

DPPH Radical Capture Test of Sumbawa Oil and Identification of Compound Content Using GC-MS

Ray Haerul Wardani¹, Lina Permatasari^{1*}, Agriana Rosmalina Hidayati¹, Nisa Isneni Hanifa¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : January 04th, 2025

Revised : January 23th, 2025

Accepted : February 02th, 2025

*Corresponding Author: **Lina Permatasari**, Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;
Email:
Lina.permatasari@unram.ac.id

Abstract: Free radicals are reactive fragments that can trigger a variety of chronic diseases. Antioxidant compounds are needed to counteract the attack of free radicals. Sumbawa oil is one of the natural traditional remedies that has the potential to be a natural antioxidant because it contains compounds such as lauric acid, palmitic acid, linoleic acid, stearic acid, and methyl palmitate. The study aimed to determine the metabolite compounds contained in the Sumbawa oil brand "Rimba" and their activity to capture the DPPH free radical. The Sumbawa oil determined their metabolite compounds using Gass Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). The antioxidant activity of Sumbawa oil was analyzed using the DPPH radical capture method. The GC spectra showed the 5 compounds detected in the Sumbawa oil. In addition, the MS spectra showed these 5 compounds were delta-3-carene, trans-caryophyllene, palmitic acid, palmitoleic acid, and stearic acid. The antioxidant activity of Sumbawa oil was found to be very weak with an IC50 value of 13.49 ± 0.34 mg/mL. Therefore, Palmitoleic acid and palmitic acid were reported to have potential antioxidant activity. These compounds were lipophilic antioxidants that did not properly detect their antioxidant activity using the DPPH method. So, the antioxidant activity of Sumbawa oil was recommended to be analyzed using the β -carotene bleaching method.

Keywords: Antioxidant, DPPH, GC-MS, Sumbawa oil.

Pendahuluan

Radikal bebas merupakan molekul atau fragmen reaktif karena memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbit terluarnya (Islamiati *et al.*, 2022). Radikal bebas dapat muncul dalam tubuh manusia melalui metabolisme dan akibat paparan dari luar. Paparan berlebih dari radikal bebas dapat memicu terjadinya penuaan dini dengan menyebabkan peradangan pada sel yang menyebabkan penuaan dan kematian sel secara cepat (Winarsi, 2007). Paparan berlebih dari radikal bebas menyebabkan timbulnya berbagai macam penyakit. Penyakit yang disebabkan radikal bebas bersifat kronis, seperti serangan jantung, kanker, katarak dan menurunnya fungsi ginjal (Fakriah *et al.*, 2019).

Radikal bebas tersebut dapat diatasi dengan antioksidan. Berdasarkan sumbernya, antioksidan dapat dibedakan menjadi dua yaitu antioksidan sintesis (buatan) dan antioksidan alami (Sayuti & Yerina, 2015). Antioksidan sintesis memiliki harga yang mahal dan dapat menimbulkan efek samping bagi kesehatan manusia karena bersifat karsinogenik. antioksidan sintesis dilaporkan memiliki efek samping apabila digunakan secara berlebihan. Oleh karena itu antioksidan alami menjadi alternatif penanganan masalah radikal bebas (Katrin & Bendra, 2015). Berbagai tumbuhan dan produk tradisional di Indonesia dilaporkan memiliki peran sebagai antioksidan alami (Ibroham *et al.*, 2022).

Pulau Sumbawa di Nusa Tenggara Barat, salah satu pulau di Indonesia, memiliki salah

satu obat tradisional yang sering digunakan oleh masyarakat sejak zaman dahulu. Obat tersebut dikenal dengan sebutan minyak Sumbawa. Masyarakat setempat telah menggunakan obat ini dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam pengobatan tradisional, perawatan kulit, dan ritual kecantikan. Kandungan antioksidan pada minyak Sumbawa menjadikannya sebagai pilihan utama perawatan kulit, rambut dan kesehatan. Minyak Sumbawa dipercaya memiliki khasiat seperti menghidrasi kulit, mengurangi nyeri dan peradangan, angina, anti-kejang, penurun demam, dan mengobati luka luar (Saputra *et al.*, 2023; Safitri *et al.*, 2019; Aggraini, 2005).

Minyak Sumbawa diproduksi melalui dua tahap utama, yaitu ekstraksi minyak kelapa dan proses penambahan rempah-rempah (Sutrisna, 2017). Terdapat 59 jenis tumbuhan yang digunakan dalam proses pembuatan minyak Sumbawa yaitu jahe, ketumbar dan sagaloka adalah yang paling sering dimanfaatkan dalam pembuatan minyak Sumbawa (Permatasari, 2013). Rempah-rempah tersebut dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan yang poten. Selain itu, pada penelitian terdahulu dilaporkan bahwa minyak Sumbawa memiliki kandungan senyawa yaitu asam laurat, asam palmitat, asam linoleat, asam stearat, dan metil palmitat (Hadi dkk., 2018). Namun, minyak sumbawa yang berbeda merk akan memiliki kandungan senyawa yang berbeda. Selain itu, aktivitas aktioksidan dalam minyak Sumbawa belum pernah dieksplor. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa yang terdapat dalam minyak Sumbawa menggunakan GC-MS serta menguji potensi aktivitas antiradikal minyak Sumbawa menggunakan metode DPPH.

Bahan dan Metode

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2024. Lokasi penelitian adalah di Laboratorium Kimia Analitik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram.

Alat dan bahan

Bahan penelitian ini antara lain minyak Sumbawa merek “Rimba”, kloroform p.a,

reagen DPPH (*2,2-dhipenyl-1-picrylhydrazyl*). Alat adalah cuvette kuarsa, *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS), labu ukur, mikropipet, spektrofotometer UV-Vis, timbangan analitik, tabung rekasi, Vortex.

Uji GC-MS

Sampel minyak Sumbawa dianalisis menggunakan GC-MS (*Gass Chromatography-Massa Spectrometry*) Shimadzu QP2010 dengan jenis kolom Rtx-5MS, panjang 30 m, diameter kolom 0,25 μ m, dan ketebalan kolom 0,25 mm. Sampel dideteksi menggunakan gas helium sebagai fase gerak (gas pembawa) dengan kecepatan alir 3 mL/menit. Sampel minyak Sumbawa dimasukkan pada injektor pada suhu 260°C, suhu awal kolom 40°C ditahan selama 5 menit dan dinaikkan 30°C/menit sehingga mencapai suhu 260°C yang ditahan selama menit (Hafizah *et al.*, 2024).

Uji aktivitas antiradikal bebas minyak Sumbawa

Cara Membuat Larutan DPPH

Larutan DPPH 0,05 mg/mL (BM 394,32) dibuat menggunakan pelarut kloroform p.a. Campuran dikocok homogen sampai larutan berwarna ungu (Susiloningrum & Dessy, 2021).

Pembuatan larutan uji sampel minyak sumbawa

Pembuatan larutan induk

Larutan induk sampel minyak Sumbawa dibuat dengan cara ditimbang sampel minyak Sumbawa sebanyak 1 g dan dilarutkan dalam 25 mL kloroform p.a sehingga diperoleh konsentrasi larutan induk 40 mg/mL

Pembuatan seri konsentrasi

Larutan induk sampel minyak Sumbawa dibuat seri konsentrasi (4, 8, 16, 24, dan 32) mg/mL. pembuatan seri konsentrasi menggunakan pelarut kloroform p.a.

Pengukuran absorbansi larutan uji

Masing-masing seri konsentrasi sampel uji sebanyak 1 mL dipipet dan ditambahkan larutan 2 mL DPPH. Campuran tersebut dihomogenkan menggunakan vortex, lalu diinkubasi selama 30 menit pada ruangan gelap. Larutan tersebut diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada

panjang gelombang maksimum 517 nm. Blanko pembacaan menggunakan kloroform p.a. Pengukuran Absorbansi Kontrol

Sebanyak 2 mL DPPH ditambahkan kloroform p.a sebanyak 1 mL. Campuran tersebut dihomogenkan menggunakan vortex dan diinkubasi selama 30 menit di ruangan gelap. Larutan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm (Keyman & Ridwan, 2022).

Analisis Persen Inhibisi dan Nilai IC₅₀

Kemampuan sampel untuk menghambat reaksi radikal dari DPPH dihitung dengan persamaan 1.

$$\%inhibisi = \frac{\text{Absorbansi Kontrol} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Kontrol}} \times 100\%$$

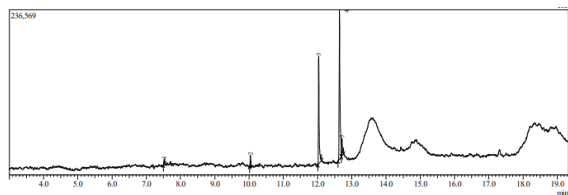
Setelah itu di masukkan kedalam persamaan regresi linear untuk mengetahui nilai IC₅₀ dengan rumus persamaaan 1.

$$y = a \pm bx \quad (1)$$

Hasil dan Pembahasan

Penapisan Fitokimia Minyak Sumbawa Merek “Rimba”

Pengujian fitokimia bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder dari minyak Sumbawa merek “Rimba” yang berpotensi memiliki aktivitas antioksidan. Identifikasi ini dilakukan dengan menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). Metode ini digunakan karena dapat memisahkan dan mengidentifikasi senyawa-senyawa dalam sampel kompleks (Fitri & Proborini, 2018).



Gambar 1 Kromatogram Senyawa Kimia Minyak Sumbawa Merek “Rimba”

Hasil analisis minyak Sumbawa merek “Rimba” terdapat 5 komposisi senyawa penyusunnya (**Gambar 1**). Hasil analisis

komposisi senyawa metabolit sekunder yang teridentifikasi pada minyak Sumbawa “Rimba” dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Kumpulan senyawa yang teridentifikasi menggunakan GCMS pada minyak sumbawa merk “Rimba”

Peak	RT (min)	Nama	Area (%)	SI
1	7,52	<i>Delta 3-Carene</i>	1,19	90
2	10,04	<i>Trans-Caryophyllene</i>	2,36	93
3	12,03	Asam palmitat	33,54	94
4	12,64	Asam palmitoleat	56,18	91
5	12,71	Asam stearate	6,72	91

Uji Antioksidan Minyak Sumbawa Merek “Rimba”

Uji antioksidan bertujuan untuk mengetahui kemampuan sampel sebagai untuk menghambat reaksi radikal bebas. Prinsip pengujian aktivitas antioksidan menggunakan DPPH adalah adanya perubahan warna larutan uji antioksidan dari ungu menjadi kuning (Setiawan *et al.*, 2018). Pengukuran absorbansi sampel minyak Sumbawa merk “Rimba” dengan DPPH dilakukan untuk mengetahui kemampuan sampel sebagai antiradikal. Sebelum dilakukan pengujian untuk menentukan panjang gelombang sampel minyak Sumbawa, dilakukan terlebih dahulu penentuan panjang gelombang maksimum dengan rentang antara 400-800 nm (Susiloningrum & Dessy, 2021). Tujuan penentuan panjang gelombang maksimum adalah untuk mengetahui lamda maksimal dan meminimalkan kesalahan (Gandjar & Rohman, 2007). Lamda maks (γ) adalah nilai panjang gelombang yang memberikan nilai absorbansi maksimal atau stabil terhadap sampel. Panjang gelombang maksimum DPPH diperoleh dari absorbansi larutan uji yang tertinggi. Panjang gelombang yang digunakan pada penelitian ini adalah 517 nm.

Pengecekan *operating time* bertujuan untuk mengetahui waktu reaksi yang maksimal antara larutan perbandingan dan DPPH. Nilai absorbansi larutan uji yang stabil menunjukkan *operating time* (Puspitasari *et al.*, 2019). Nilai *operating time* DPPH dan larutan perbandingan menunjukkan serapan yang stabil pada menit 15 sampai 30 (Widyowati *et al.*, 2014). Oleh

karena itu, *operating time* yang digunakan pada penelitian ini yaitu 30 menit.

Penentuan nilai IC_{50} dilakukan setelah pengukuran absorbansi sampel. Nilai aktivitas antioksidan minyak Sumbawa merek “Rimba” ditunjukkan dari nilai *inhibitor concentration* 50% (IC_{50}). Minyak Sumbawa merk “Rimba”

menunjukkan nilai IC_{50} rata-rata dari sampel sebesar 13,56 mg/mL (**Tabel 2**). Nilai IC_{50} menunjukkan bahwa minyak Sumbawa merek “Rimba” tergolong antioksidan yang sangat lemah. Hal ini didasarkan pada pernyataan Molyneux (2004) bahwa nilai $IC_{50} > 200$ μ g/mL adalah antioksidan yang sangat lemah.

Tabel 2 Aktivitas antioksidan minyak Sumbawa merek “Rimba”

Pengulangan ke-	Konsentrasi (mg/mL)	Absorbansi kontrol DPPH	Absorbansi	% inhibisi	IC_{50} (mg/mL)
1	4	0,692	0,517	25,29	13,78
	8		0,455	34,25	
	16		0,291	57,95	
	24		0,153	77,89	
	32		0,060	91,33	
2	4	0,697	0,521	25,25	13,58
	8		0,448	35,72	
	16		0,280	59,83	
	24		0,163	76,61	
	32		0,064	90,82	
3	4	0,695	0,508	26,91	13,11
	8		0,431	37,99	
	16		0,286	58,85	
	24		0,152	78,13	
	32		0,063	90,94	

Alasan nilai IC_{50} yang tergolong antioksidan sangat lemah pada sampel minyak Sumbawa merek “Rimba” diakibatkan oleh komponen senyawa yang didapatkan memiliki kecenderungan bersifat nonpolar, hal ini menjadi salah satu faktor yang mengakibatkan rendahnya nilai IC_{50} yang didapat. Penggunaan metode DPPH yang bersifat hidrofilik menjadi faktor rendahnya nilai aktivitas antioksidan minyak Sumbawa yang mengandung kebanyakan senyawa asam lemak yang bersifat lipofilik. Mekanisme kerja DPPH sendiri adalah pendonoran elektron atau atom H kepada radikal bebas. Dikarenakan komponen penyusun utama dari minyak Sumbawa merek “Rimba” ini adalah asam lemak dan senyawa terpenoid. pendonoran atom H atau elektron ini akan mengakibat senyawa antioksidan menjadi reaktif, dikarenakan, elektron bebas yang terkandung dalam senyawa antioksidan tidak dapat stabil, apabila dibandingkan dengan antioksidan yang memiliki cincin benzene. Sehingga disarankan untuk menggunakan metode antioksidan yang lain, seperti metode β -*carotene bleaching* karena memiliki aktivitas

antioksidan pada ekstrak methanol (Permatasari *et al.*, 2019).

Berdasarkan **Tabel 2**, nilai persen inhibisi berkorelasi positif dengan konsentrasi sampel. Semakin tinggi konsentrasi sampel maka persen inhibisinya juga semakin besar. Menurut Martiningsih dkk (2016) sampel yang memiliki kandungan antioksidan, semakin tinggi konsentrasi, semakin banyak senyawa yang menyumbangkan elektron atau protonnya kepada radikal DPPH. Oleh karena itu, warna DPPH yang ungu akan semakin pudar, sehingga semakin rendah nilai absorbansi DPPH. Saat terjadi perubahan warna, DPPH radikal tereduksi dan reaktivitasnya berkurang, sehingga reaksi oksidasi dari radikal bebas akan berkurang

Kesimpulan

Minyak Sumbawa “Rimba” memiliki kandungan senyawa diantaranya adalah *delta-3-carene*, *trans-caryophyllene*, asam palmitat, asam palmitoleat, dan asam stearat. Minyak Sumbawa “Rimba” memiliki aktivitas

antioksidan menggunakan metode DPPH dengan nilai IC₅₀ sebesar 13,49 ± 0,28 mg/mL, sehingga tergolong sebagai antioksidan yang sangat lemah (IC₅₀>200 ppm).

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua dosen serta pembimbing yang membantu kelancaran penelitian ini.

Referensi

- Aggraini. (2005). Manfaat Minyak Sumbawa. Sumbawa. Universitas Sumbawa.
- Fakriah., Eka K., Adriana & Rusydi. (2019). Sosialisasi Bahaya Radikal Bebas dan Fungsi Antioksidan Alami Bagi Kesehatan. *Jurnal Vokasi*, 3(1), 1-2. DOI :<http://dx.doi.org/10.30811/vokasi.v3i1.960>
- Fitri, A. C. K., & Proborini, W. D. (2018). Analisa Komposisi Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis Hasil Ekstraksi Metode Microwave Hydrodiffusion and Gravity Dengan Gc-MS. *Reka Buana: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 3(1), 53-58. DOI : <https://doi.org/10.33366/rekabuana.v3i1.918>
- Gandjar, I. G., & Rohman, A. (2007). Kimia Farmasi Analisis, Cetakan II.
- Hadi, S., Yunita, Y., Sutrisna, Z., Agustina, M., Baiq, F. A., Satriani, A. R., & Hizmi, S. (2018). Investigation of Production Process and GC-MS Analysis of Chemical Constituents of Three Traditional Medicines Sumbawa Oils. *The Journal of Pure and Applied Chemistry Research*, 7(2), 209. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jpacr.%25y.0702.368>
- Hafizah, G. T. R., Hidayati, A. R., & Permatasari, L. (2024). Comparative Analysis of a Secondary Metabolite Profile from Leaves, Peel and Bulbs of *Allium sativum* L. by GC-MS. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(3), 111–122. DOI: [10.29303/jbt.v24i3.7058](https://doi.org/10.29303/jbt.v24i3.7058).
- Ibroham, M. H., Jamilatun, S., & Kumalasari, I. D. (2022). A Review: Potensi Tumbuhan-Tumbuhan Di Indonesia Sebagai Antioksidan Alami. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ* (Vol. 1, No. 1).
- Islamiyati, R., Pratitis, M. P., & Wildayanti, W. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun Kemuning Dengan Metode Peredaman Radikal Bebas Dpph. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kesehatan*, 1(2), 215-224. DOI : <https://doi.org/10.55606/jurrikes.v1i2.569>.
- Katrin, K., & Bendra, A. (2015). Aktivitas Antioksidan Ekstrak, Fraksi Dan Golongan Senyawakimia Daun Premna Oblongata Miq. *Pharmaceutical Sciences And Research*, 2(1), 3. DOI <https://doi.org/10.7454/psr.v2i1.3332>.
- Keyman & Ridwan. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Batang Kemiri (*Aleurites Moluccana* L.) Dengan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhidrazyl). *Jurnal Sains Dan Pendidikan Biologi*, 1(1), 29-34.
- Martiningsih, N. W., Widana, G. A. B., dan Kristiyanti, P. L. P. (2016, August). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun Matoa (*Pometia pinnata*) dengan metode DPPH. In *Prosiding Seminar Nasional MIPA*.
- Molyneux, P. (2004). *The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity*. *Songklanakarinn J. Sci Technol*, 26(2), 211-219.
- Permatasari, I., 2013. Etnobotani Tumbuhan Bahan Dasar Minyak Sumbawa Di Kabupaten Sumbawa Besar Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). *Skripsi*. Universitas Negeri Malang.
- Permatasari, L., Riyanto, S., & Rohman, A. (2019). *Baccaurea racemosa* (Reinw. ex Blume) Müll. Arg. pulp: a potential natural antioxidant. *Food Research*, 3(6), 713-719. DOI: [https://doi.org/10.26656/fr.2017.3\(6\).165](https://doi.org/10.26656/fr.2017.3(6).165).
- Puspitasari, A. D., Susanti, E., & Khustiana, A. (2019). Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Kadar Vitamin C Perasan Daging Buah Lemon (*Citrus limon* (L) Osbeck) Menggunakan Metode ABTS. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 5(2), 99– 104.

- DOI:
<https://doi.org/10.26877/jitek.v5i2.4591>.
- Safitri, A., Daro, Y. A., & Sulahyunningsih, E. (2019). Efektivitas Minyak Sumbawa dan Virgin Coconut Oil dalam Pencegahan Luka Tekan pada Pasien Kritis di ICU RSUD Sumbawa. Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Surakarta 2019.
- Saputra, D. H., Widyaningrum, M., Yaqutunnafis, L., Ilmam, A. Z., Mufidah, M., Nasuhi, M., & Halaludin, H. (2023). Kegiatan Pembuatan Minyak Sumbawa Sebagai Alternatif Kegiatan Branding Desa Tarusa, Sumbawa. *Madaniya*, 4(4), 2035-2042.
DOI: <https://doi.org/10.53696/27214834.680>.
- Sayuti, K. dan Yenrina, R., 2015. Antioksidan Alami dan Sintetik. Padang : Universitas Andalas.
- Setiawan, F., Yunita, O., & Kurniawan, A. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*) Menggunakan Metode DPPH, ABTS dan FRAP. *Media Pharmaceutica Indonesiana*, 2(2), 82–89.
- Susiloningrum, D., & Sari, D. E. M. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Temu Mangga (*Curcuma mangga* Valetton & Zijp) Dengan Variasi Konsentrasi Pelarut. *Cendekia Journal Of Pharmacy*, 5(2), 117-127.
DOI: <https://doi.org/10.31596/cjp.v5i2.148>.
- Sutrisna, Z. (2017). Studi Produksi Dan Analisis Kimia Obat Tradisional Minyak Sumbawa Cap “Hutan Sumbawa” Dengan Teknik Gc-MS. *Thesis*. Universitas Mataram.
- Widyowati, H., Ulfah, M. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Herba Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Dengan Metode Dpph (1, 1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, 11(1), 25-33.
DOI: <http://dx.doi.org/10.31942/jiffk.v11i1.1285>.
- Winarsi, H., (2007). Antioksidan Alami Dan Radikal Bebas. Yogyakarta: Kanisius.