

Profil Fisiko-Kimia Minyak Kulit Batang Pulosari (*Alyxia reinwardtii* Bl.) dan Aktivitas Antioksidannya

Franciska A. D. Setiawan*, Hartati Soetjipto, Sri Hartini

Program Studi Kimia, FSM, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, Indonesia

*alamat email korespondensi : 652018029@student.uksw.edu

Abstract

The bark of the Pulosari stem has a distinctive aroma which is often used in various herbal recipes in Indonesia. This study aims to determine the yield, physico-chemical properties, and antioxidant power of Pulosari stem bark oil. The extraction method used is hexane solvent maceration method for 24 hours by filtering and separating the solvent. Based on the research results, the average Pulosari stem bark oil produced by this method was $2.658 \pm 0.098\%$. The physico-chemical properties of the oil including density, acid number, peroxide number and saponification number were 0.98 ± 0 g/mL, 92.875 ± 4.954 Mek O_2 /kg, 11.214 ± 0.776 mg KOH/g, and $105.678 \pm 12,921$ mg KOH/g. The most dominant compound composition of Pulosari stem bark oil is Cyclopentadecanone, 2-hydroxy- (25.97%), Hexadecanoic acid (14.47%), Ethyl linoleate (9.70%), 2H-1-Benzopyran-2-one (9.52%), and 1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono(2-ethylhexyl) ester (8.34%). The oil was tested for its antioxidant activity by the DPPH method and yielded an IC₅₀ value of 296,700 μ g/mL, which was categorized as very weak.

Keywords: *Alyxia reinwardtii* Bl; Physico-chemical properties; GC-MS; Antioxidant

Abstrak

Bagian kulit batang Pulosari memiliki aroma khas yang sering digunakan dalam berbagai resep jamu di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan rendemen, sifat fisiko-kimia, dan daya antioksidan dari minyak kulit batang Pulosari. Metode ekstraksi yang digunakan yaitu metode maserasi pelarut heksana selama 24 jam dengan penyaringan dan pemisahan pelarut. Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata minyak kulit batang Pulosari yang dihasilkan dengan metode tersebut adalah sebesar $2,658 \pm 0,098\%$. Sifat fisiko-kimia minyak meliputi massa jenis, bilangan asam, bilangan peroksida, dan bilangan penyabunan masing-masing adalah $0,98 \pm 0$ g/mL, $92,875 \pm 4,954$ Mek O_2 /kg, $11,214 \pm 0,776$ mg KOH/g, dan $105,678 \pm 12,921$ mg KOH/g. Komposisi senyawa yang paling dominan dari minyak kulit batang Pulosari adalah Cyclopentadecanone, 2-hydroxy- (25,97%), Hexadecanoic acid (14,47%), Ethyl linoleate (9,70%), 2H-1-Benzopyran-2-one (9,52%), dan 1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono(2-ethylhexyl) ester (8,34%). Minyak diuji aktivitas antioksidannya dengan metode DPPH dan menghasilkan nilai IC₅₀ sebesar 296,700 μ g/mL, yang dikategorikan sebagai sangat lemah.

Kata Kunci: *Alyxia reinwardtii* Bl; Sifat Fisiko-kimia; GC-MS; Antioksidan

I. PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesia sudah lama mengenal dan menggunakan tanaman berkhasiat obat untuk mengatasi masalah kesehatan. Pengetahuan tentang tanaman obat merupakan salah satu warisan budaya bangsa berdasarkan pengalaman yang diwariskan secara turun temurun hingga saat ini [1]. Salah satu tanaman yang sering digunakan sebagai obat tradisional adalah kulit batang Pulosari (*Alyxia reinwardtii* Bl.). Tanaman ini termasuk dalam famili Apocynaceae dengan nama daerahnya Pulawaras, Palasari, dan nama simplisia *Alyxiae cortex*. Bagian kulit batang yang sudah diolah menjadi simplisia (obat sederhana) yang dikeringkan dikenal dengan nama *Simplex Cortex Alyxia* tersedia di toko-toko bahan jamu.

Kulit batang Pulosari adalah salah satu bagian tumbuhan yang dapat ditemui di toko bahan jamu dan sering digunakan sebagai campuran obat herbal yang memiliki banyak khasiat seperti mengobati perut kembung, demam, radang lambung, obat kejang perut, menambah nafsu makan, meredakan batuk, sariawan, memperlancar haid, mengurangi keputihan, menjaga daya tahan tubuh, kelebihan asam lambung, dan disentri [2]. Kandungan kimia dari Pulosari adalah minyak atsiri, tanin, zat pahit, alkaloid, flavonoid, saponin, polifenol, dan asam organik [3].

Metode ekstraksi menggunakan prinsip kelarutan *like dissolve like* atau sejenis sehingga pelarut akan melarutkan senyawa-senyawa yang memiliki kepolaran yang sama [4]. Ekstraksi dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut tanpa pemanasan misalnya maserasi atau menggunakan pelarut panas misalnya dengan soxhletasi [5]. Maserasi adalah salah satu metode perolehan senyawa dengan cara merendam sampel dengan pelarut organik dalam temperatur ruangan [6]. Pada proses maserasi atau perendaman menjadi metode yang berpeluang secara maksimal untuk menghasilkan minyak dari kulit batang Pulosari dengan menggunakan prinsip pemecahan dinding sel dan membran sel sampel karena perbedaan tekanan antara luar sel dengan dalam sel sehingga mengakibatkan metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan pecah dan terlarut pada pelarut yang digunakan [7].

Minyak nabati adalah golongan senyawa organik alami yang tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik non-polar seperti asam lemak dan senyawa hidrokarbon. Kandungan utama minyak nabati yaitu asam lemak jenuh (*saturated fatty acid*) seperti asam palmitat dan asam lemak tak jenuh (*unsaturated fatty acid*) seperti asam oleat dan asam linoleat [8].

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat mereduksi reaktivitas radikal bebas dan

menghentikan reaksi rantai yang dapat merusak makromolekul dalam tubuh. Kebutuhan tubuh akan antioksidan dapat dipenuhi oleh senyawa-senyawa yang memiliki efek antioksidan seperti vitamin C, vitamin E, karotenoid (karoten dan xantofil) dan polifenol (flavonoid, asam fenolik, lignan, dan stilbenes). Antioksidan alami yang berasal dari sumber yang alami diyakini lebih aman untuk dikonsumsi dibandingkan senyawa antioksidan sintetis [9]. Komposisi senyawa penyusun minyak kulit batang Pulosari ditentukan dengan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). Prosedur ini dilakukan untuk mengetahui komposisi senyawa kimia minyak kulit batang Pulosari yang memiliki aktivitas antioksidan.

Minyak hasil ekstraksi kulit batang Pulosari (*A. reinwardtii* Bl.) diteliti dengan tujuan yaitu untuk menentukan rendemen minyak yang diperoleh menggunakan metoda maserasi heksana, kadar air sampel kulit batang Pulosari, menentukan sifat fisiko-kimia minyak. Hasil analisa dengan parameter tersebut digunakan untuk menentukan minyak layak untuk dikonsumsi pangan atau hanya dapat pemakaian diluar tubuh saja.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Kadar Air Kulit Batang Pulosari

Kandungan kadar air sampel dianalisis menggunakan metode pengeringan

menggunakan oven dengan suhu $105 \pm 1^\circ\text{C}$ selama 5 jam [10].

$$\text{kadar air} = \frac{m_0 - m_1}{m_0} \times 100\%$$

Keterangan:

M_0 = Berat cuplikan awal (g)

M_1 = Berat cuplikan setelah pengeringan (g)

2.2 Ekstraksi Kulit Batang Pulosari dengan Pelarut Heksana

Kulit batang Pulosari sebanyak 100 g dihaluskan menggunakan grinder. Selanjutnya sampel direndam dalam pelarut heksana selama 24 jam, disaring, dibilas dengan pelarut yang sama dan pelarut diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak bebas pelarut.

2.3 Persentase Rendemen Minyak Kulit Batang Pulosari

Hasil minyak ditentukan secara gravimetri menggunakan neraca analitis dengan ketelitian 0,0001 g. Persentase rendemen minyak dapat diperoleh dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\% \text{rendemen minyak} = \frac{\text{massa minyak}}{\text{massa sampel}} \times 100\%$$

2.4 Massa Jenis [11]

Minyak kulit batang Pulosari sebanyak 1 mL kemudian ditimbang menggunakan neraca analitis dengan ketelitian 0,0001 g dan massa jenis dinyatakan dalam g/mL.

2.5 Analisa Bilangan Peroksida [12]

Sampel sebanyak 0,5 g dilarutkan dalam 30 mL campuran asam asetat : kloroform (3:2) (v/v) dan dikocok hingga homogen. Selanjutnya ditambahkan sebanyak 0,5 mL larutan KI jenuh dan disimpan pada tempat yang gelap selama 2 menit. Kemudian ditambahkan air destilasi sebanyak 30 mL dan larutan kanji 1% sebanyak 0,5 mL yang akan mengubah warna larutan menjadi biru. Larutan tersebut kemudian dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01 N sampai larutan jernih. Prosedur yang sama dilakukan pada blanko.

Penentuan bilangan peroksida dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Bilangan peroksida (mekO}_2\text{/kg)} = \frac{(V_0 - V_1) \times N \times 1000}{W}$$

Keterangan:

V_0 = Volume yang dibutuhkan dari larutan natrium tiosulfat 0,1 N untuk titrasi sampel (mL)

V_1 = Volume yang dibutuhkan dari larutan natrium tiosulfat 0,1 N untuk titrasi blanko (mL)

N = Normalitas larutan standar natrium tiosulfat 0,01 N (N)

W = berat sampel (g)

2.6 Analisa Bilangan Asam [12]

Bilangan asam dianalisis pada 0,5 g sampel minyak dan ditempatkan dalam

erlenmeyer 250 mL. Etanol 95% netral panas sebanyak 50 mL dan indikator Fenolftalein sebanyak 2 mL ditambahkan ke dalam sampel. Kemudian larutan dikocok hingga homogen dan dititrasi dengan 0,1 N larutan NaOH standar. Penentuan bilangan asam dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Bilangan asam (mgNaOH/g)} = \frac{(\text{mL NaOH} \times N \text{ NaOH} \times K)}{G}$$

Keterangan:

V = Volume NaOH untuk titrasi (mL)

N = Normalitas NaOH (mg/mL)

K = Berat molekul NaOH (39,997 g/mol)

G = Berat sampel (g)

2.7 Analisa Bilangan Penyabunan [13]

Sampel sebanyak 0,5 g dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan ditambahkan larutan KOH beralkohol 0,5 N sebanyak 25 mL. Setelah reaksi penyabunan selesai larutan didinginkan. Larutan dititrasi menggunakan HCl 0,5 N dengan menambahkan 1 mL indikator Fenolftalein. Titrasi blanko juga dilakukan menggunakan cara yang sama tanpa penambahan sampel.

Bilangan Penyabunan

$$= \frac{(V_0 - V_1) \times (N)}{M} \times 56,1$$

Keterangan:

B = Jumlah HCl yang diperlukan untuk titrasi blanko (mL)

- S = Jumlah HCl yang diperlukan untuk titrasi sampel (mL)
N = Normalitas larutan HCl
M = Berat sampel (g)

2.8 Uji Antioksidan dengan DPPH

2.8.1 Pembuatan Larutan Pereaksi DPPH 0,2 mM [14]

Larutan DPPH dibuat dengan melarutkan 3,943 mg DPPH dalam 50 mL etanol P.A, sehingga diperoleh konsentrasi 0,2 mM. Larutan tersebut ditutup dengan aluminium foil, disimpan di tempat gelap, dan selalu dibuat segar sebelum penggunaan.

2.8.2 Pembuatan Larutan Stok Minyak Kulit Batang Pulosari [14]

Larutan stok 10.000 ppm disiapkan dengan cara menimbang sebanyak 500 mg sampel minyak kulit batang Pulosari dan dilarutkan dalam etanol P.A sambil dihomogenkan, kemudian digenapkan dengan etanol hingga 50 mL labu ukur.

2.8.3 Pengukuran Aktivitas Pengikat Radikal Bebas DPPH dengan Sampel Minyak Kulit Batang Pulosari [15]

Pengujian dilakukan dengan cara membuat larutan sampel minyak dengan konsentrasi 60; 80; 100; 120; dan 140 ppm. Kemudian larutan ditambahkan larutan DPPH 0,2 mM sebanyak 1 mL dan digenapkan

dengan etanol P.A hingga tanda tera. Larutan dihomogenkan dan didiamkan sesuai dengan waktu kestabilan yang diperoleh pada proses sebelumnya. Selanjutnya larutan dimasukkan ke dalam kuvet untuk diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Konsentrasi sampel dan persentase penghambatan masing – masing diplot pada sumbu x dan y menggunakan persamaan regresi linier. Persamaan tersebut digunakan untuk menentukan nilai IC₅₀ (50% *Inhibitory Concentration*) untuk setiap sampel yang dinyatakan dengan nilai y sebesar 50 dan nilai x dilaporkan sebagai IC₅₀

2.9 Penentuan Komposisi Minyak Kulit Batang Pulosari dengan GC-MS

Analisis komposisi kimia minyak kulit batang Pulosari dilakukan dengan menggunakan *Gas Chromatography – Mass Spectrometry* (GC-MS) dengan tipe Shimadzu QP2010 SE di Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro Semarang.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Ekstraksi dan Rendemen Minyak Kulit Batang Pulosari (*Alyxia reinwardtii* Bl.)

Purata rendemen minyak kulit batang Pulosari (*A. reinwardtii* Bl.) yang diperoleh sebesar 2,658±0,098%. Hasil purata

rendemen tersebut tidak lebih tinggi daripada hasil penelitian Rattanapan yang melakukan ekstraksi kulit batang Pulosari dengan metode maserasi simplisia 4,8 kg dengan perolehan minyak sebanyak 49,06 g [16]. Minyak yang diperoleh berwarna kuning kecoklatan, keruh, dan padat (**Gambar 1**).



Gambar 1. Minyak kulit batang Pulosari (Dokumentasi pribadi, 2021)

Minyak berwujud padat menyerupai lemak, hal ini diduga karena kandungan asam lemak jenuhnya lebih banyak daripada asam lemak tak jenuh sehingga minyak memiliki titik leleh yang tinggi di atas suhu kamar yaitu $\pm 80^{\circ}\text{C}$ [17]. Minyak memiliki aroma yang cukup kuat yang biasanya merujuk pada kandungan minyak atsiri. Namun demikian minyak atsiri murni tidak didistilasi khusus sehingga minyak yang diperoleh berupa *crude oil* (minyak kasar) dengan campuran minyak-lemak, dan minyak atsiri.

3.2 Kadar Air Kulit Sampel Batang Pulosari (*A. reinwardtii* Bl.)

Tingginya kadar air pada suatu simplisia mempengaruhi kualitas minyak yang

dihasilkan. Purata hasil pengukuran kadar air kulit batang Pulosari (*A. reinwardtii* Bl.) sebesar $11,4 \pm 0,2\%$. Hasil ini berada dibawah batas maksimum yang ditetapkan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia tentang kulit kayu manis, yang tidak lebih dari 12% (b/b) [18].

3.3 Sifat Fisiko Kimia Minyak Kulit Batang Pulosari (*A. reinwardtii* Bl.)

Hasil pengukuran sifat Fisiko-kimia minyak kulit batang Pulosari (*A. reinwardtii* Bl.) yang diperoleh dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1 menyajikan data purata pengukuran massa jenis minyak kulit batang Pulosari sebesar $0,98 \pm 0$ g/mL. Mengingat bahwa kulit batang Pulosari mengandung minyak atsiri maka dari itu salah satu pembanding menggunakan massa jenis minyak atsiri. Meskipun demikian massa jenis yang diperoleh berbeda dengan massa jenis minyak seperti yang terdapat pada pembanding. Hal ini dikarenakan minyak yang dihasilkan merupakan *crude oil* (minyak kasar) yang masih mengandung banyak zat pengotor sehingga mempengaruhi massa jenis minyak tersebut. Kenyataan ini didukung oleh Meilano yang menyatakan komposisi asam lemak dan kemurnian minyak dapat mempengaruhi nilai massa jenis suatu minyak [24].

Tabel 1. Hasil Karakterisasi Fisiko-kimia Minyak Kulit Batang Pulosari (*A. reinwardtii* Bl.)

Sifat Fisiko-kimia	Hasil Karakterisasi	Pembanding	
Massa Jenis (g/mL)	0,980±0	Subrahmanyam tentang massa jenis minyak lemak nabati [19]	0,696 – 1,188
		Standarisasi Nasional Indonesia tentang massa jenis minyak goreng [20]	0,900
		Dwi Saputra dan Megawati tentang massa jenis minyak atsiri [21]	0,913 – 0,919
Bilangan Peroksida (Mek O ₂ /kg)	92,875±4,954	ISO 3960:2007 tentang penetapan bilangan peroksida lemak dan minyak hewani dan nabati [22]	0 – 30
Bilangan Asam (mg KOH/g)	11,214±0,776)	ISO 660:2020 tentang penentuan bilangan asam dan keasaman lemak dan minyak hewani dan nabati [23]	1 – 4
Bilangan Penyabunan (mg KOH/g)	105,678±12,921	Badan Standarisasi Nasional tentang minyak nabati murni [13]	180 – 265

Sumber: Hasil Kajian Lapangan (2021)

Hasil pengujian bilangan peroksida minyak kulit batang Pulosari yang dipaparkan pada Tabel 1 menghasilkan purata sebesar 92,875±4,954 Mek O₂/kg, angka ini jauh melebihi ketentuan ISO 3960:2007 tentang standar mutu penetapan bilangan peroksida lemak dan minyak hewani dan nabati untuk pangan yaitu 0 – 30 Mek O₂/kg [22]. Minyak kulit batang Pulosari yang diperoleh sudah mengalami kerusakan dan tidak bisa untuk pangan. Menurut Ketaren, jika angka peroksida melebihi 100 Mek O₂/kg, maka minyak tersebut bersifat sangat beracun dan tidak dapat dimakan [25]. Kerusakan terjadi sejak berupa simplisia karena dalam proses pengeringannya yang berulang kali menggunakan suhu tinggi, mengingat metoda perolehan minyak dalam penelitian ini

menggunakan metoda maserasi pada suhu ruang tanpa pemanasan.

Bilangan asam yang diperoleh dari minyak kulit batang Pulosari menghasilkan purata sebesar 11,214±0,776 mg KOH/g. Angka bilangan asam minyak ini juga sangat tinggi melebihi ketentuan ISO 660:2020 tentang penentuan bilangan asam dan keasaman lemak untuk minyak hewani dan nabati yaitu 1 – 4 mg KOH/g. Angka bilangan asam yang tinggi menunjukkan bahwa kandungan asam lemak bebas dalam minyak tinggi sehingga kualitas minyak menurun [26].

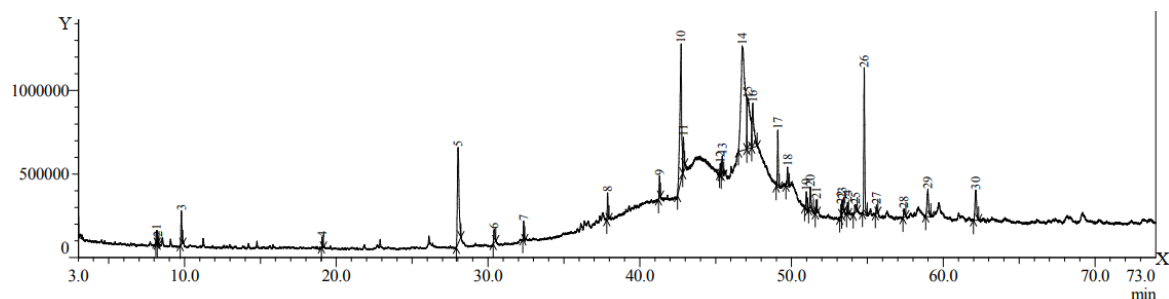
Dipaparkan pada **Tabel 1**, hasil analisis bilangan penyabunan minyak kulit batang Pulosari diperoleh purata sebesar 105,678±12,921 mg KOH/g. Hasil yang diperoleh berada dibawah Standar Nasional

Indonesia tentang minyak nabati murni dengan rentang angka penyabunan dalam kisaran 180 – 265 mg KOH/g [13]. Penentuan bilangan penyabunan dilakukan untuk menentukan berat kasar molekul dari suatu minyak. Minyak asam lemak rantai pendek dengan berat molekul rendah memiliki indeks penyabunan yang relatif tinggi, sedangkan minyak dengan berat molekul tinggi memiliki angka penyabunan yang relatif rendah. Rendahnya angka penyabunan memiliki keterkaitan dengan adanya komponen yang tidak dapat tersabunkan yang mengakibatkan

minyak memiliki bilangan penyabunan yang rendah [27]. Menurut kualitas minyak kulit batang Pulosari yang dijabarkan tidak sesuai dengan pembanding sebaiknya minyak tidak digunakan untuk non pangan.

3.4 Komposisi Kandungan Minyak Kulit Batang Pulosari (*A. reinwardtii* Bl.) menggunakan GC-MS

Hasil analisa minyak kulit batang Pulosari menggunakan GC-MS ditampilkan pada **Gambar 2** yang menunjukkan adanya 30 *peak* dengan beberapa *peak* dominan.



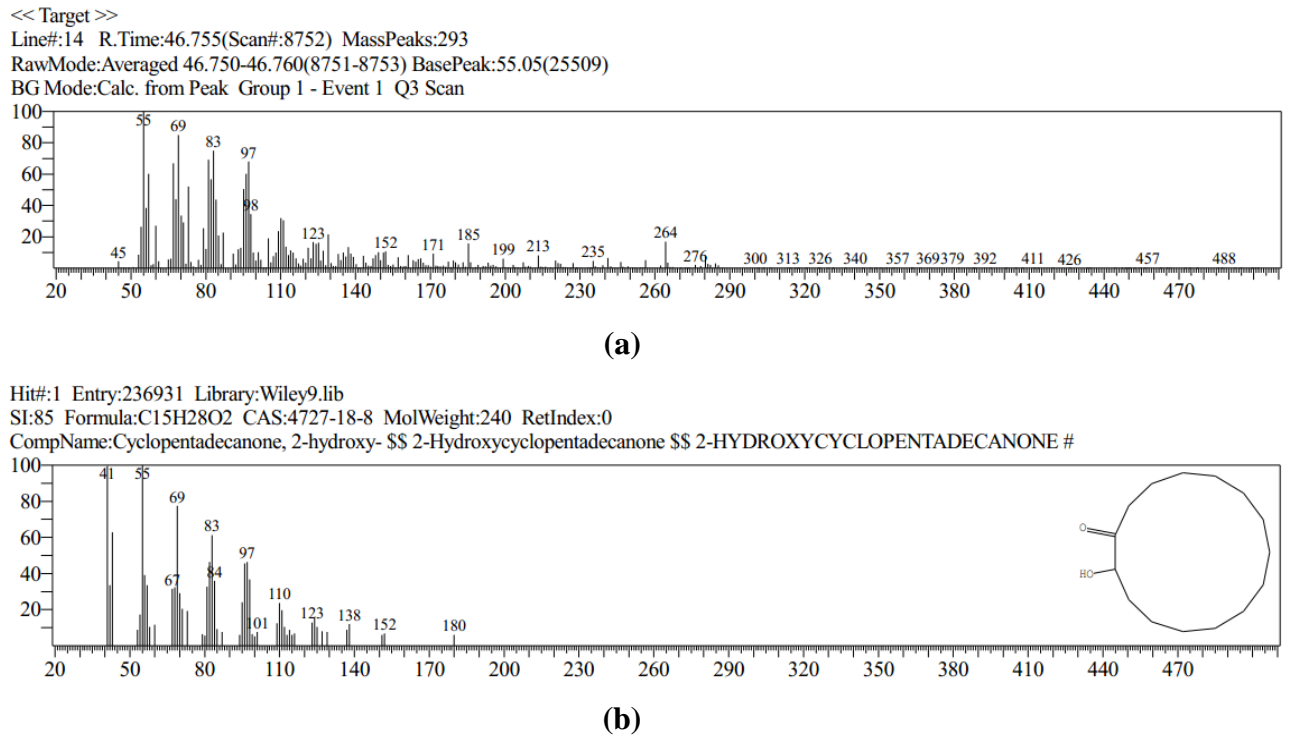
Gambar 2. Hasil Kromatografi Gas (GC) Minyak Kulit Batang Pulosari

Sumber: Analisa GC-MS UNDIP (2021)

Analisa selanjutnya menggunakan Spektroskopi Massa (MS) dari tiap *peak* yang muncul di fragmentasi kemudian hasil fragmentasi tiap *peak* dibandingkan dengan *data base* Wiley. Senyawa yang memiliki pola fragmentasi yang mirip dengan senyawa yang terdapat pada *data base* Wiley diyakini sebagai senyawa yang sama. Pada hasil analisa minyak kulit batang Pulosari terdapat dua komponen yang paling dominan dengan

%area tertinggi, yaitu *peak* nomor 14 yang memiliki waktu retensi 46.755 dengan % area sebesar 25,97 dan *peak* nomor 10 yang memiliki waktu retensi 42.723 dengan % area sebesar 14,47. *Peak* nomor 14 (Gambar 3a). dibandingkan dengan pola fragmentasi *data base* Wiley menunjukkan adanya kemiripan dengan pola fragmentasi senyawa *Cyclopentadecanone, 2-hydroxy-* (Gambar

3b), maka dari itu *peak* nomor 14 diyakini sebagai *Cyclopentadecanone, 2-hydroxy-*.



Gambar 3. (a) Pola fragmentasi *peak* nomor 14 dan (b) *Cyclopentadecanone, 2-hydroxy-* pada *data base* Wiley. (Sumber: Analisa GC-MS UNDIP (2021))

Cyclopentadecanone, 2-hydroxy- merupakan kristal berbentuk jarum tidak berwarna atau putih dengan aroma musky yang kuat [28]. *Cyclopentadecanone, 2-hydroxy-* merupakan anggota dari kelompok wewangian dengan struktur keton makrosiklik dan turunannya yang sering ditemukan sebagai bahan pewangi pada makanan, kosmetik, parfum, deterjen, dan peralatan mandi lainnya [29]. Senyawa *Cyclopentadecanone, 2-hydroxy-* merupakan golongan komponen penyusun minyak atsiri

[30] dan memiliki aktivitas antimikroba [31]. Wijayanti menyebutkan bahwa Pulosari berpotensi menghasilkan minyak atsiri sehingga *Cyclopentadecanone, 2-hydroxy-* merupakan salah satu senyawa target minyak atsiri yang memberikan bau wangi khas pada kulit batang Pulosari [32]. Berdasarkan komposisi diatas, minyak kulit batang Pulosari memiliki potensi dimanfaatkan sebagai minyak urut (*massage oil*), produk

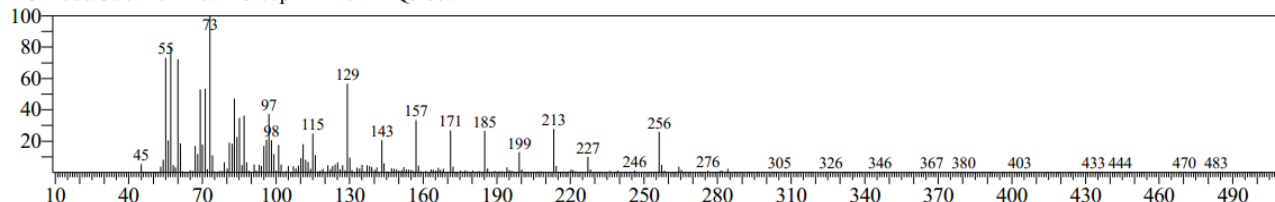
kosmetik seperti “bedhak putih” dan “lolor” [33].

Fragmentasi *peak* dengan % area tertinggi kedua (**Gambar 4a**) menunjukkan pola yang

sama dengan senyawa *Hexadecanoic acid* (**Gambar 4b**), sehingga *peak* nomor 10 diyakini sebagai senyawa asam palmitat.

<< Target >>

Line#:10 R.Time:42.725(Scan#:7946) MassPeaks:318
RawMode:Averaged 42.720-42.730(7945-7947) BasePeak:73.05(50483)
BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan

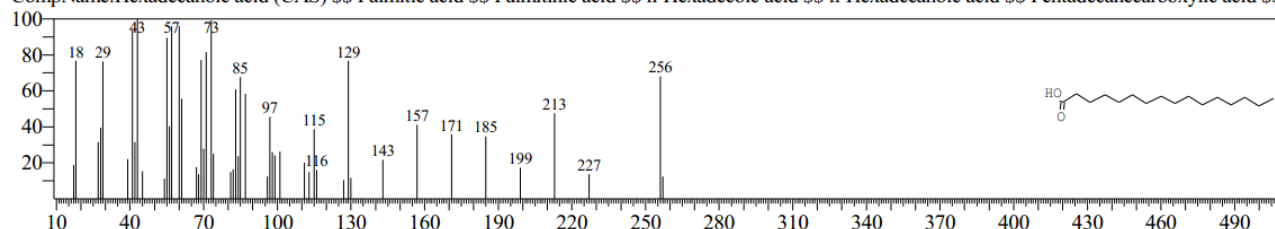


(a)

Hit#:1 Entry:274467 Library:Wiley9.lib

SI:88 Formula:C16H32O2 CAS:57-10-3 MolWeight:256 RetIndex:0

CompName:Hexadecanoic acid (CAS) \$\$ Palmitic acid \$\$ Palmitinic acid \$\$ n-Hexadecanoic acid \$\$ n-Hexadecanoic acid \$\$ Pentadecanecarboxylic acid \$\$



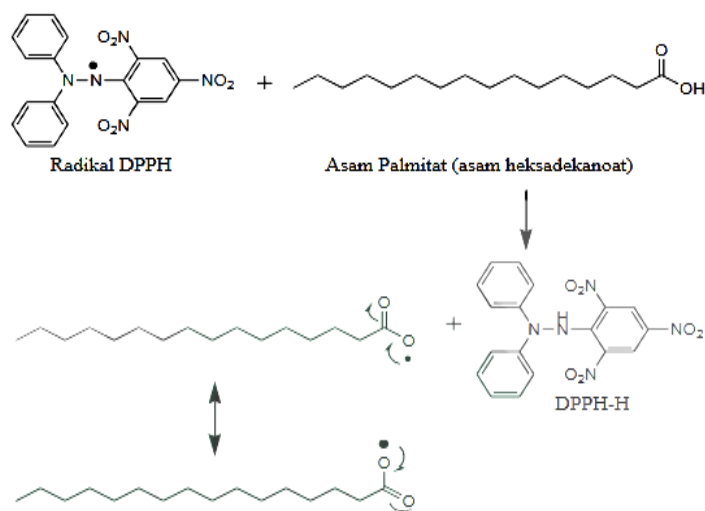
(b)

Gambar 4. (a) Pola fragmentasi *peak* nomor 10 dan (b) *Hexadecanoic acid* (CAS) (asam palmitat) pada data base Wiley

Sumber: Analisa GC-MS UNDIP (2021)

Hexadecanoic acid atau asam palmitat adalah asam lemak jenuh yang berwujud padat berwarna putih memiliki titik leleh 63,1°C [34]. *Hexadecanoic acid* memiliki aktivitas antijamur dan antibakteri [35]. Aktivitas lain

dari asam palmitat yaitu sebagai antioksidan melalui perannya sebagai pendonor proton ke DPPH yang berubah menjadi DPPH non radikal [36] seperti pada **Gambar 5**.



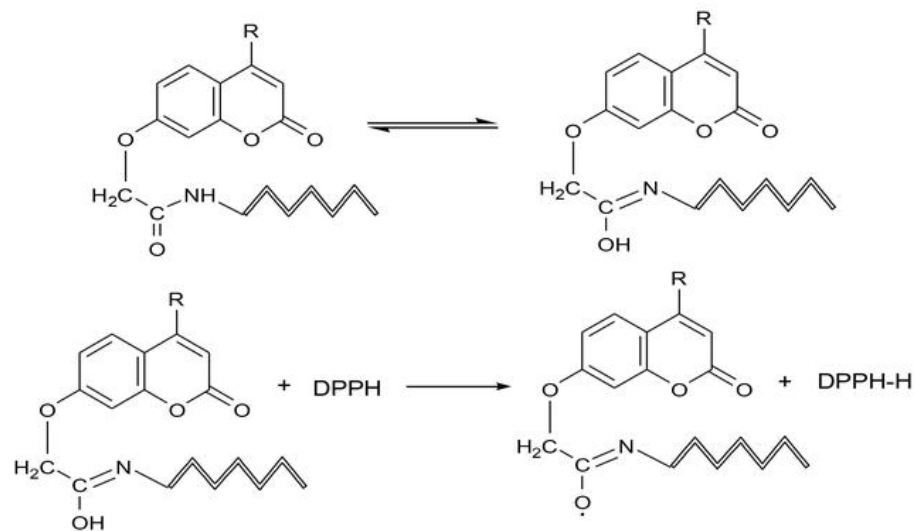
Gambar 5. Mekanisme Reaksi DPPH dengan *Hexadecanoic acid* (asam palmitat) [36]

Peak-peak yang lain diidentifikasi menggunakan cara yang sama dan hasil analisa disajikan dalam **Tabel 2**. Berdasarkan hasil data tersebut dapat diketahui adanya 16 *peak* yang memiliki kadar $\geq 1\%$ dengan total kandungan 91,4%, serta masih terdapat 14 *peak* yang masing-masing memiliki kadar $\leq 1\%$ dengan total kandungan 8,64%. Selain *peak* nomor 14 dan 10 terdapat beberapa *peak* dominan lain berturut-turut yaitu *peak* nomor 15, 5, dan 26 yang masing-masing memiliki waktu retensi 47.105; 28.028; dan 54.793 serta menempati 9.70%, 9.52%, dan 8.34% area.

Peak nomor 15 menunjukkan senyawa *Ethyl Linoleat* dengan % area sebesar 9,70. *Ethyl Linoleat* merupakan asam lemak hasil kondensasi formal gugus karboksil asam linoleat dengan gugus hidroksil etanol. *Ethyl Linoleat* termasuk dalam asam lemak tidak

jenuh yang digunakan dalam banyak kosmetik dengan memanfaatkan sifat antibakteri dan anti-inflamasinya, serta dilaporkan dapat mempercepat penyembuhan luka [37].

Peak nomor 5 menunjukkan senyawa 2-*H-1-Benzopyran-2-one* (CAS) atau kumarin dengan %area sebesar 9,52. Senyawa kumarin berbentuk kepingan runcing, berbau harum, dapat meleleh pada suhu 68 – 70°C dan mendidih pada suhu 297 – 299°C [38]. Senyawa kumarin merupakan salah satu golongan metabolit sekunder pada tumbuhan yang memiliki efek anti-inflamasi, antioksidan, antialergi, antitrombik, antivirus, dan antikanker [39]. Selain itu senyawa kumarin juga digunakan sebagai bahan baku pembuatan parfum [40]. Efek antioksidan dari turunan kumarin dengan bentuk keto-enol mampu dengan mudah mendonorkan hidrogen [41].



Gambar 6. Mekanisme aktivitas antioksidan turunan 2-H-1-Benzopyran-2-one (CAS) atau kumarin [41]

Peak nomor 26 menunjukkan senyawa 1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono(2-ethylhexyl) ester dengan %area sebesar 8,34. Senyawa tersebut memiliki gugus asam karboksilat yang menunjukkan aktivitas anti jamur, anti retroviral, antitumor, antikanker, antioksidan, anti-inflamasi, dan antimikroba yang ampuh [42].

Selain senyawa di atas, dijumpai juga satu senyawa yang menarik yaitu senyawa *Lycopersen* yang muncul pada *peak* nomor 30 dengan waktu retensi 62.141 dan % area sebesar 2.9. *Lycopersen* dan *lycopaactane* merupakan senyawa derivat *lycopene*.

Lycopersen merupakan senyawa karoten asiklik *lycopene* dengan ikatan rangkap pada posisi C-7, C-11, C-15, C-7', C-11', dan C-15' telah direduksi menjadi ikatan tunggal [43]. Senyawa *lycopersen* merupakan senyawa zat yang bersifat *hidrophobic* kuat sehingga tidak larut air, melainkan larut pada pelarut organik seperti heksana. Senyawa *lycopene* adalah antioksidan efektif dan merupakan non-provitamin-A dari berbagai senyawa karotenoid yang mampu mereduksi radikal peroksil serta memiliki perlindungan biomolekul dari kerusakan oksidatif [44].

Tabel 2. Komponen Penyusun Minyak Kulit Batang Pulosari (*A. reinwardtii* Bl.) Hasil Analisa GC-MS

Komponen dengan Kadar $\geq 1\%$					
Nomor Peak	Nama Komponen	BM	Rumus Molekul	Waktu Retensi (menit)	%area
3	Benzene, 1,2,3-trimethyl- (CAS)	120	C_9H_{12}	9.792	1,76
5	2H-1-Benzopyran-2-one (CAS) (Kumarin)	146	$C_9H_6O_2$	28.028	9,52
8	1-Octadecene (CAS)	252	$C_{18}H_{36}$	37.881	1,19
9	Hexadecanoic acid, methyl ester (CAS)	270	$C_{17}H_{34}O_2$	41.304	1,00
10	Hexadecanoic acid (CAS) (asam palmitat)	256	$C_{16}H_{32}O_2$	42.723	14,47
11	1-Octadecene (CAS)	252	$C_{18}H_{36}$	42.875	1,89
14	Cyclopentadecanone, 2-hydroxy-	240	$C_{15}H_{28}O_2$	46.755	25,97
15	Ethyl linoleate	308	$C_{20}H_{36}O_2$	47.105	9,70
16	9-Tricosene, (Z)-(CAS) (muscalure)	322	$C_{23}H_{46}$	47.449	4,97
17	Methyl eicosa-5,8,11,14,17-pentaenoate	316	$C_{21}H_{32}O_2$	49.096	3,00
18	Hexadecanoic acid, 2-hydroxy-1,3-propanediyl ester (CAS)	568	$C_{35}H_{68}O_5$	49.741	1,21
19	2H-Pyran-2-one, tetrahydro-6-tridecyl-(CAS)	282	$C_{18}H_{34}O_2$	50.976	1,01
20	9-Octadecenamide	281	$C_{18}H_{35}NO$	51.243	1,80
26	1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono (2-ethylhexyl) ester	278	$C_{16}H_{22}O_4$	54.793	8,34
29	A ⁷ -Neogammacer-22(29)-en-3-one (CAS)	424	$C_{30}H_{48}O$	58.983	2,65

30	Lycopersen	546	C ₄₀ H ₆₆	62.141	2,92
Komponen dengan Kadar ≤ 1%					
Nomor Peak	Nama Komponen	BM	Rumus Molekul	Waktu Retensi (menit)	%area
1	Benzene, 1-ethyl-3-methyl-(CAS)	120	C ₉ H ₁₂	8.157	0,65
2	Benzene, 1-ethyl-3-methyl-(CAS)	120	C ₉ H ₁₂	8.245	0,41
6	Phenol, 2,4-bis(1,1-dimethylethyl)-(CAS)	206	C ₁₄ H ₂₂ O	30.401	0,96
7	1-Hexadecanol (CAS)	242	C ₁₆ H ₃₄ O	32.350	0,72
12	8,11-Octadecadienoic acid, methyl ester (CAS)	294	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	45.309	0,49
13	9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester (CAS)	296	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	45.436	0,99
21	bacteriochlorophyll-c-stearyl	840	C ₅₂ H ₇₂ MgN ₄ O ₄	51.632	0,54
22	Tricyclo [4.2.2.2(2,5)] dodecan-3-ol	180	C ₁₂ H ₂₀ O	53.275	0,58
23	Cyclopentadecanone, 2-hydroxy-	240	C ₁₅ H ₂₈ O ₂	53.353	0,74
24	Tetrapentacontane	758	C ₅₄ H ₁₁₀	53.226	0,64
25	Hexadecanoic acid, 1-(hydroxymethyl)-1,2-ethanediyl ester (CAS)	568	C ₃₅ H ₆₈ O ₅	54.226	0,64

Sumber: Analisa GC-MS UNDIP (2021)

3.5 Aktivitas Antioksidan Minyak Kulit Batang Pulosari

Uji antioksidan pada penelitian ini menggunakan parameter IC₅₀ (50% *Inhibition*

Concentration). Data aktivitas antioksidan minyak kulit batang Pulosari diinterpretasikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Purata (%±SE) Aktivitas Antioksidan Minyak Kulit Batang Pulosari dengan DPPH

Konsentrasi	60 ppm	80 ppm	100 ppm	120 ppm	140 ppm
Absorbansi	0,3084	0,2984	0,2928	0,2822	0,2698
% antioksidan	22,317	24,836	26,247	28,917	32,040

Data menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan semakin meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi minyak kulit batang Pulosari saat itu, tetapi aktivitas inhibisi maksimal hanya mencapai di titik konsentrasi 140 ppm dengan peredaman radikal bebas sebesar 32,040%. Maka dari itu dapat disimpulkan daya antioksidan yang dihasilkan dari aktivitas antioksidan minyak kulit batang Pulosari tergolong rendah karena tidak dapat melampaui nilai peredaman 50%.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa rendemen minyak kulit batang Pulosari (*A. reinwardtii* Bl.) yang diperoleh relatif rendah, memiliki sifat fisikokimia yang kurang memenuhi syarat minyak untuk pangan, serta menunjukkan aktivitas antioksidan yang tergolong rendah. Minyak kulit batang Pulosari yang diperoleh dapat digunakan sebagai campuran produk non pangan seperti minyak gosok, aroma terapi, dupa, dan produk wewangian lainnya

V. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih dan rasa hormat juga saya berikan kepada Jurnal Akta Kimia Indonesia

untuk kesempatan yang diberikan kepada saya sehingga saya mampu menyajikan hasil penelitian yang telah saya lakukan. Semoga jurnal ini menjadi hal yang bermanfaat untuk kebaikan kita semua

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Wijayakusuma, *Tumbuhan Berkhasiat Obat Indonesia*. Jakarta: Prestasi Intan Indonesia, 2002.
- [2] S. Hidayat and R. M. Napitupulu, *Kitab Tumbuhan Obat*, I. Jakarta: Agriflo, 2015.
- [3] Trubus, *Herbal Indonesia Berkhasiat: Bukti Ilmiah dan Cara Racik*, vol. 08. Jakarta: PT Trubus Swadana, 2012.
- [4] A. A. Kiswandono, "SKRINING SENYAWA KIMIA DAN PENGARUH METODE MASERASI DAN REFLUKS PADA BIJI KELOR (*Moringa oleifera*, Lamk) TERHADAP RENDEMEN EKSTRAK YANG DIHASILKAN," *J. Sains Nat.*, vol. 1, no. 2, p. 126, 2017, doi: 10.31938/jsn.v1i2.21.
- [5] H. Wijaya, Novitasari, and S. Jubaidah,

- “Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambui Laut (*Sonneratia caseolaris* L. Engl),” *J. Ilm. Manuntung*, vol. 4, no. 1, pp. 79–83, 2018.
- [6] Karina, I. Yuliati, and S. M. Sirait, “Kadar tanin biji pinang (*Areca catechu* L.) berdasarkan lama pemanasan dan ukuran serbuk,” *J. Hutan Lestari*, vol. 4, no. 1, pp. 119–127, 2016.
- [7] A. E. Novitasari and D. Z. Putri, “Isolasi dan Identifikasi Saponin Pada Ekstrak Daun Mahkota Dewa dengan Ekstrak Maserasi,” *J. Sains*, vol. 6, no. No. 12, pp. 10–14, 2016.
- [8] U. Kaltsum and K. Firdaussi, “Lampu Ir Dan Laser He-Ne,” *J. MIPA*, vol. 39, no. 2, pp. 123–127, 2016.
- [9] M. Oroian and I. Escriche, “Antioxidant: Characterization, Natural Sources, Extraction and Analysis,” *Syria Stud.*, vol. 7, no. 1, pp. 37–72, 2015, doi: 10.1016/j.foodres.2015.04.018.The.
- [10] Badan Standarisasi Nasional, “Standar Nasional Indonesia 01 - 3182 - 1992,” pp. 1–4, 1992.
- [11] AOCS, “Method Cc 10A-25.” Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists’ Society Campaign, 2005.
- [12] Badan Standarisasi Nasional, “Standardisasi Nasional Indonesia Minyak Goreng,” *Sni-3741-2013*, pp. 1–23, 2013.
- [13] Badan Standarisasi Nasional, “Mutu dan Metode Uji Minyak Nabati Murni untuk Bahan Bakar Motor Diesel Putaran Sedang,” p. 49, 2015.
- [14] Rahmawati, Sinardi, and a. Iryani, “uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol bunga brokoli (*Brassica oleracea* L. Var Italica) dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-1 pikrihidrazil),” *Pros. Semin. Nas. Fak. Tek. UNIFA*, no. November, pp. 230–241, 2017.
- [15] Nurjanah, L. Izzati, and A. Abdullah, “Aktivitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif Kerang Pisau (*Solen spp*),” *Indones. J. Mar. Sci.*, vol. 16, no. 3, pp. 119–124, 2011.
- [16] J. Rattanapan, J. Sichaem, and S. Tip-pyang, “Chemical constituents and antioxidant activity from the stems of *Alyxia reinwardtii*,” Bangkok, 2012. [Online]. Available: https://www.acgpubs.org/RNP/2012/Volume 6/Issue 1/39-RNP_1103-545.pdf
- [17] F. G. Winarno, *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama,

1997. [Online]. Available: <http://opac.lib.unlam.ac.id/id/opac/detail.php?q1=641.3&q2=F.&q3=K&q4=->
- [18] Departemen Kesehatan Republik Indonesia, "FARMAKOPE HERBAL INDONESIA," p. 221, 2008.
- [19] M. S. R. Subrahmanyam, H. S. Vedanayagam, and P. Venkatacharyulu, "Estimation of the sharma constant and thermoacoustic properties of vegetable oils," *J. Am. Oil Chem. Soc.*, vol. 71, no. 8, pp. 901–905, Aug. 1994, doi: 10.1007/BF02540471.
- [20] Standarisasi Nasional Indonesia, "Kayu Manis Bubuk," 1995.
- [21] S. W. Dwi Saputra and M. Megawati, "Minyak Atsiri Dari Kamboja Kuning, Putih, Dan Merah Dari Ekstraksi Dengan N-heksana," *J. Bahan Alam Terbarukan*, vol. 1, no. 1, p. 75205, 2012.
- [22] ISO3960:2007, "Animal and Vegetable fats and oils - Determination of peroxide value - Iodometric (visual) endpoint determination," 2007.
- [23] ISO 660:2020, "Animal and vegetable fats and oils—determination of acid value and acidity," 2020.
- [24] A. R. Meilano, H. Soetjipto, and M. N. Cahyanti, "Pengaruh Proses Degumming dan Natralisasi Terhadap Sifat Fisiko Kimia dan Profil Asam Lemak Penyusun Minyak Biji Gambar (*Luffa acutangula* Linn.)," *Chim. Nat. Acta*, vol. 5, no. 2, pp. 50–56, 2017, doi: <https://doi.org/10.24198/cna.v5.n2.14604>.
- [25] S. Ketaren, *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*, 1st ed. Jakarta: Universitas Indonesia Press, 2012.
- [26] F. G. Winarno, *Kimia Pangan dan Gizi*. Yogyakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2004.
- [27] A. N. Azman, Sumarto, and Edison, "Ekstraksi dan Karakteristik Minyak Ikan Sembilang (*Paraplotosus albilabris*) dengan Bahan Pelarut yang Berbeda," *Berk. Perikan. Terubuk*, vol. 46, no. 1, pp. 19–27, 2018, [Online]. Available: <https://terubuk.ejournal.unri.ac.id/index.php/JT/article/download/5949/5479>
- [28] D. McGinty, C. S. Letizia, and a. M. Api, "Fragrance material review on cyclopentadecanone," *Food Chem. Toxicol.*, vol. 49, no. SUPPL. 2, pp. S142–S148, 2011, doi: 10.1016/j.fct.2011.07.041.
- [29] P. Liu, X. Liu, F. Lai, L. Ma, W. Li, and

- P. Huang, "The preparation of cyclopentadecanone and cyclopentadecanolide from *Malania oleifera* Chum oil," *bioRxiv*, pp. 1–9, 2019, doi: 10.1101/622423.
- [30] A. Kyslychenko, D. YV., A. AN., and D. RYe., "Gas chromatography with mass-spectrometric detection of the components of the essential oils from *Achillea carpatica* Błocki ex Dubovik and *Echinacea*," pp. 62–67, 2008.
- [31] E. a. Oyedoh, G. a. Erumi, and C. E. Akhabue, "Comparative Study of Response Surface Methodology and Artificial Neural Network for Modeling and Optimization of Extraction Process Parameters on *Tetrapleura Tetraptera*," *J. Appl. Sci. Environ. Manag.*, vol. 24, no. 2, pp. 313–321, 2020, doi: 10.4314/jasem.v24i2.18.
- [32] E. Wijayanti, U. Fitriani, Z. Zulkarnain, and David Abiyoso, "Penggunaan Pulasari (*Alyxia reinwardtii*) di Rumah Riset Jamu (RRJ) Hortus Medicus Tawangmangu: Review," *Merawat Tumbuh. Obat Menuai Manfaat*, p. 33, 2018.
- [33] Mangestuti, Subehan, A. Widyawaruyanti, S. F. H. Zaidi, S. Awale, and S. Kadota, "Traditional medicine of Madura island in Indonesia," *J. Tradit. Med.*, vol. 24, no. 3, pp. 90–103, 2007, doi: 10.11339/jtm.24.90.
- [34] T. Hudaya and I. G. W. Pandega, "Kajian Hidrodeoksigenasi Minyak Biji Kapok (*Ceiba Pentandra*) dengan Katalis Ni-Mo/ γ -Al₂O₃ untuk Sintesa Biohidrokarbon," *Lap. Penelit.*, no. November, pp. 1–60, 2014.
- [35] H. Abdel-Hady, M. Tamim, A. Abdel-Wareth, E. Ahmed El-Wakil, and E. A. Helmy, "Identification and Evaluation of Antimicrobial and Cytotoxic Activities of *Penicillium Islandicum* and *Aspergillus Tamarii* Ethyle Acetate Extracts," *WORLD J. Pharm. Pharm. Sci. SJIF Impact Factor* 6, vol. 5, no. 9, pp. 2021–2039, 2016, doi: 10.20959/wjpps20169-7674.
- [36] V. Susanti, "Uji Aktivitas Antioksidan Minyak dan Asam Lemak Mikroalga *Chlorella* sp. terhadap Radikal DPPH," Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 2014.
- [37] G. A. Ko and S. K. Cho, "Ethyl linoleate inhibits α -MSH-induced melanogenesis through akt/GSK3 β / β -catenin signal pathway," *Korean J. Physiol. Pharmacol.*, vol. 22, no. 1, pp. 53–61,

- 2018, doi: 10.4196/kjpp.2018.22.1.53.
- [38] A. Zainol, M. P. Ronasari, and N. N. Khoirunnisa, "Similarity Jamu Tradisional Ditinjau dari Aspek Ekonomi dan Kesehatan," 2019.
- [39] D. Setiawan and D. Rakhmawaty, "Sintesis Dan Karakterisasi Senyawa 3,3'-Benzilidena Bis- 4 - Hidroksi Kumarin Untuk Sediaan Radioterapi," *Chim. Nat. Acta*, vol. 2, no. 3, pp. 154–159, 2014, doi: 10.24198/cna.v2.n3.9161.
- [40] D. Pratiwi, D. Q. Nisa, E. Martia, P. Wulanbirru, and S. D. Andini, "Isolasi Senyawa Kumarin pada Tanaman," vol. 3, no. 7, p. 6, 2021.
- [41] G. Tataringa and A. Maria Zbancioc, "Coumarin Derivatives with Antimicrobial and Antioxidant Activities," *Phytochem. Hum. Heal.*, pp. 1–19, 2020, doi: 10.5772/intechopen.88096.
- [42] M. . Adeyemi, E. D.A, A. S.S, D. M.A, E. L.T, and S. M.O, "Phytochemical Analysis and GC-MS Determination of *Lagenaria brevisflora* R. Fruit," *Int. J. Pharmacogn. Phytochem. Res.*, vol. 9, no. 07, pp. 1045–1050, 2018, doi: 10.25258/phyto.v9i07.11178.
- [43] K. Axelsen, "CheBI:142538:Lycopaoctaene," 2019.
- [44] F. M. Sima, E. S. Majawati, and H. Kurniawan, "Uji Kadar Likopen dan Aktivitas Antioksidan pada Buah Tomat (*Solanum lycopersicum*)," vol. 25, no. 3, pp. 94–99, 2019.
- [45] E. Al Ridho, "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Buah Lakum (*Cayratia trifolia*) dengan metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil)," *J. Mhs. Farm. Fak. Kedokt. UNTAN*, 2013.