepatan yang berbeda yaitu sesuai dengan ratio distribusi komponen masing-masing agar dapat terjadinya pemisahan (Yuliana,2017).

Kromatografi gas memiliki kegunaan umum yaitu untuk mengidentifikasi serta memisahkan semua jenis senyawa organik dengan sifat mudah menguap. Sifat dari kromatografi gas dapat berupa destruktif maupun non-destruktif sesuai dengan detektor yang digunakan. Dalam berbagai bidang kromatografi gas sudah banyak digunakan yaitu pada bidang industri, lingkungan, farmasi, minyak, kimia, klinik, forensik, makanan dan bidang lainnya. Penggunaan kromatografi gas dengan alat spektrofotometer ternyata bisa dikombinasi menjadi alat spektrofotometer massa. Spektrofotometer massa dapat diartikan sebagai alat yang biasa digunakan dalam analisis dan pengaplikasiannya dapat berguna secara luas. Tujuan kombinasi kromatografi gas dengan spektrometri massa yaitu agar dapat menganalisis berbagai senyawa yang terdapat pada suatu sampel yang akan di analisis. Prinsip kerja kromatografi gas dengan spektrometri massa diketahui berbeda, akan tetapi untuk identifikasi suatu senyawa secara kualitatif maupun kuantitatif alat tersebut bisa digabungkan. Untuk analisis komponen sekaligus kadar yang terdapat pada suatu sampel dapat digunakan Instrumen *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS) dan dengan instrumen ini berat molekul secara pasti dapat diketahui (Yuliana, 2017).



Gambar 2.4. Instrumen *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS)
(Yuliana, 2017)

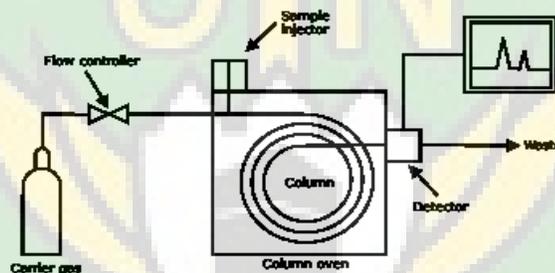
Kombinasi pemisahan kromatografi gas dengan detektor spektrometri massa disebut *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS). Kedua alat ini dikombinasi memiliki tujuan untuk memisahkan, mengukur dan mengidentifikasi suatu senyawa organik dengan sifat volatil maupun semivolatil yang tercampur dalam senyawa kompleks. Spektrometri massa merupakan suatu instrumen yang dapat menyeleksi molekul-molekul gas bermuatan berdasarkan massa atau beratnya. Spektra massa dapat diperoleh dengan mengubah senyawa suatu sampel menjadi ion-ion yang bergerak cepat yang dipisahkan berdasarkan perbandingan massa terhadap muatan (m/e). Metode ini merupakan teknik analisis yang menyediakan informasi secara kualitatif dan kuantitatif mengenai komposisi atom dan molekul dari senyawa organik dan anorganik dan struktur kimianya, sehingga dapat diperoleh bobot molekulnya (Riyanto, 2013).

2.4.1. Prinsip *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS)

GC-MS memiliki prinsip kerja yang terdiri dari dua blok bangunan utama yang merupakan kromatografi gas dan spektrometer massa. Kolom kapiler yang digunakan oleh kromatografi gas bergantung pada dimensi kolom tersebut (panjang, diameter, ketebalan film) dan juga bergantung pada sifat fase (misalnya 5% fenil polisiloksan). Molekul-molekul yang berbeda dalam suatu campuran memiliki perbedaan sifat kimia, perbedaan ini akan dipisahkan dari molekul dengan cara sampel dilewatkan disepanjang kolom. Jumlah waktu yang dibutuhkan oleh molekul

berbeda-beda atau sering disebut dengan waktu retensi, waktu retensi ini adalah waktu yang digunakan untuk keluar dari kromatografi gas yang memungkinkan spektrometer massa untuk menangkap, ionisasi, mempercepat, membelokkan, dan mendeteksi molekul yang terionisasi secara terpisah. Hal ini dilakukan oleh spektrometer massa dengan cara mengubah masing-masing molekul menjadi terionisasi mendeteksi fragmen menggunakan massa untuk mengisi rasio (Murti, 2018). Prinsip dasar dari spektrometri massa adalah pembentukan ion baik dari senyawa organik maupun anorganik dengan metode tertentu dan terjadi pemisahan ion tersebut berdasarkan massanya dalam satuan (m/z) sehingga dapat terdeteksi secara kualitatif dan kuantitatif (Riyanto, 2013).

2.4.2. Instrumentasi *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS)



Gambar 2.5. Skematik *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS)

(Riyanto, 2013).

1. *Gas Chromatography* (GC)

- *Injection port*

Cuplikan harus dalam bentuk fase uap untuk dilakukan pemisahan dengan GC. Senyawa organik kebanyakan dalam bentuk cairan dan juga dalam bentuk padatan, sehingga harus diuapkan terlebih dahulu untuk senyawa yang berbentuk cairan dan padatan. Penguapan ini memerlukan pemanasan terlebih dahulu sebelum memasuki kolom. Tempat pemanasan tersebut terletak pada injeksi. Suhu yang terdapat pada injeksi tidak boleh

diatur terlalu tinggi, karena jika suhu terlalu panas akan memungkinkan terjadinya perubahan maupun penguraian pada senyawa yang ingin dianalisa. Cuplikan tidak boleh diinjeksikan terlalu banyak, dikarenakan GC memiliki sifat sangat sensitif. Cuplikan yang diinjeksi pada saat analisis biasanya berjumlah 0,5-50 mL untuk fase gas dan 0,2 - 20 mL untuk fase cairan.

- Oven

Pemanasan kolom biasanya menggunakan oven pada temperatur tertentu untuk memudahkan terjadinya proses pemisahan pada sampel. Jangkauan suhu pada oven yaitu 30°C-320°C.

- kolom

Kolom sering disebut sebagai jantungnya kromatografi gas. Kolom memiliki beberapa bentuk yaitu bentuk lurus, bengkok seperti bentuk V atau W, dan juga dapat berbentuk kumparan/spiral. Kolom merupakan bentuk tabung yang dapat berisi fasa diam dan didalam kolom akan dilewati oleh fasa gerak saat membawa sampel (Murti, 2018).

2. Mass Spectrometer (MS) sebagai detektor

- Sumber ion

Proses ionisasi akan terjadi ketika analit melewati kolom kapiler. Ada dua jenis ionisasi pada spektroskopi massa yang terintegrasi dengan GC yaitu *Electron Impact ionization* (EI) dan *Chemical Ionization* (CI), jika ditinjau lebih jauh lagi maka dapat terbagi menjadi negatif (NCI) dan positif (PCI). Penjelasan tentang ionisasi EI yaitu ketika suatu analit berhasil keluar dari kolom kapiler, maka elektron dari filamen tungsten yang sudah diberi tegangan listrik akan mengionisasi analit tersebut. Tumbukan elektron dan molekul tidak dapat menyebabkan terjadinya proses ionisasi, proses ionisasi dapat terjadi karena adanya interaksi antara medan elektron dengan molekul ketika berdekatan. Peristiwa tersebut akan mengakibatkan satu elektron lepas, sehingga membentuk ion molekular M^+ yang mempunyai massa sama dengan molekul netral, akan tetapi ion M^+ bermuatan lebih positif. Perbandingan

massa fragmen dengan muatannya dikenal dengan sebutan *mass to charge ratio* dengan simbol M/Z . Ion yang telah terbentuk didorong ke quadropoles atau disebut mass filter, quadropoles dapat berupa empat elektromagnet.

- Filter

Ion-ion akan dikelompokkan berdasarkan M/Z pada quadropoles dengan mengkombinasikan frekuensi radio yang bergantian dengan tegangan DC. Quadropoles hanya akan melewati ion dengan M/Z tertentu untuk menuju ke detektor.

- Detektor

High Energy Dynodes (HED) dan *Electron Multiplier* (EM) merupakan bagian dari detector. Elektron terlepas karena disebabkan oleh ion positif yang menuju HED. Elektron kemudian menuju ujung tanduk EM yang merupakan kutub dengan muatan lebih positif. Elektron akan banyak terlepas apabila elektron menyinggung sisi EM, hal ini disebabkan oleh arus/aliran. Detektor proporsional membuat sinyal arus untuk jumlah ion yang menuju ke detektor (Murti,2018).

3. Komputer

Data dari spektrometri massa akan dikirim melalui komputer yang nantinya diplot dalam bentuk grafik yang biasa disebut spectrum masa (Murti, 2018).

2.4.3. Limitasi/Batasan

Secara umum, penggunaan metode GC-MS hanya terbatas untuk senyawa dengan tekanan uap berkisar 10⁻¹⁰ torr. Kebanyakan senyawa dengan tekanan lebih rendah hanya dapat dianalisis jika senyawa tersebut merupakan senyawa turunan (contoh, trimetilsili eter). Penentuan-penentuan gugus fungsional pada cincin aromatik masih sulit. Untuk senyawa isomer tidak dapat dibedakan oleh spektrometer (sebagai contoh : naftalena vs azulena), tapi dapat dipisahkan dengan kromatografi (Murti,2018).

2.4.4. Sampel

Sampel harus dalam keadaan larutan ketika ingin diinjeksikan pada kromatografi. Syarat pelarut yang digunakan bersifat volatile dan merupakan pelarut organik, contohnya pelarut heksana dan diklorometana. Jumlah sampel yang digunakan tergantung pada metode ionisasi yang dilakukan, biasanya untuk analisis sensitivitas yang sering digunakan adalah 1-100 pg per komponen (Murti,2018).



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Adapun waktu dan tempat dilaksanakannya penelitian ini yaitu pada bulan Maret sampai dengan April 2021 di Laboratorium Multi Fungsi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry dan Laboratorium Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala.

3.2. Teknik Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu ampas buah pala (*Myristica Fragrans Houtt*) yang diambil dari Kecamatan Meukek, kabupaten Aceh Selatan. Sampel ini diambil berdasarkan teknik *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel yang dilakukan secara inklusi oleh peneliti sesuai dengan yang diinginkan berdasarkan tujuan penelitian, dimana pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan di Desa Jambo Papan, Kecamatan Meukek, Kabupaten Aceh Selatan.



Gambar 3.1. Lokasi Pengambilan Titik Sampling di Desa Jambo Papan, Kecamatan Meukek, Kabupaten Aceh Selatan.

(Dokumentasi Pribadi)

3.3. Alat dan Bahan

3.3.1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini di antaranya yaitu pisau, wadah tempat sampel, sendok, kertas saring, corong *Buchner*, pengaduk, blender, seperangkat alat destilasi, *rotary evaporator*, penyaring vakum, neraca analitik, seperangkat Instrumen *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS) dan peralatan gelas laboratorium.

3.3.2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya yaitu ampas daging buah pala, ampas biji buah pala, ampas fuli buah pala, batu didih, vaselin, tisu, aluminium foil, air (H₂O), kloroform (CCl₄) dan etanol (C₆H₅OH) 95%.

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Preparasi Sampel

Buah pala diambil sebanyak 10 kg dari Desa Jambo Papan, Kecamatan Meukek, Kabupaten Aceh Selatan. Kemudian buah pala dipisahkan menjadi tiga bagian yaitu daging buah pala, biji buah pala dan fuli buah pala. Selanjutnya daging buah pala dipisahkan dari kulitnya dengan cara diiris secara tipis menggunakan pisau. Lalu potong daging, biji dan fuli buah pala dengan ukuran 1 cm untuk dilakukan proses destilasi pada sampel. Residu (ampas) hasil dari destilasi dikumpulkan kemudian dikeringkan pada suhu kamar dan terhindar dari paparan sinar matahari, Setelah kering dihaluskan menggunakan blender sampai diperoleh serbuknya yang kemudian digunakan pada proses ekstraksi dengan cara maserasi.

3.4.2. Destilasi Sampel Buah Pala (Kapelle, 2014)

a. Daging Buah Pala

Seperangkat alat destilasi disiapkan dan kemudian ditimbang daging buah pala sebanyak 500 gram dan dimasukkan ke dalam labu alas bulat. Selanjutnya ditambahkan pelarut air (H₂O) sampai daging buah pala terendam. Kemudian

dirangkai dan dinyalakan alat destilasi pada suhu didih pelarutnya yaitu pada suhu 100 °C. Proses destilasi dilakukan selama 2-3 jam. Minyak yang dihasilkan dikumpulkan, hasil samping yang berupa residu (ampas) sisa daging buah pala di ambil dan kemudian di jemur sampai kering untuk dilakukan ekstraksi senyawa trimiristin.

b. Biji Buah Pala

Seperangkat alat destilasi disiapkan dan kemudian ditimbang biji buah pala sebanyak 500 gram dan dimasukkan ke dalam labu alas bulat. Selanjutnya ditambahkan pelarut air (H₂O) sampai biji buah pala terendam. Kemudian dirangkai dan dinyalakan alat destilasi pada suhu didih pelarutnya yaitu pada suhu 100 °C. Proses destilasi dilakukan selama 2-3 jam. Minyak yang dihasilkan dikumpulkan, hasil samping yang berupa residu (ampas) sisa biji buah pala di ambil dan kemudian di jemur sampai kering untuk dilakukan ekstraksi senyawa trimiristin.

c. Fuli Buah Pala

Seperangkat alat destilasi disiapkan dan kemudian ditimbang fuli buah pala sebanyak 500 gram dan dimasukkan ke dalam labu alas bulat. Selanjutnya ditambahkan pelarut air (H₂O) sampai fuli buah pala terendam. Kemudian dirangkai dan dinyalakan alat destilasi pada suhu didih pelarutnya yaitu pada suhu 100 °C. Proses destilasi dilakukan selama 2-3 jam. Minyak yang dihasilkan dikumpulkan, hasil samping yang berupa residu (ampas) sisa fuli buah pala di ambil dan kemudian di jemur sampai kering untuk dilakukan ekstraksi senyawa trimiristin.

3.4.3. Ekstraksi Senyawa Trimiristin (Kapelle, 2014 dan Hidayati, 2016)

a. Serbuk Ampas Daging Buah Pala

Sebanyak 50 gram serbuk ampas daging buah pala hasil destilasi dan 100 mL kloroform ditambahkan ke dalam gelas kimia 250 mL, selanjutnya dilakukan

proses ekstraksi dengan metode maserasi selama 3 hari, hasil kemudian disaring setiap 24 jam sekali menggunakan corong *bucner* dan ditambahkan kembali pelarut kloroform yang baru sebanyak 100 mL, Filtrat hasil diuapkan pelarutnya menggunakan *rotary evaporator*, kemudian dilanjutkan dengan proses rekristalisasi dengan menambahkan etanol 95% sebanyak 25 mL. Hasil disaring untuk dilakukan identifikasi kandungan senyawa trimiristin dengan menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS).

b. Serbuk Ampas Biji Buah Pala

Sebanyak 50 gram serbuk ampas biji buah pala hasil destilasi dan 100 mL kloroform ditambahkan ke dalam gelas kimia 250 mL, selanjutnya dilakukan proses ekstraksi dengan metode maserasi selama 3 hari, hasil kemudian disaring setiap 24 jam sekali menggunakan corong *bucner* dan ditambahkan kembali pelarut kloroform yang baru sebanyak 100 mL. Filtrat hasil diuapkan pelarutnya menggunakan *rotary evaporator*, kemudian dilanjutkan dengan proses rekristalisasi dengan menambahkan etanol 95% sebanyak 25 mL. Hasil disaring untuk dilakukan identifikasi kandungan senyawa trimiristin dengan menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS).

c. Serbuk Ampas Fuli Buah Pala

Sebanyak 50 gram serbuk ampas fuli buah pala hasil destilasi dan 100 mL kloroform ditambahkan ke dalam gelas kimia 250 mL, selanjutnya dilakukan proses ekstraksi dengan metode maserasi selama 3 hari, hasil kemudian disaring setiap 24 jam sekali menggunakan corong *bucner* dan ditambahkan kembali pelarut kloroform yang baru sebanyak 100 mL. Filtrat hasil diuapkan pelarutnya menggunakan *rotary evaporator*, kemudian dilanjutkan dengan proses rekristalisasi dengan menambahkan etanol 95% sebanyak 25 mL. Hasil disaring untuk dilakukan identifikasi kandungan senyawa trimiristin dengan menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS).

3.4.4. Identifikasi Kandungan Trimiristin

Trimiristin yang dihasilkan menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS) dilakukan dengan cara diaktifkan GC-MS dan seluruh komponen yang terkait, kemudian disiapkan sampel sebanyak 1 µl untuk diinjeksikan, sampel yang sudah disiapkan siap untuk di running. Diatur tampilan analisis, setelah itu sambil menunggu GC dan MS pada monitor dalam keadaan ready maka dipilih login pada layar monitor. Selanjutnya diklik start pada layar monitor, sehingga syringe dibersihkan oleh automatic injector sesuai dengan setting, sampel dengan ukuran 1 µl diinjeksikan pada autoinjector. Analisis GC-MS dapat di hentikan apabila grafik sudah terlihat agak datar dengan cara klik stop pada layar monitor. Puncak yang diperlihatkan pada grafik diidentifikasi pada tiap waktu retensi mulai dari puncak awal sampai dengan puncak akhir, kemudian dipilih opsi similiary search pada program agar puncak yang ditimbulkan dapat dicocokkan dengan references pada program GC-MS. Komponen yang paling mirip akan menunjukkan hasil identifikasinya dari beberapa komponen dari bobot molekul serta tinggi intens peaknya. Setelah semua selesai maka instrumen GC-MS dapat di nonaktifkan (Yuliana, 2017).

Kondisi dari operasi kromatografi gas sendiri menggunakan kolom kapiler silika Rxi-5ms dengan panjang mencapai 30 m, diameter berkisar 0,25 mm dan ketebalan fase diam cair berkisar 0,25 m. Fase gerak yang digunakan berupa gas pembawa yaitu gas helium. Suhu oven diatur pada suhu 70 °C dan disimpan selama 5 menit. Suhu injektor yang digunakan adalah suhu 280 °C dengan volume injeksi sebesar 1µl.

3.5. Perhitungan

3.5.1. Perhitungan Rendemen Trimiristin Pada Proses Ekstraksi Senyawa Trimiristin

$$\% \text{rendemen trimiristin} = \frac{\text{Massa Kristal Trimiristin}}{\text{Massa Sampel}} \times 100 \%$$

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Hasil Persentasi Rendemen dan Kandungan Trimiristin Pada Ekstrak Kloroform Ampas Daging, Biji dan Fuli Buah Pala (*Myristica Fragrans Houtt*)

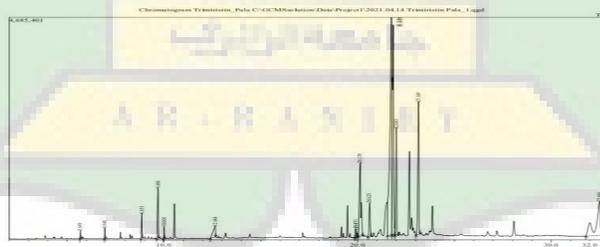
Persentasi rendemen dan kandungan trimiristin pada ekstrak kloroform ampas daging, biji dan fuli buah pala dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Data Hasil Persentasi rendemen dan kandungan trimiristin pada ekstrak kloroform ampas daging, biji dan fuli buah pala.

No.	Sampel	Rendemen Trimiristin (%)	Kandungan Trimiristin (%)
1.	Ekstrak Kloroform Ampas Daging Buah pala (<i>Myristica Fragrans Houtt</i>)	-	-
2.	Ekstrak Kloroform Ampas Biji Buah Pala (<i>Myristica Fragrans Houtt</i>)	11,23 %	8,549 %
3.	Ekstrak Kloroform Ampas Fuli Buah Pala (<i>Myristica Fragrans Houtt</i>)	-	-

4.1.2. Hasil Identifikasi Kromatogram Trimiristin Pada Ekstrak Kloroform Ampas Biji Buah Pala (*Myristica Fragrans Houtt*)

Data hasil identifikasi kromatogram trimiristin pada ekstrak kloroform ampas biji buah pala dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Data Hasil identifikasi kromatogram Trimiristin Pada Ekstrak Kloroform Ampas Biji Buah Pala (*Myristica Fragrans Houtt*) Menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS) QP2010plus dengan kolom Hp-5MS (Rxi-1MS).

(Dokumentasi Pribadi)

4.1.3. Identifikasi Kandungan Trimiristin Pada Ekstrak Kloroform Ampas Biji Buah Pala (*Myristica Fragrans Houtt*)

Kandungan senyawa trimiristin yang terdapat pada ekstrak kloroform ampas biji buah pala (*Myristica Fragrans Houtt*) di Desa Jambo Papen, Kecamatan Meukek, Kabupaten Aceh Selatan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Data Hasil Identifikasi Kandungan Trimiristin Pada Ekstrak Kloroform Ampas Biji Buah Pala (*Myristica Fragrans Houtt*) Menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS) QP2010plus dengan kolom Hp-5MS (Rxi-1MS).

Peak#	R.Time	Area	Area%	Height	Height%	A/H	Name
1	5.689	259936	0.26	176197	0.90	1.48	1-4-Terpineol
2	5.948	329345	0.33	225235	1.15	1.46	Safrole
3	8.855	896147	0.88	520086	2.65	1.72	Eugenol
4	9.698	2922876	2.89	1055538	5.37	2.77	MYRISTICIN
5	10.008	445639	0.44	252742	1.29	1.76	Elemicin, Benzene, 1,2,3-trimethoxy-5-(2-propenyl)
6	12.644	1860755	1.84	229606	1.17	8.10	Myristic acid, Tetradecanoic acid
7	19.891	487008	0.48	184256	0.94	2.64	Isoeugenol
8	19.973	287486	0.28	96245	0.49	2.99	Coumarin, 3-benzoyl-4-phenyl
9	20.139	9240333	9.12	1552297	7.90	5.95	Dehydrodiisoeugenol
10	20.625	2662164	2.63	712627	3.63	3.74	Benzoic acid, 6-formyl-2,3-dimethoxy-, ether
11	21.746	31787992	31.39	4498649	22.90	7.07	Phenol, 2,6-dimethoxy-4-(2-propenyl)- (CAS)
12	21.843	21030511	20.77	4415287	22.48	4.76	Phosphinic amide
13	22.003	7663260	7.57	2267486	11.54	3.38	Methoxyeugenol, 4-Allyl-2,6-dimethoxyphenol
14	23.149	10015745	9.89	2731624	13.91	3.67	2-Propenoic acid, 3-(4-hydroxy-3-methoxyphenol
15	32.499	11376532	11.23	722868	3.68	15.74	Trimyristin
		101265729	100.00	19640743	100.00		

4.2. Pembahasan

4.2.1. Kristal Trimiristin

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa trimiristin pada ekstrak kloroform ampas daging, biji dan fuli buah pala (*Myristica Fragrans Houtt*). Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah buah pala (*Myristica Fragrans houtt*) yang diambil dari kebun yang ada di Desa Jambo Papan, Kecamatan Meukek, Kabupaten Aceh Selatan. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan berdasarkan teknik *purposive sampling*. Sampel yang diperoleh selanjutnya di ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut kloroform untuk didapatkan ekstrak kloroform yang mengandung senyawa trimiristin. Ekstrak kloroform yang didapat dari hasil maserasi kemudian di kristalisasi untuk didapatkan kristal trimiristin berwarna putih kekuningan. Kristalisasi ialah proses terbentuknya partikel-partikel zat padat didalam fase yang homogen (Pinalla,2011). Kristal trimiristin pada penelitian ini hanya diperoleh dari ekstrak kloroform ampas biji buah pala yang berupa padatan berwarna putih kekuningan, sedangkan untuk ekstrak kloroform pada ampas daging dan ampas fuli buah pala tidak didapatkan kristal trimiristin. Berdasarkan Penelitian Kapelle (2014), trimiristin merupakan padatan berwarna putih agak kekuningan. Kristal trimiristin yang diperoleh pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.2. berikut.



Gambar 4.2. Kristal Trimiristin (Ekstrak Kloroform Ampas Biji Buah Pala)
(Dokumentasi Pribadi)

Pada penelitian ini didapatkan kristal trimiristin berwarna putih kekuningan dengan % rendemen sebesar 8,549 %. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia No.06-2388 tahun 2006, rendemen trimiristin memiliki nilai minimum sebesar 5% dimana nilai minimum ini dapat menentukan mutu minyak pala Indonesia (Idrus,

2014). Rendemen trimiristin pada ekstrak kloroform ampas biji buah pala Desa Jambo Papan, Kecamatan Meukek, Kabupaten Aceh Selatan telah memenuhi standar SNI dikarenakan rendemen yang dihasilkan melebihi nilai minimum yang telah ditetapkan oleh SNI. Hasil rendemen kristal trimiristin yang diperoleh pada penelitian ini lebih besar dibandingkan dengan hasil yang didapatkan oleh penelitian sebelumnya. Berdasarkan penelitian Hidayati (2016), didapatkan rendemen trimiristin sebesar 5,2 % dengan sampel bubuk biji pala sebanyak 50 gram dan waktu maserasi selama 3 hari. Sedangkan pada penelitian yang telah dilakukan didapatkan rendemen trimiristin sebesar 8,549 % dengan sampel bubuk biji buah pala sebanyak 50 gram dan waktu maserasi selama 3 hari, dimana pada proses maserasi ini dilakukan penyaringan setiap 24 jam sekali. Dapat disimpulkan bahwa metode maserasi yang dilakukan pada penelitian ini sangat baik dan efektif. Kristal trimiristin yang diperoleh diidentifikasi menggunakan instrumen *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometri* (GC-MS).

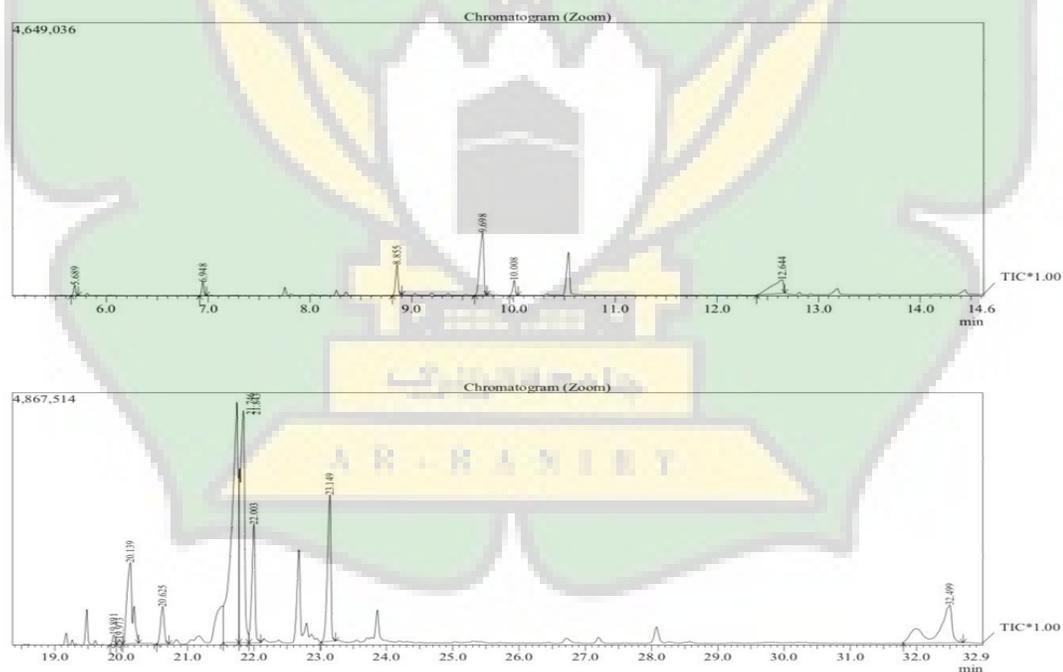
4.2.2. Identifikasi Senyawa Trimiristin Menggunakan GC-MS

Salah satu teknik terbaik dalam mengidentifikasi konstituen zat yang mudah menguap, rantai panjang, hidrokarbon, rantai bercabang, alkohol, asam, ester, dan lainnya adalah menggunakan instrumen GC-MS. Identifikasi suatu senyawa akan dikonfirmasi berdasarkan puncak area, waktu retensi dan rumus molekulnya (Diningrat, 2018). Analisis GC-MS dilakukan dengan menggunakan SHIMADZU GC-MS-QP2010. Pemisahan dilakukan menggunakan kolom kapiler Rxi-5ms dengan gas pembawa helium. Volume injeksi 1.00 µl dengan suhu oven 70 °C dan suhu injeksi 280 °C.

Identifikasi dengan GC-MS dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa trimiristin yang terdapat pada ampas daging, biji dan fuli buah pala. Pada penelitian ini uji GC-MS hanya dilakukan pada ekstrak kloroform ampas biji buah pala untuk menentukan kandungan senyawa trimiristin. Ekstrak kloroform ampas daging dan ampas fuli buah pala tidak didapatkan kristal trimiristin sehingga tidak bisa dilakukan identifikasi pada sampel ampas daging atau ampas fuli buah pala, karena identifikasi

hanya dilakukan pada ekstrak yang mengandung kristal trimiristin saja untuk melihat berapa kandungan trimiristin pada sampel tersebut. Menurut Ma'mun (2013), Trimiristin merupakan padatan berwarna putih, bersifat tidak larut dalam air, tetapi larut dalam minyak, mencair pada suhu 45°C, sangat cocok dengan tubuh manusia dan merupakan lemak jenuh, bersifat stabil, dan tidak rusak oleh reaksi oksidasi. Trimiristin merupakan suatu trigliserida yang dibangun dari asam lemak dengan rantai karbon C₁₄. Trimiristin merupakan bahan yang memiliki kemampuan pemutihan (*whitening agent*) sangat tinggi dan sangat sesuai dengan tekstur kulit manusia. Sehingga identifikasi trimiristin pada penelitian ini hanya dilakukan pada sampel ampas biji buah pala.

Kromatogram (Zoom) hasil identifikasi ekstrak kloroform ampas biji buah pala (*Myristica Fragrans Houtt*) menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometri* (GC-MS) untuk mengetahui peak yang dihasilkan pada sampel ampas biji buah pala dapat dilihat pada Gambar 4.3. berikut.



Gambar 4.3. Kromatogram (Zoom) Ekstrak Kloroform Ampas Biji Buah Pala (*Myristica Fragrans Houtt*).

(Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan Gambar 4.3. Dapat dilihat bahwa pada identifikasi ekstrak kloroform ampas biji buah pala (*Myristica Fragrans Houtt*) menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometri* (GC-MS) terdapat 15 peak yang menunjukkan adanya 15 senyawa pada kisaran waktu retensi 5.689 sampai dengan 32.499 menit. Senyawa trimiristin terdapat pada peak 15 dengan waktu retensi 32.499 menit. Penjelasan senyawa yang terdapat pada peak-peak kromatogram diatas dapat dilihat pada Tabel 4.3. berikut.

Tabel 4.3. Data Hasil Identifikasi Trimiristin Pada Ekstrak Kloroform Ampas Biji Buah Pala (*Myristica Fragrans Houtt*) Menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS).

Peak#	R.Time	Area%	Name
1	5.689	0.26	1-4-Terpineol
2	5.948	0.33	Safrole
3	8.855	0.88	Eugenol
4	9.698	2.89	MYRISTCIN
5	10.008	0.44	Elemicin, Benzene, 1,2,3-trimethoxy-5-(2-propenyl)
6	12.644	1.84	Myristic acid, Tetradecanoic acid
7	19.891	0.48	Isoeugenol
8	19.973	0.28	Coumarin, 3-benzoyl-4-phenyl
9	20.139	9.12	Dehydrodiisoeugenol
10	20.625	2.63	Benzoic acid, 6-formyl-2-3-dimethoxy-, ether
11	21.746	31.39	Phenol, 2,6-dimethoxy-4-(2-propenyl)- (CAS)
12	21.843	20.77	Phosphinic amide
13	22.003	7.57	Methoxyeugenol, 4-Allyl-2,6-dimethoxyphenol
14	23.149	9.89	2-Propenoic acid, 3-(4-hydroxy-3-methoxyphenol)
15	32.499	11.23	Trimyristin

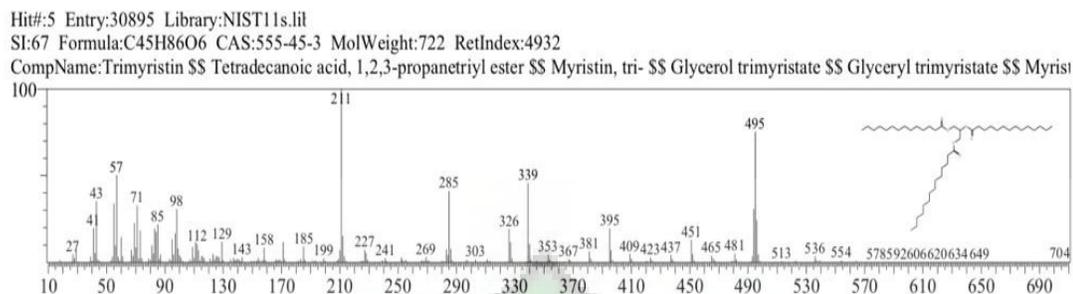
Berdasarkan Tabel 4.3. Dapat dilihat bahwa senyawa yang diidentifikasi pada kisaran waktu retensi 5.689 sampai dengan 32.499 menit terdapat 15 senyawa yaitu 1- 4-Terpineol; Safrole; Eugenol; Myristcin; Elemicin, Benzene, 1,2,3 - trimethoxy-5-(2-propenyl); Myristic acid, Tetradecanoic acid; Isoeugenol; Coumarin, 3-benzoyl-4-phenyl; Dehydrodiisoeugenol; Benzoic acid, 6-formyl-2-3-dimethoxy-, ether; Phenol, 2,6 - dimethox- 4-(2-propenyl) - (CAS); Phosphinic amide; Methoxyeugenol, 4- Allyl-2,6-dimethoxyphenol; 2-Propenoic acid, 3-(4-hydroxy-3-methoxyphenol) dan Trimiristin. Akan tetapi dari tabel diatas dapat dilihat bahwa ada tiga senyawa

dengan % area terbesar yang terdeteksi yaitu Phenol, Phosphinic amide dan Trimiristin. Senyawa tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.4. berikut.

Tabel 4.4. Data Senyawa Dengan % Area Terbesar Berdasarkan Hasil Identifikasi *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS) Pada Ampas Biji Buah Pala (*Myristica Fragrans Houtt*).

Peak#	R.Time	Area%	Name
11	21.746	31.39	Phenol, 2,6-dimethoxy-4-(2-propenyl)- (CAS)
12	21.843	20.77	Phosphinic amide
15	32.499	11.23	Trimyristin

Berdasarkan Tabel 4.4. Dapat dilihat bahwa pada penguapan di suhu 70 °C terdapat tiga senyawa dengan % area terbesar yang terdeteksi pada peak 11, 12 dan 15 yaitu senyawa Phenol, Phosphinic amide dan Trimiristin. Komponen masing-masing memiliki waktu retensi dan % area yang berbeda. Senyawa Phenol memiliki waktu retensi sebesar $tR = 21.746$ dengan % area sebesar 31.39 %. Sedangkan untuk senyawa Phosphinic amide memiliki waktu retensi sebesar $tR = 21.843$ dengan % area sebesar 20.77 %. Selanjutnya untuk senyawa trimiristin memiliki waktu retensi sebesar $tR = 32.499$ dengan % area sebesar 11.23 %. Berdasarkan penelitian Fadhillah (2018), didapatkan senyawa trimiristin pada % area sebesar 18,36 %. Selanjutnya berdasarkan penelitian Souhoka (2018), didapatkan senyawa trimiristin pada % area sebesar 6,56 %. Sedangkan penelitian Astuti (2019), didapatkan senyawa trimiristin pada % luas puncak 0,95 %. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kandungan senyawa trimiristin pada ekstrak kloroform ampas biji buah pala Desa Jambo Papan, Kecamatan Meukek, Kabupaten Aceh Selatan sebesar 11.23 %. Hal ini diperoleh dari % area yang terdapat pada senyawa trimiristin dari keseluruhan senyawa-senyawa yang muncul pada data kromatogram. Akan tetapi tidak dapat dipastikan pada $tR = 32.499$ hanya terdapat senyawa trimiristin saja karena senyawa-senyawa yang memiliki sifat yang mirip dengan senyawa trimiristin juga akan ikut terdeteksi. Spektrum yang terdeteksi pada senyawa trimiristin dengan waktu retensi sebesar $tR = 32.499$ dapat dilihat pada Gambar 4.4. berikut.



Gambar 4.4. Spektrum Trimiristin Dengan Waktu Retensi 32.499
 (Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan Gambar 4.4. Dapat dilihat bahwa senyawa trimiristin berada pada peak 15 dengan waktu retensi 32.499 dan % area sebesar 11.23 %. Hasil MS memberikan puncak ion molekul dengan berat molekul $m/e = 722$ diikuti puncak-puncak fragmentasi dengan berat molekul m/e sebesar 495, 339, 285, 211, dan 57. Spektrum ini merupakan senyawa dengan rumus molekul $C_{45}H_{86}O_6$ yang merupakan formula dari trimiristin. Adapun struktur yang terbentuk pada spektrum trimiristin dengan waktu retensi 32.499 adalah sebagai berikut :



Gambar 4.5. Struktur Pada Spektrum Trimiristin
(Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan Gambar 4.5. Dapat diketahui bahwa struktur yang muncul pada spektrum merupakan senyawa trimiristin dengan rumus molekul C₄₅H₈₆O₆, sehingga identifikasi trimiristin pada ekstrak kloroform ampas biji buah pala Desa Jambo Papen, Kecamatan Meukek, positif mengandung senyawa trimiristin yang dibuktikan dengan munculnya spektrum tersebut yang menunjukkan senyawa trimiristin.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini yaitu tidak didapatkan kandungan senyawa trimiristin pada ekstrak kloroform ampas daging dan fuli buah pala (*Myristica fragrans Houtt*), sedangkan pada ekstrak kloroform ampas biji buah pala (*Myristica Fragrans Houtt*) didapatkan kandungan senyawa trimiristin sebesar 11.23 %.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan oleh penulis yaitu :

1. Perlu dilakukan karakterisasi pada minyak atsiri biji dan fuli buah pala yang dihasilkan pada proses destilasi seperti penentuan sifat fisika, identifikasi komponen kimia minyak pala dan juga perlu dilakukan pengujian anti bakteri terhadap minyak pala.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut terhadap pemanfaatan senyawa trimiristin sebagai bahan aktif pembuatan sabun.

DAFTAR PUSTAKA

- Agaus, L. R., dan Agaus, R. V. (2019). Manfaat Kesehatan Tanaman Pala (*Myristica fragrans*) (Health Benefits of Nutmeg (*Myristica fragrans*)). *Medula*, (6), 662-666.
- Ariandi, E. A., Duryat., dan Santoso, T. (2018). Analisis Rendemen Atsiri Biji Pala (*Myristica Fragrans*) Pada Berbagai Kelas Intensitas Cahaya Matahari Di Desa Batu Keramat Kecamatan Kota Agung Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari*, 6(1), 24-31.
- Astuti, R. (2019). Pengaruh Waktu Distilasi Minyak Biji Pala (*Myristica Fragrans*) Dengan Metode Distilasi Uap Dan Identifikasi Komponen Kimiawi. *Indonesian Journal Of Laboratory*, 1(2), 36-40.
- Atmaja, T. H. W., Mudatsir., dan Samingan. (2017). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Buah Pala (*Myristica Fragrans*) Terhadap Daya Hambat *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal EduBio Tropika*, 5(1), 1-8.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh. (2020). Provinsi Aceh Dalam Angka 2020. ISSN : 2088-8910. Seri 47. BPS Provinsi Aceh, Aceh.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2006). *SNI 06-2388-2006*. Minyak Pala.
- Das, S. S., Sudarsono., Djoefrie, H. M. H. B., dan Wahyu, E. K. Y. (2012). Keragaman Spesies Pala (*Myristica Spp.*) Maluku Utara Berdasarkan Penanda Morfologi Dan Agronomi. *Jurnal Littri*, 18(1), 1-9.
- Dinar, L., Suyantohadi, A., dan Fajar, F. M. A. (2013). Kajian Standar Nasional Indonesia Biji Pala. *Jurnal Standardisasi*, 15(2), 83-90.
- Diningrat, D. S., Restuati, M., Kusdianti., Sari, A. N., dan Marwani, E. (2018). Analisis Ekstrak Etanol Tangkai Daun Buasbuas (*Premna Pubescens*) Menggunakan *Gas Chromatography Mass Spectrophotometer* (GC-MS). *Jurnal of Islamic Science and Technology*, 4(1), 1-12.
- Fadhilah, K. (2018). Pengaruh Medan Listrik Berpulsa (PEF) Terhadap Hasil dan Kualitas Minyak Atsiri Biji Pala. *Skripsi*. Universitas Brawijaya Malang.

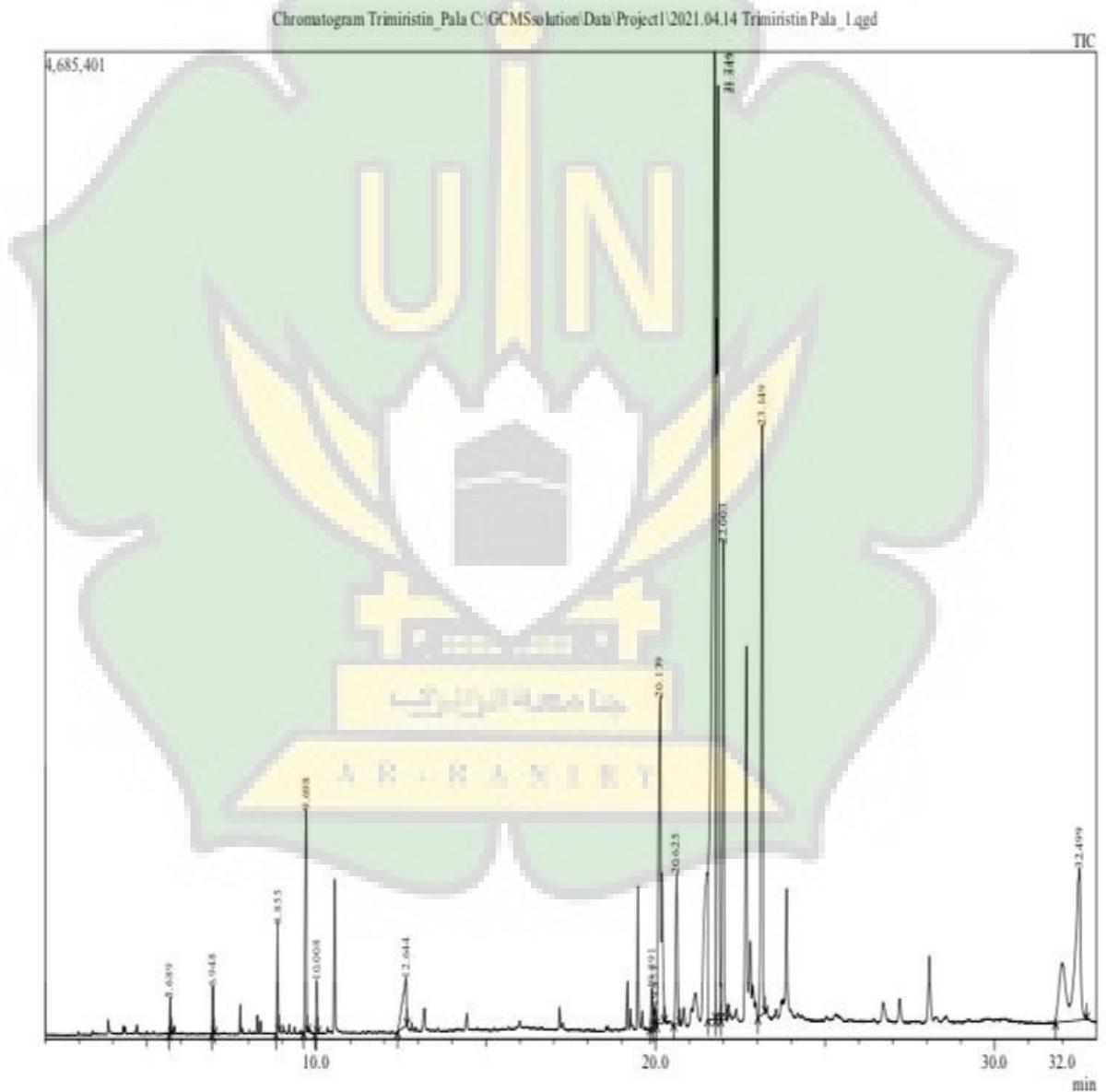
- Halimatussa'diah. (2017). Analisis Kelayakan Usaha Manisan Pala Dikota Tapaktuan Kabupaten Aceh Selatan. *Jurnal S. Pertanian*, 1(11), 957-964.
- Hasmita, I., Mistar, E. M., dan Redha, F. (2019). Pengaruh Temperatur Pada Isolasi Miristisin Dari Minyak Pala Menggunakan Rotary Evaporator. *Biopropal Industri*, 10(1), 41-48.
- Hidayati, N., Nugrahani, R. A., dan Teresa, Y. (2016). Persamaan Transfer Massa Pada Isolasi Trimiristin Biji Pala (*Myristica Fragrance*) Dan Aplikasinya Sebagai Aditif Masker. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 1-5.
- Idrus, S., Kaimudin, M., Torry, R. F., dan Biantoro, R. (2014). Isolasi Trimiristin Minyak Pala Banda Serta Pemanfaatannya Sebagai Bahan Aktif Sabun. *Jurnal Riset Industri*, 8(1), 23-31.
- Ismiyarto., Ngadiwiyana., dan Mustika, R. (2009). Isolasi, Identifikasi Minyak Atsiri Fuli Pala (*Myristica fragrans*) dan Uji Aktivitas Sebagai Larvasida. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 12(1), 23-30.
- Istiqomah. (2013). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (*Piperis Retrofracti Fructus*). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Kapelle, I. B. D., dan Laratmase, M. S. (2014). Isolasi Trimiristin dari Biji Pala dan Sintesis Metilester Menggunakan Katalis Heterogen. *Ind. J. Chem*, (2), 160-165.
- Kaseke, H. F. G., dan Silaban, D. P. (2014). Identifikasi Sifat Fisiko Kimia Minyak Pala Daratan Dan Kepulauan Di Sulawesi Utara. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 6(2), 55-62.
- Ma'mun. (2013). Karakteristik Minyak Dan Isolasi Trimiristin Biji Pala Papua (*Myristica Argentea*). *Jurnal Littri*, 19(2), 72-77.
- Murti, R. A. (2018). Identifikasi Enterotoksin *Staphylococcus aureus* Dengan Teknik Kromatografi Gas Spektrometer Massa Dari Sampel Makanan. *Skripsi*. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Padang.
- Pinalla, A. (2011). Kristalisasi Ammonium Perklorat (AP) Dengan Sistem Pendinginan Terkontrol Untuk Menghasilkan Kristal Berbentuk Bulat. *Jurnal Teknologi Dirgantara*, 9(2), 124-131.

- Pramudita, L., Widajati, E., Suwarno, F. C., dan Surahman, M. (2017). Karakteristik Morfologi Benih sebagai Parameter untuk Penentuan Pohon Induk Sumber Benih Pala (*Myristica fragrans Houtt*). *J. Agron. Indonesia*, 45(1), 64-70.
- Prayudo, A. N., Novian, O., Setyadi., dan Antaresti. (2015). Koefisien Transfer Massa Kurkumin dari Temulawak. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, 14(1), 26-31.
- Riyanto, F. D. (2013). Penetapan Kadar Etanol dan Profil Senyawa Yang Terdapat Dalam Hasil Produksi “CIU” Rumahan Dusun Sentul Desa Bekonang Kabupaten Sukoharjo Dengan Metode Kromatografi Gas. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Robert., Runtunuwu, S., Rogi, J. E. X., dan Pamandungan, Y. (2015). Keragaman Buah Pala (*Myristica Fragrans Houtt*) Di Kabupaten Kepulauan Sangehe Dan Kabupaten Sitaro. *Eugenia*, 21(3), 118-126.
- Rosyali, D. R. (2016). Identifikasi Sifat Fisik, Mekanik Dan Morfologi Buah Pala (*Myristica Fragrans Houtt*) Dari Desa Batu Kramat Kecamatan Kota Agung Kabupaten Tanggamus Selama Penyimpanan. *Skripsi*. Universitas Lampung.
- Sipahelut, S. G., dan Telussa, I. (2011). Karakteristik Minyak Atsiri Dari Daging Buah Pala Melalui Beberapa Teknologi Proses. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 4(2), 126-134.
- Souhoka, F. A., Sohilait, H. J., Fransina, E. G. (2018). Karakterisasi Miristisin Hasil Isolasi Minyak Pala. *Jurnal MJoCE*, 8(2), 76-82.
- Torry, F. R. (2014). Pemanfaatan Trimiristin Sebagai Lemak Pala Dalam Sabun Mandi. *Majalah Biam*, 10(1), 37-42.
- Umasangaji, A., Patty, J. A., dan Rumakamar, A. A. (2012). Kerusakan Tanaman Pala Akibat Serangan Hama Penggerek Batang (*Batocera Hercules*). *Agrologia*, 1(2), 163-169.
- Yuliana. (2017). Modifikasi Struktur Etil Ester Dari *Crude Palm Oil* (Cpo) Menggunakan Reaksi Oksidasi Dengan Variasi Konsentrasi KMnO₄. *Skripsi*. UIN Alauddin Makassar.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Identifikasi Senyawa Trimiristin

1.1. Data Hasil Identifikasi Kromatogram Trimiristin Pada Ekstrak Kloroform Ampas Biji Buah Pala (*Myristica Fragrans Houtt*) Menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS) QP2010 plus dengan kolom Hp-5MS (Rxi-1MS).



1.2. Data Hasil Identifikasi Kandungan Trimiristin Pada Ekstrak Kloroform Ampas Biji Buah Pala (*Myristica Fragrans Houtt*) Menggunakan Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry (GC-MS) QP2010 plus dengan kolom Hp-5MS (Rxi-1MS).

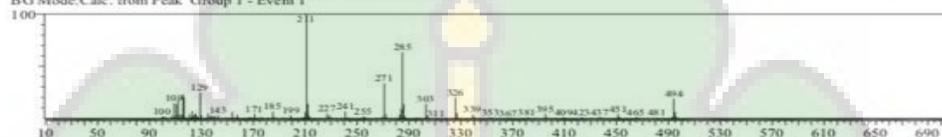
Peak#	R.Time	Area	Area%	Height	Height%	A/H	Name
1	5.689	259936	0.26	176197	0.90	1.48	1-4-Terpineol
2	5.948	329345	0.33	225235	1.15	1.46	Safrole
3	8.855	896147	0.88	520086	2.65	1.72	Eugenol
4	9.698	2922876	2.89	1055538	5.37	2.77	MYRISTICIN
5	10.008	445639	0.44	252742	1.29	1.76	Elemicin, Benzene, 1,2,3-trimethoxy-5-(2-propenyl)
6	12.644	1860755	1.84	229606	1.17	8.10	Myristic acid, Tetradecanoic acid
7	19.891	487008	0.48	184256	0.94	2.64	Isoeugenol
8	19.973	287486	0.28	96245	0.49	2.99	Coumarin, 3-benzoyl-4-phenyl
9	20.139	9240333	9.12	1552297	7.90	5.95	Dehydrodiisoeugenol
10	20.625	2662164	2.63	712627	3.63	3.74	Benzoic acid, 6-formyl-2-3-dimethoxy-, ether
11	21.746	31787992	31.39	4498649	22.90	7.07	Phenol, 2,6-dimethoxy-4-(2-propenyl)- (CAS)
12	21.843	21030511	20.77	4415287	22.48	4.76	Phosphinic amide
13	22.003	7663260	7.57	2267486	11.54	3.38	Methoxyeugenol, 4-Allyl-2,6-dimethoxyphenol
14	23.149	10015745	9.89	2731624	13.91	3.67	2-Propenoic acid, 3-(4-hydroxy-3-methoxyphenol
15	32.499	11376532	11.23	722868	3.68	15.74	Trimyristin
		101265729	100.00	19640743	100.00		

1.3. Data Spektrum Senyawa Trimiristin Pada Ekstrak Kloroform Ampas Biji Buah Pala (*Myristica Fragrans Houtt*) Menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrophotometry* (GC-MS) QP2010 plus dengan kolom Hp-5MS (Rxi-1MS).

olution\Data\Project1\2021.04.14 Trimiristin Pala_1.qgd

<< Target >>

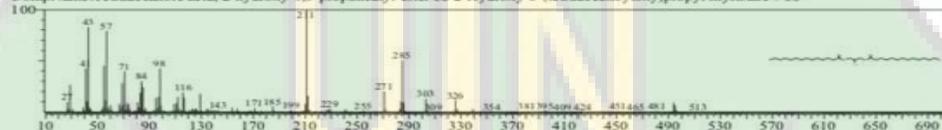
Line#:15 R.Time:32.500(Scan#:6101) MassPeaks:321
RawMode:Averaged 32.495-32.505(6100-6102) BasePeak:211.05(109145)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:205894 Library:NIST11.LI

SI:83 Formula:C31H60O5 CAS:7770-09-4 MolWeight:512 RetIndex:3600

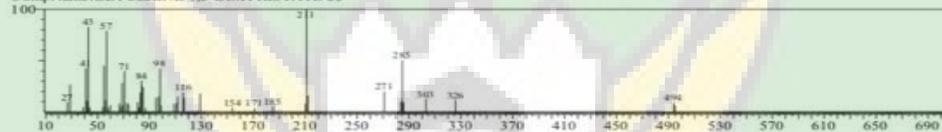
CompName:Tetradecanoic acid, 2-hydroxy-1,3-propanediyl ester SS 2-Hydroxy-3-(tetradecanoyloxy)propyl myristate # SS



Hit#:2 Entry:318810 Library:WILEY7.LI

SI:83 Formula:C31H60O5 CAS:7770-09-4 MolWeight:512 RetIndex:0

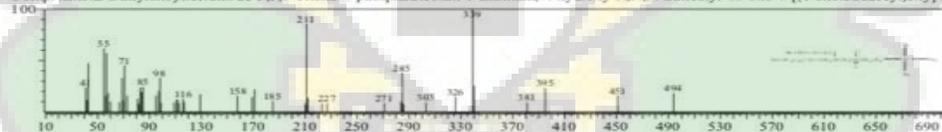
CompName:GLYCERINE-1,3-DIMYRISTATE SS



Hit#:3 Entry:333361 Library:WILEY7.LI

SI:72 Formula:C36H72N O8 P CAS:18194-24-6 MolWeight:677 RetIndex:0

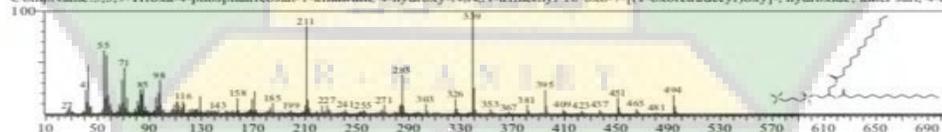
CompName:L-Dimyrstoyllecithin SS 3,5,9-Trioxa-4-phosphatricosan-1-aminium, 4-hydroxy-N,N,N-trimethyl-10-oxo-7-[(1-oxotetradecyl)oxy]-, 1



Hit#:4 Entry:211719 Library:NIST11.LI

SI:72 Formula:C36H72NO8P CAS:18194-24-6 MolWeight:677 RetIndex:0

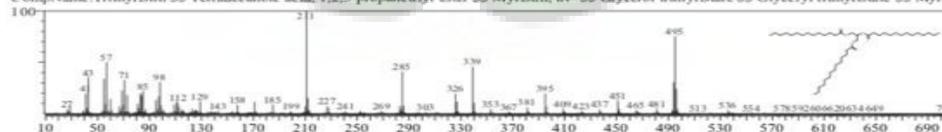
CompName:3,5,9-Trioxa-4-phosphatricosan-1-aminium, 4-hydroxy-N,N,N-trimethyl-10-oxo-7-[(1-oxotetradecyl)oxy]-, hydroxide, inner salt, 4-ox



Hit#:5 Entry:30895 Library:NIST11.LI

SI:67 Formula:C45H86O6 CAS:555-45-3 MolWeight:722 RetIndex:4932

CompName:Trimiristin SS Tetradecanoic acid, 1,2,3-propanetriyl ester SS Myristin, tri- SS Glycerol trimyristate SS Glyceryl trimyristate SS Myrist



1.4. Perhitungan

1.4.1. Perhitungan Rendemen Trimiristin Ampas Biji Buah Pala Pada Proses Ekstraksi Senyawa Trimiristin

$$\% \text{ rendemen trimiristin} = \frac{\text{Massa Kristal Trimiristin}}{\text{Massa Sampel}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ rendemen trimiristin} = \frac{4,2745 \text{ g}}{50 \text{ g}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ rendemen trimiristin} = 0,08549 \times 100 \%$$

$$\% \text{ rendemen trimiristin} = 8,549 \%$$

1.4.2. Pengenceran Etanol 99 % Menjadi Etanol 95 % sebanyak 100 mL

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

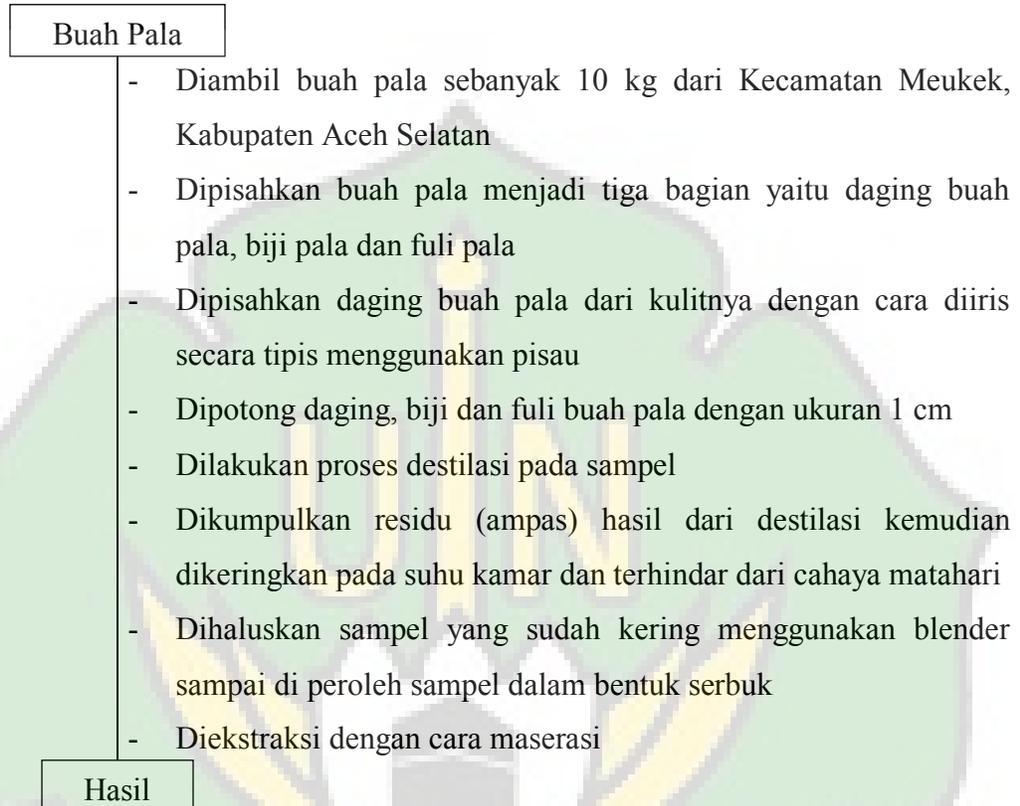
$$V \cdot 99 \% = 100 \text{ mL} \cdot 95 \%$$

$$V = \frac{9500}{99}$$

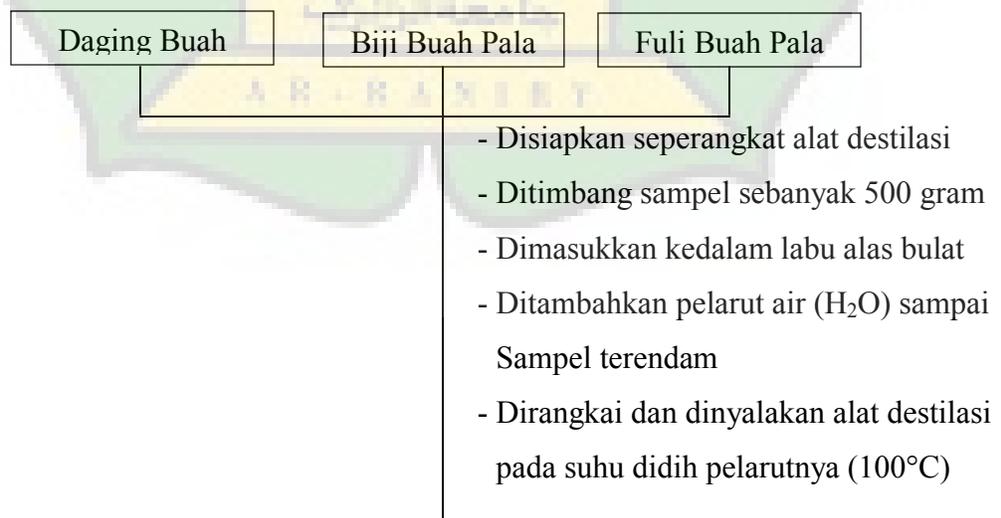
$$V = 95,9 \text{ mL dibulatkan jadi } 96 \text{ mL}$$

Lampiran 2. Diagram Alir

2.1. Preparasi Sampel



2.2. Destilasi Sampel Buah Pala



- Dilakukan proses destilasi selama 2-3 jam
- Dikumpulkan minyak yang dihasilkan
- Diambil hasil samping yang berupa residu (ampas)
- Dijemur sampai kering untuk dilakukan Ekstraksi senyawa trimiristin

Hasil

2.3. Ekstraksi Senyawa Trimiristin (Maserasi)

Daging Buah Pala

Biji Buah Pala

Fuli Buah Pala

- Ditambahkan 50 gram sampel (serbuk) hasil destilasi dan 100 mL kloroform kedalam gelas kimia 250 mL
- Dilakukan proses maserasi selama 3 hari
- Dilakukan penyaringan setiap 24 jam sekali dan di rendam dengan pelarut kloroform yang baru sebanyak 100 mL
- Dikumpulkan filtrat hasil penyaringan selama 3 hari
- Diuapkan filtrat dengan menggunakan rotary evaporator
- Dilanjutkan dengan proses rekristalisasi dengan menambahkan etanol 95 % sebanyak 25 mL
- Disaring sampai didapatkan kristal trimiristin
- Dilakukan identifikasi senyawa trimiristin menggunakan GC-MS

Hasil

Lampiran 3. Foto Dokumentasi Penelitian

3.1. Proses Preparasi Sampel



**Pengambilan sampel dilakukan di Desa Jambo Papen, Kecamatan Meukek,
Kabupaten Aceh Selatan**

Sumber : Penulis

3.2. Proses Destilasi



Destilasi Pada Sampel Daging Buah Pala

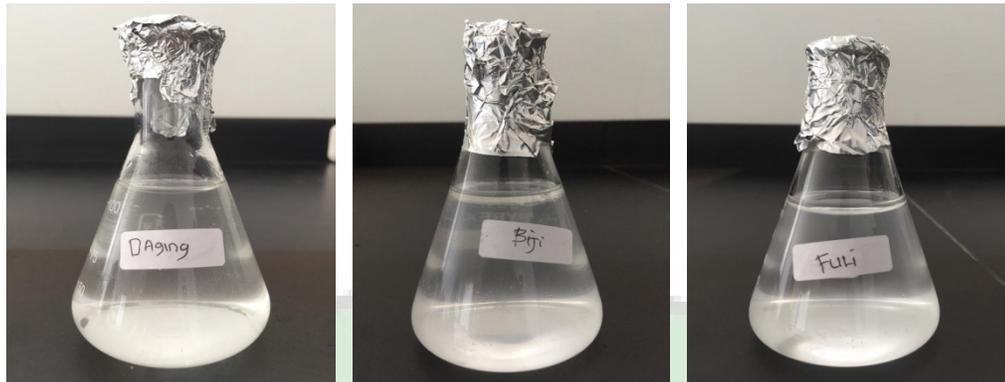


Destilasi Pada Sampel Biji Buah Pala



Destilasi Pada Sampel Fuli Buah Pala

3.3. Minyak Pala Hasil Destilasi



3.4. Proses Pengeringan Sampel Hasil dari Destilasi



Sampel Ampas Daging Buah Pala



Sampel Ampas Biji Buah Pala

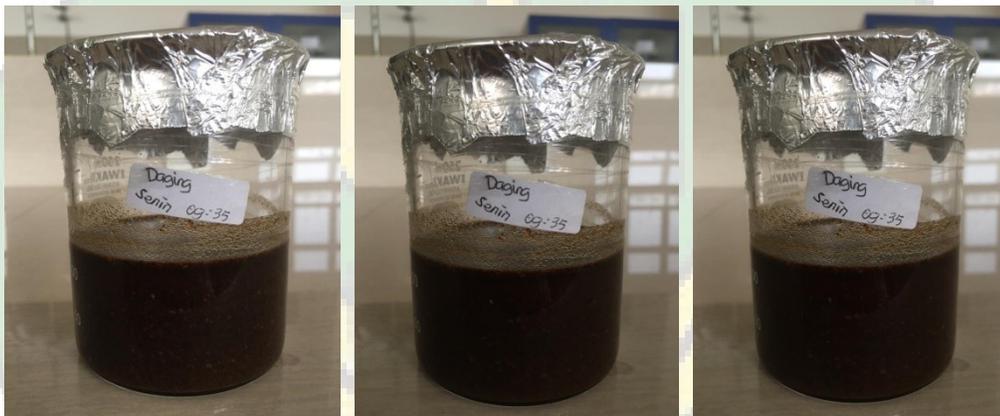


Sampel Ampas Fuli Buah Pala

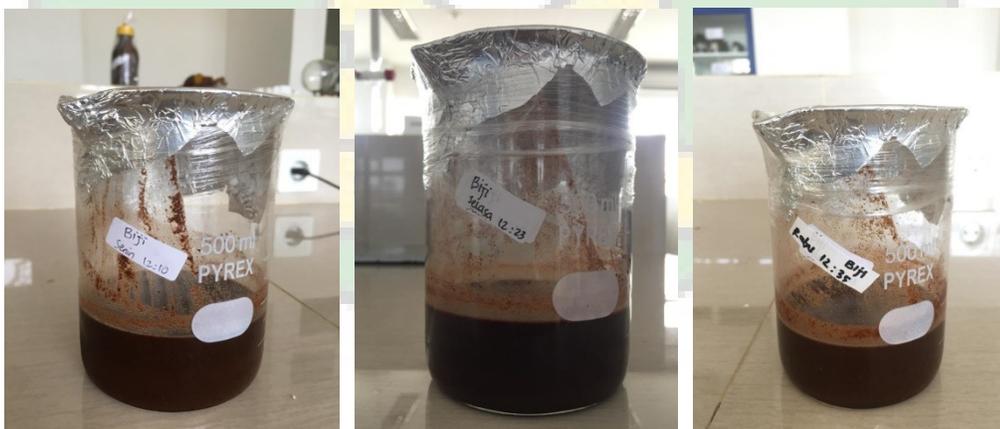
3.5. Serbuk Buah Pala



3.6. Proses Maserasi



Maserasi Sampel Serbuk Ampas Daging Buah Pala



Maserasi Sampel Serbuk Ampas Biji Buah Pala



Maserasi Sampel Serbuk Ampas Fuli Buah Pala

3.7. Proses Penyaringan Hasil Maserasi Menggunakan Corong Bucner



3.8. Filtrat Hasil Penyaringan



3.9. Proses Rotary Evaporator Pada Sampel Ampas Daging, Biji dan Fuli Buah Pala



3.10. Proses Kristalisasi Trimiristin



3.11. Kristal Trimiristin



Kristal Trimiristin Ampas Biji Buah Pala

AR-RANIBY