



Quality Parameter Analysis, Antioxidant Activity, and FTIR Profile of Turmeric (*Curcuma longa* L.) from Medan, Sumba, and Papua

Analisis Parameter Mutu, Aktivitas Antioksidan dan FTIR Kunyit (*Curcuma longa* L.) dari Medan, Sumba dan Papua

Errol Rakhmad Noordam^{1,2*}, Deni Rahmat³, Ni Made Dwi Sandhiutami⁴, Nancy Dewi Yuliana⁵

¹Program Doktor Ilmu Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Pancasila, Kota Jakarta Selatan, Indonesia.

²Fakultas Farmasi Dan Ilmu Kesehatan, Universitas Ibnu Chaldun, Kota Jakarta Timur, Indonesia.

^{3,4} Fakultas Farmasi, Universitas Pancasila, Kota Jakarta Selatan, Indonesia.

⁵ Department of Food Science and Technology Bogor Agricultural University, Indonesia.

*E-mail: errol.farmasi@uic.ac.id

Article Info:

Received: 28 Desember 2024
in revised form: 05 Februari 2025

Accepted: 16 Februari 2025
Available Online: 18 Februari 2025

Keywords:

Quality Assessment;
Antioxidant Activity;
FTIR;
Turmeric;
Curcuma longa L.

Corresponding Author:

Errol Rakhmad Noordam
Fakultas Farmasi Dan Ilmu Kesehatan,
Universitas Ibnu Chaldun,
Kota Jakarta Timur,
Indonesia.
E-mail:
errol.farmasi@uic.ac.id

ABSTRACT

Turmeric (*Curcuma longa* L.) has long been used as a medicinal plant because it contains bioactive compounds with various health benefits. This research aims to analyze the quality parameters, antioxidant activity and Fourier Transform Infrared (FTIR) spectrum of turmeric originating from Medan, Sumba and Papua. The water content test shows that turmeric extract from Sumba has a water content of 8.55%, better than extracts from Medan and Papua. The highest yield was found in turmeric from Sumba (18.55%). Antioxidant activity testing shows that turmeric extract from Sumba has the strongest antioxidant activity with an IC₅₀ value of 23.74 ppm. FTIR analysis shows the presence of hydroxyl groups (O-H) in the wave number range of 3500-3200 cm⁻¹ and C-H bonds at 3000-2800 cm⁻¹ in all samples. The results of this research show that turmeric from Sumba has better quality than turmeric from Medan and Papua.



This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

How to cite (APA 6th Style):

Noordam, E.R., Rahmat, D., Sandhiutami, N.M.D., Yuliana, N.D. (2025). Quality Parameter Analysis, Antioxidant Activity, and FTIR Profile of Turmeric (*Curcuma longa* L.) from Medan, Sumba, and Papua. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education (e-Journal)*, 5(1), 119-31.

ABSTRAK

Kunyit (*Curcuma longa* L.) telah lama digunakan sebagai tanaman obat karena mengandung senyawa bioaktif dengan berbagai manfaat kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis parameter mutu, aktivitas antioksidan, dan spektrum *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dari kunyit yang berasal dari Medan, Sumba, dan Papua. Uji kadar air menunjukkan bahwa ekstrak kunyit dari Sumba memiliki kadar air 8,55%, lebih baik dibandingkan dengan ekstrak dari Medan dan Papua. Hasil rendemen tertinggi ditemukan pada kunyit asal Sumba (18,55%). Pengujian aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak kunyit dari Sumba memiliki aktivitas antioksidan paling kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 23,74 ppm. Analisis FTIR menunjukkan adanya gugus hidroksil (O-H) pada rentang bilangan gelombang $3500-3200\text{ cm}^{-1}$ dan ikatan C-H pada $3000-2800\text{ cm}^{-1}$ pada semua sampel. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kunyit dari Sumba memiliki kualitas lebih baik dibandingkan kunyit dari Medan dan Papua.

Kata Kunci: Parameter Mutu; Aktivitas Antioksidan; FTIR; Kunyit; *Curcuma longa* L

1. Pendahuluan

Kunyit (*Curcuma longa* L.) telah digunakan sebagai tanaman obat sejak zaman kuno. Tanaman kunyit merupakan tanaman herba tahunan dengan rimpang (rimpang/umbi) yang termasuk dalam famili jahe-jahean (*Zingiberaceae*) dan berkhasiat untuk mengobati penyakit kandung empedu, masuk angin, batuk, diabetes, penyakit liver, rematik, dan sinusitis. Pada penelitian ini sampel didatangkan dari tiga daerah di Indonesia, yaitu dari Medan, Sumba dan Papua. Kota Medan beriklim tropis, dengan suhu minimum berkisar antara $23,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ hingga $24,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, suhu maksimum antara $30,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ hingga $33,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, dan rata-rata kelembapan malam hari berkisar antara $26\text{ }^{\circ}\text{C}$ hingga $30,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan 78% hingga 82% dan berada di 4 Meter Dari Permukaan Laut (MDPL) [1]. Sebagian besar wilayah di Provinsi Papua Barat berada pada zona iklim A atau sangat basah. Hal ini relevan dengan data hujan hasil pengukuran pada beberapa stasiun iklim di Provinsi Papua Barat yang menunjukkan curah hujan bulanan di Provinsi Papua Barat pada rata-rata diatas 100 mm dan berada di 3 MDPL [2]. Kondisi kering di pulau Sumba ini tentunya turut memberikan andil dari dijadikannya provinsi Nusa Tenggara Timur sebagai ikon lahan kering Indonesia. Musim penghujan hanya terjadi selama 3 - 4 bulan saja dalam setahun dengan rata -rata curah hujan berkisar antara 1.500 - 3.000 mm per tahun [3].

Rimpang Kunyit pada penelitian sebelumnya menggunakan ekstrak etanol 96% dan fraksi kloroform rimpang kunyit mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, triterpenoid, glikosida, fenol dan minyak atsiri. Fraksi air menunjukkan hasil positif flavonoid, polifenol, saponin, tanin dan glikosida. Fraksi n-heksana menunjukkan kandungan metabolit sekunder alkaloid, steroid, terpenoid, dan minyak atsiri [4]. Dilakukannya uji fitokimia bertujuan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder dari tanaman [5]. Senyawa metabolit sekunder memiliki aktivitas antioksidan adalah senyawa fenolik yang memiliki satu atau lebih cincin benzen aromatik diantaranya asam fenolik, stilbenes, flavonoid, tanin, dan kumarin [6]. Antioksidan merupakan zat yang dapat menghambat reaksi oksidasi, menetralkan radikal bebas sehingga melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan [7]. Potensi antioksidan eksogen yang ada di Indonesia salah satunya adalah kunyit

(*Curcuma longa* L) yang pada penelitian ini diambil dari tiga daerah yaitu Medan, Sumba dan Papua. Pada penelitian ini dilakukan uji fitokimia, uji parameter mutu rimpang kunyit, uji antioksidan dan uji *Fourier Transform Infra-Red* (FTIR).

2. Metode

Persiapan Sampel

Sampel kunyit (*Curcuma longa* L.) dikumpulkan dari tiga wilayah di Indonesia: Medan, Sumba, dan Papua. Sampel diidentifikasi dan diautentikasi di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) di Cibinong, Indonesia. Sampel kemudian dikeringkan pada suhu kamar selama 7 hari dan digiling menjadi bubuk halus menggunakan penggiling mekanis.

Ekstraksi Senyawa Aktif

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan metanol 96%. Sebanyak 1000 gram simplisia kunyit dari masing-masing daerah direndam dalam 5000 mL metanol selama 72 jam pada suhu ruang dengan pengadukan setiap 8 jam sekali. Filtrat disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 1, kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kental. Hasil ekstrak kemudian ditimbang dan dihitung rendemen.

Uji Fitokimia

Pengujian skrining fitokimia pada kunyit untuk pemeriksaan senyawa aktif yaitu saponin, alkaloid, flavonoid, tanin, triterpenoid dan kuinon [8]. Uji fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak kunyit. Skrining fitokimia dilakukan dengan metode uji tabung menggunakan reagen sebagai berikut:

Saponin: Uji buih dengan penambahan air panas, hasil positif ditandai dengan pembentukan busa stabil.

Alkaloid: Menggunakan reagen Mayer, Wagner, dan Dragendorff, hasil positif ditandai dengan endapan putih atau merah kecoklatan.

Flavonoid: Menggunakan reagen NaOH 10%, hasil positif ditandai dengan perubahan warna menjadi kuning terang.

Tanin: Menggunakan reagen FeCl₃ 1%, hasil positif ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau kebiruan.

Triterpenoid dan Steroid: Menggunakan uji Liebermann-Burchard, hasil positif ditandai dengan perubahan warna hijau hingga biru.

Analisis Parameter Mutu Simplisia dan Ekstrak

Uji parameter mutu dilakukan untuk memastikan kualitas kunyit dari ketiga daerah sesuai dengan standar Farmakope Herbal Indonesia Edisi II Tahun 2017 [9]. Pengujian yang dilakukan meliputi

Kadar air: Ditentukan menggunakan metode gravimetri dengan oven pada suhu 105°C selama 3 jam hingga berat konstan.

Kadar abu: Sampel dipijarkan dalam tanur (muffle furnace) pada suhu 600°C selama 6 jam hingga diperoleh residu abu.

Kadar abu tidak larut asam: Abu yang diperoleh dilarutkan dalam HCl 10%, disaring, dikeringkan, dan ditimbang kembali.

Kadar sari larut air dan kadar sari larut alkohol: Ditentukan dengan metode perkolasi, diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Analisa parameter non spesifik meliputi penetapan susut pengeringan, kadar abu, kadar abu tidak larut asam, kadar ari alkohol dan kadar sari larut air [10].

Analisis Aktivitas Antioksidan (DPPH)

Aktivitas antioksidan kunyit dari masing-masing daerah diuji menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). sampel diukur serapannya pada panjang gelombang maksima DPPH (517 nm) [11]. Pengujian dilakukan sebagai berikut: Larutan DPPH 0,1 mM dibuat dengan melarutkan DPPH dalam metanol. Sampel ekstrak kunyit dilarutkan dalam metanol dengan berbagai konsentrasi (10, 20, 30, 40, dan 50 ppm). Sebanyak 2 mL larutan DPPH ditambahkan ke 2 mL larutan sampel, kemudian dikocok dan diinkubasi selama 30 menit dalam kondisi gelap. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Nilai IC_{50} (konsentrasi yang menghambat 50% radikal bebas) dihitung menggunakan persamaan regresi linier. Persamaan % inhibisi dihitung dengan rumus sebagai berikut [12]:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{A_{\text{kontrol}} - A_{\text{sampel}}}{A_{\text{kontrol}}} \times 100\%$$

Keterangan : A_{kontrol} adalah absorbansi larutan DPPH tanpa sampel

A_{sampel} adalah absorbansi larutan DPPH setelah penambahan ekstrak kunyit

Setelah menghitung % inhibisi untuk setiap konsentrasi, data tersebut diplot dalam grafik konsentrasi sampel (ppm) vs. % inhibisi, dan persamaan regresi linier $y=mx+c$. Nilai IC_{50} diperoleh dengan mensubstitusikan $y=50\%$ ke dalam persamaan regresi linier dan menyelesaikan nilai x , yang merupakan konsentrasi sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal DPPH:

$$IC_{50} = \frac{50 - c}{m}$$

Metode ini banyak digunakan untuk mengevaluasi potensi antioksidan ekstrak herbal, karena sederhana, cepat, dan sensitif dalam mendeteksi kemampuan senyawa bioaktif dalam menangkal radikal bebas [12], [13].

Analisis Fourier Transform Infra-Red (FTIR)

FTIR adalah alat analisis resolusi tinggi untuk mengidentifikasi kandungan kimia dan menguraikan senyawa secara struktural. Prinsip kerja spektrofotometer inframerah adalah fotometri. Spektrofotometer FTIR mampu memberikan spektra senyawa-senyawa pada kisaran bilangan gelombang $4.000 - 400 \text{ cm}^{-1}$ [14]. Sampel dicampurkan dengan kristal KBr (kalium bromida) dan digerus hingga homogen. Campuran tersebut dimasukkan dalam wadah berbentuk cakram untuk membentuk pelet. Pelet dimasukkan dalam FTIR dan diperoleh spektra tiap sampel [15]. Prosedur pengujian FTIR dimulai dengan Pelet KBr dibuat dengan mencampurkan 1 mg ekstrak kunyit dengan 100 mg KBr dalam alat press hidrolik pada tekanan 10 ton/cm^2 . Pelet yang diperoleh dimasukkan ke dalam spektrofotometer FTIR. Spektrum inframerah direkam dalam rentang bilangan gelombang $4000-400 \text{ cm}^{-1}$. Identifikasi gugus fungsi dilakukan dengan membandingkan puncak spektrum dengan data referensi

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Determinasi Tanaman

Determinasi bertujuan untuk memastikan sampel yang diuji pada penelitian ini adalah benar tumbuhan kunyit [16]. Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan tumbuhan kunyit dari tiga daerah berbeda di Indoensia yaitu berasal dari Medan,

Sumba dan Papua. Selanjutnya di determinasi tumbuhan yang dilakukan di BRIN Cibinong. Hasil determinasi Kunyit (*Curcuma longa* L) ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Derminasi Tanaman

Tumbuhan	Jenis	Suku	Nomor Identifikasi
Kunyit (Medan)	<i>Curcuma longa</i> L	Zingiberaceae	B-694/II.6.2/IR.01.02/3/2024
Kunyit (Papua)	<i>Curcuma longa</i> L	Zingiberaceae	B-693/II.6.2/IR.01.02/3/2024
Kunyit (Sumba)	<i>Curcuma longa</i> L	Zingiberaceae	B-759/II.6.2/IR.01.02/3/2024

Hasil determinasi yang dilakukan di BRIN Cibinong menunjukkan bahwa seluruh sampel tanaman yang dikumpulkan dari tiga daerah berbeda, yaitu Medan, Sumba, dan Papua, secara taksonomi termasuk dalam spesies *Curcuma longa* L. dari suku *Zingiberaceae*. Identifikasi ini didasarkan pada karakter morfologi dan anatomi khas kunyit, yang mencakup warna rimpang, bentuk daun, serta karakteristik bunga yang sesuai dengan literatur botani sebelumnya [17]. Penelitian sebelumnya juga menekankan pentingnya determinasi dalam studi tanaman obat untuk menghindari kesalahan identifikasi yang dapat memengaruhi keakuratan hasil penelitian (Sasidharan et al., 2011). Kesalahan dalam identifikasi spesies dapat berimplikasi pada perbedaan kandungan metabolit sekunder yang dianalisis, mengingat setiap spesies dalam genus *Curcuma* memiliki komposisi kimia yang bervariasi [18]. Dengan diperolehnya nomor identifikasi resmi dari BRIN untuk setiap sampel, dapat dipastikan bahwa penelitian ini menggunakan sampel kunyit yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Hal ini juga memperkuat dasar analisis yang akan dilakukan pada tahap penelitian selanjutnya.

Hasil Uji Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa kandungan metabolit sekunder dalam kunyit (*Curcuma longa* L.) bervariasi tergantung pada daerah asalnya. Pada simplisia, saponin tertinggi ditemukan pada kunyit asal Medan, sementara alkaloid tertinggi terdapat pada kunyit dari Sumba. Selain itu, flavonoid, tanin, triterpenoid, dan kuinon paling dominan pada kunyit dari Sumba dan Papua. Pada ekstrak kunyit, saponin tetap tertinggi pada kunyit dari Medan, tetapi alkaloid tertinggi ditemukan pada kunyit asal Papua. Kandungan flavonoid, tanin, dan triterpenoid relatif sama kuatnya di semua daerah, sedangkan kuinon tertinggi terdapat pada kunyit dari Medan dan Sumba. Berdasarkan hasil tersebut, kunyit dari Sumba memiliki parameter fitokimia terbaik karena mengandung alkaloid tertinggi dalam simplisia serta kadar flavonoid, tanin, triterpenoid, dan kuinon yang signifikan, sehingga berpotensi lebih besar dalam aplikasi farmasi dan herbal. Uji skrining fitokimia bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif metabolit sekunder yang terdapat pada kunyit [19], hasil uji skrining fitokimia pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Skrining Fitokimia

Keadaan Sampel	Parameter	Hasil Skrining Fitokimia			
		Kunyit Medan	Kunyit Sumba	Kunyit Papua	
Simplisia	Saponin	+++++	+	+	
	Alkaloid	Dragendorff	++++	+++++	+++
		Meyer	+	+++++	+++
		Wagner	+	-	+++
	Flavonoid	+	++++	+++++	
	Tanin	+	+++++	+++++	
	Triterpenoid	++	++++	++++	
	Kuinon	+++++	+++++	+++++	
	Ekstrak	Saponin	+++++	-	-
		Alkaloid	Dragendorff	-	+++
Meyer			+	++++	+++++
Wagner			-	-	-
Flavonoid		+++++	+++++	+++++	
Tanin		+++++	+++++	+++++	
Triterpenoid		+++++	+++++	+++++	
Kuinon		+++++	+++++	-	

Keterangan : + Positif - Negatif

Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa faktor lingkungan seperti tanah dan iklim dapat mempengaruhi akumulasi metabolit sekunder pada tanaman herbal [18], [20]. Ravindran et al. (2007) menemukan bahwa kadar kurkuminoid dan senyawa bioaktif kunyit berbeda berdasarkan lokasi tumbuhnya, sementara Abadi et al. (2022) menyebutkan bahwa flavonoid dan tanin dalam kunyit memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi [17], [21]. Selain itu, Gonfa et al. (2024) melaporkan bahwa triterpenoid dalam kunyit memiliki manfaat hepatoprotektif dan antiinflamasi [22], sedangkan kuinon, yang tertinggi pada kunyit dari Medan dan Sumba, diketahui memiliki aktivitas antibakteri yang kuat [23]. Dengan demikian, temuan ini menegaskan bahwa variasi geografis memengaruhi komposisi fitokimia kunyit, yang dapat menjadi pertimbangan dalam pemanfaatan kunyit sebagai bahan baku obat herbal.

Hasil Uji Parameter Mutu Simplisia Kunyit

Hasil uji parameter mutu simplisia kunyit bertujuan untuk menjaga stabilitas dan keamanan serta mempertahankan konsistensi kandungan senyawa bioaktif dalam simplisia [24], hasil uji parameter mutu simplisia kunyit pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji Parameter Mutu Simplisia dan Ekstrak Kunyit

Keadaan Sampel	Parameter	Hasil (%)			Nilai Mutu Standar Farmakope Herbal Indonesia. Edisi II thn 2017 [9]
		Kunyit Medan	Kunyit Sumba	Kunyit Papua	
Simplisia	Susut Pengeringan	7,96	4,23	5,51	tidak lebih dari 10%
	Kadar Abu	10,35	13,04	14,04	tidak lebih dari 8,2%
	Kadar Abu tidak larut asam	0,42	1,88	5,50	tidak lebih dari 0,9%
	Kadar sari alkohol	10,83	4,28	1,75	tidak kurang dari 11,4%
	Kadar sari larut air	13,08	13,00	12,45	tidak kurang dari 11,5%
	Ekstrak	Susut Pengeringan	18,94	5,49	13,62
Kadar Air		24,06	8,55	17,41	tidak lebih dari 10%
Kadar Abu		5,25	1,26	4,12	tidak lebih dari 0,4%
Kadar Abu tidak larut asam		0,12	0,04	0,08	tidak lebih dari 0,1%

Hasil uji parameter mutu menunjukkan bahwa kunyit dari Sumba memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan sampel dari Medan dan Papua berdasarkan beberapa parameter penting. Susut pengeringan simplisia kunyit dari Sumba tercatat sebesar 4,23%, yang lebih rendah dibandingkan daerah lainnya, menunjukkan kadar air yang lebih sedikit dan kualitas simplisia yang lebih baik dalam hal kestabilan penyimpanan. Meskipun kadar abu simplisia dan kadar abu tidak larut asam yang paling rendah ditemukan pada kunyit dari Medan (10,35% dan 0,42%), parameter lain seperti kadar air dan kadar abu tidak larut asam pada ekstrak kunyit Sumba menunjukkan nilai terbaik, yaitu 8,55% dan 0,04%, yang lebih kecil dibandingkan ekstrak dari daerah lainnya. Namun, kadar sari larut air pada semua daerah tidak memenuhi standar yang ditetapkan dalam *Farmakope Herbal Indonesia* edisi II tahun 2017, yang mengindikasikan perlunya optimalisasi dalam metode ekstraksi atau pemilihan bagian tanaman yang lebih sesuai [9]. Selain itu, kadar abu dari semua ekstrak juga tidak memenuhi standar yang sama, menyoroti perlunya penelitian lebih lanjut terkait pemurnian ekstrak.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa parameter mutu seperti kadar air dan kadar abu merupakan indikator penting dalam menentukan kualitas herbal, karena kadar air yang tinggi dapat meningkatkan risiko pertumbuhan mikroba dan degradasi senyawa aktif [20]. Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa kadar abu yang lebih tinggi dapat menunjukkan adanya kandungan mineral yang tidak diinginkan atau kontaminasi selama proses pengolahan [18]. Oleh karena itu, hasil penelitian ini sejalan dengan temuan sebelumnya yang menyatakan bahwa faktor lingkungan dan metode pengolahan berkontribusi besar terhadap kualitas simplisia dan ekstrak tanaman obat. Dengan kadar abu tidak larut asam ekstrak yang lebih rendah (0,04%), kunyit dari

Sumba menunjukkan kualitas ekstrak yang lebih baik, yang dapat memberikan potensi lebih besar dalam aplikasi farmasi dan fitoterapi.

Hasil Ekstraksi Kunyit

Pada penelitian ini, kunyit diekstraksi menggunakan pelarut metanol 98% dengan metode maserasi. Hasil ekstraksi menunjukkan bahwa kunyit asal Sumba menghasilkan rendemen ekstrak tertinggi sebesar 18,55%, sedangkan kunyit dari Medan dan Papua hanya menghasilkan rendemen masing-masing 5,13% dan 5,52%. Berdasarkan *Farmakope Herbal Indonesia* Edisi II tahun 2017, rendemen ekstrak kunyit seharusnya tidak kurang dari 11,0%, sehingga hanya ekstrak kunyit dari Sumba yang memenuhi standar tersebut. Perbedaan rendemen ini dapat disebabkan oleh variasi kandungan metabolit sekunder dalam kunyit, yang dipengaruhi oleh faktor geografis seperti kondisi tanah, iklim, serta metode budidaya dan panen. Kunyit dari Sumba menunjukkan kapasitas ekstraksi yang lebih tinggi, yang kemungkinan disebabkan oleh kandungan senyawa polar yang lebih banyak larut dalam metanol, seperti kurkuminoid dan senyawa fenolik lainnya. Hasil Ekstraksi Kunyit pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Ekstraksi Kunyit

Parameter	HASIL		
	Kunyit Medan	Kunyit Sumba	Kunyit Papua
Berat Simplisia (gram)	1000	800	1000
Berat Ekstrak (gram)	51,3	148,4	55,2
Rendemen (%)	5,13	18,55	5,52

Pada *Farmakope Herbal Indonesia* Edisi II tahun 2017 bahwa rendemen tidak kurang dari 11,0%. Maka hasil terbaik rendemen pada ekstrak kunyit Sumba 18,55% [9]. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa rendemen ekstraksi kunyit dapat sangat bervariasi tergantung pada jenis pelarut yang digunakan dan metode ekstraksi [25]. Penelitian oleh **Singh et al. (2022)** melaporkan bahwa ekstraksi menggunakan metanol menghasilkan rendemen lebih tinggi dibandingkan dengan pelarut non-polar, karena metanol mampu melarutkan lebih banyak senyawa aktif dalam kunyit, termasuk kurkumin dan flavonoid [26]. Selain itu, penelitian oleh **Adebisi et al. (2021)** menemukan bahwa faktor lingkungan, seperti suhu dan kelembaban selama pertumbuhan kunyit, berpengaruh signifikan terhadap kandungan metabolit sekundernya, yang dapat menjelaskan tingginya rendemen kunyit dari Sumba dalam penelitian ini [27]. Dengan demikian, hasil ini menegaskan bahwa kunyit dari Sumba memiliki potensi yang lebih baik dalam pemanfaatan fitoterapi dan industri farmasi, karena selain menghasilkan rendemen ekstrak yang lebih tinggi, kemungkinan besar juga mengandung senyawa bioaktif dalam jumlah lebih banyak.

Hasil Uji Antioksidan Ekstrak Kunyit

Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak kunyit dari Sumba memiliki aktivitas antioksidan paling kuat dibandingkan dengan ekstrak dari Medan dan Papua, dengan nilai IC_{50} sebesar 23,74 ppm. Nilai ini menunjukkan bahwa ekstrak kunyit dari Sumba memiliki potensi antioksidan yang lebih tinggi, karena semakin kecil nilai IC_{50} , semakin kuat kemampuan antioksidan dalam menangkal radikal bebas. Sebagai pembanding, ekstrak kunyit dari Medan dan Papua memiliki nilai IC_{50} masing-masing 48 ppm dan 40,05 ppm, yang menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan mereka lebih lemah dibandingkan ekstrak dari Sumba. Aktivitas antioksidan tertinggi pada kunyit asal Sumba ini dapat dikaitkan dengan kandungan senyawa fenolik dan

kurkuminoid yang lebih tinggi, yang berperan sebagai agen antioksidan utama dalam kunyit [21]. Namun, aktivitas antioksidan dari semua ekstrak kunyit masih lebih rendah dibandingkan asam askorbat ($IC_{50} = 4$ ppm), yang merupakan antioksidan standar. Hasil uji antioksidan ekstrak kunyit pada tabel 5.

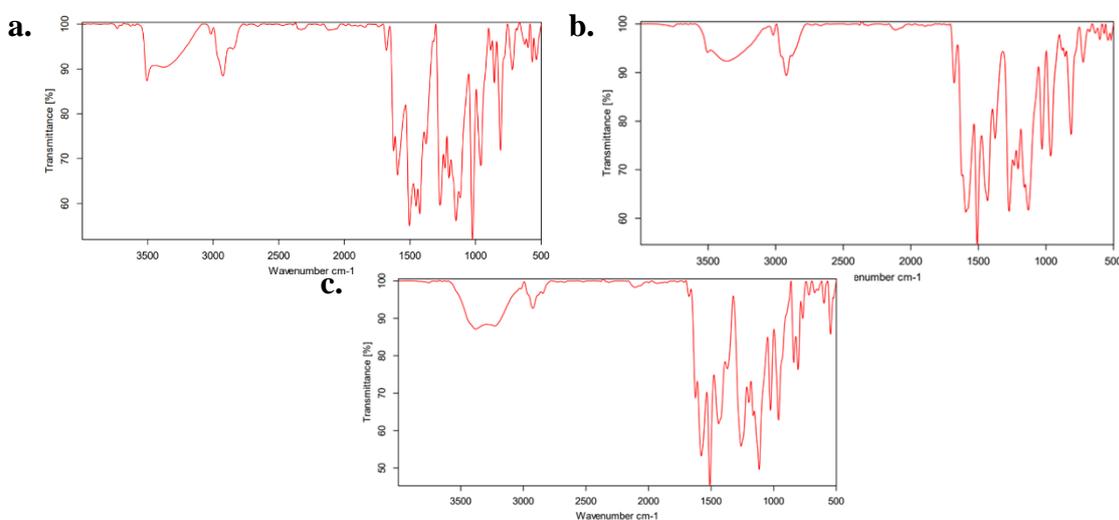
Tabel 5. Hasil Uji Ekstrak Kunyit

Bahan	IC50 (ppm)
Ascorbic Acid	4
Ekstrak Kunyit Medan	48
Ekstrak Kunyit Sumba	23.74
Ekstrak Kunyit Papua	40.05

Penelitian sebelumnya juga melaporkan bahwa variasi geografis dapat memengaruhi kandungan senyawa bioaktif dalam kunyit, termasuk kurkumin, yang merupakan komponen utama dengan aktivitas antioksidan tinggi [25]. Studi oleh Poortalebi et al. (2024) menunjukkan bahwa kurkuminoid dalam kunyit memiliki mekanisme kerja sebagai antioksidan dengan menetralkan spesies oksigen reaktif (ROS) dan meningkatkan sistem pertahanan enzimatik dalam tubuh [28]. Selain itu, penelitian lain menemukan bahwa metode ekstraksi dan jenis pelarut juga memengaruhi potensi antioksidan ekstrak kunyit, di mana ekstraksi menggunakan metanol lebih efektif dalam mengekstrak senyawa fenolik dibandingkan dengan pelarut lain [29]. Oleh karena itu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kunyit dari Sumba memiliki kualitas yang lebih baik dalam aspek aktivitas antioksidan, sehingga dapat menjadi pilihan utama dalam pengembangan produk berbasis kunyit untuk keperluan farmasi dan suplemen kesehatan.

Hasil Uji FTIR

Hasil uji Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) menunjukkan adanya kesamaan spektrum serapan pada ekstrak kunyit dari Medan, Sumba, dan Papua. Berdasarkan Gambar 1 dan tabel 6, seluruh sampel kunyit menunjukkan dua puncak utama yang signifikan, yaitu pada rentang $3500-3200\text{ cm}^{-1}$ dan $3000-2800\text{ cm}^{-1}$.



Gambar 1. (a) Hasil FTIR Ekstrak Kunyit Medan, (b) Hasil FTIR Ekstrak Kunyit Sumba, (c) Hasil FTIR Ekstrak Kunyit Papua

Puncak pada 3500-3200 cm^{-1} merupakan karakteristik dari gugus hidroksil (O-H), yang sering dikaitkan dengan keberadaan senyawa fenolik dan flavonoid yang dikenal memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Kehadiran gugus ini mendukung hasil uji antioksidan sebelumnya, yang menunjukkan bahwa kunyit dari Sumba memiliki aktivitas antioksidan paling kuat. Selain itu, puncak pada 3000-2800 cm^{-1} menunjukkan keberadaan ikatan C-H, yang umumnya berasal dari gugus alkana dalam senyawa organik seperti kurkuminoid dan turunan terpenoid dalam kunyit. Pada penelitian ini diuji FTIR ekstrak kunyit dari Medan, Sumba dan Papua.

Hasil FTIR ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Ravindran et al. (2007) yang menunjukkan bahwa senyawa kurkuminoid dalam kunyit memiliki gugus fungsi utama seperti O-H, C=O, dan C-H, yang berperan penting dalam aktivitas biologisnya [17]. Studi oleh Kim et al. (2019) juga melaporkan bahwa keberadaan gugus hidroksil dan karbonil dalam ekstrak kunyit dapat mengindikasikan kandungan kurkumin yang tinggi, yang berkontribusi terhadap sifat farmakologisnya, termasuk aktivitas antiinflamasi dan antioksidan [25]. Selain itu, penelitian oleh Braga et al. (2003) menemukan bahwa metode ekstraksi dengan pelarut metanol, seperti yang digunakan dalam penelitian ini, dapat mempertahankan lebih banyak senyawa bioaktif, yang tercermin dalam spektrum FTIR yang menunjukkan keberadaan gugus hidroksil dan C-H yang kuat [29]. Dengan demikian, hasil ini memperkuat bukti bahwa kunyit dari ketiga daerah memiliki kandungan fitokimia yang serupa, meskipun tingkat aktivitas biologisnya dapat bervariasi tergantung pada komposisi dan konsentrasi masing-masing senyawa.

Tabel 6. Persamaan Ke 3 hasil FTIR Ekstrak Kunyit

No	Medan	Sumba	Papua	Keterangan
1	3500-3200	3500-3200	3500-3200	O-H (gugus hidroksil)
2	3000-2800	3000-2800	3000-2800	Ikatan C-H

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kunyit (*Curcuma longa* L.) dari tiga daerah di Indonesia, yaitu Medan, Sumba, dan Papua, memiliki perbedaan dalam kandungan fitokimia, mutu simplisia, rendemen ekstrak, serta aktivitas antioksidan. Hasil determinasi yang dilakukan di BRIN Cibinong memastikan bahwa semua sampel merupakan spesies *Curcuma longa* L. Uji skrining fitokimia menunjukkan bahwa kunyit dari Sumba memiliki kandungan alkaloid, flavonoid, tanin, triterpenoid, dan kuinon yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah lain, menjadikannya sebagai kandidat terbaik untuk aplikasi farmasi dan herbal. Selain itu, parameter mutu menunjukkan bahwa kunyit dari Sumba memiliki susut pengeringan dan kadar air terendah, yang menandakan kestabilan dan kualitas penyimpanan yang lebih baik. Rendemen ekstraksi kunyit dari Sumba juga tertinggi (18,55%), melampaui standar *Farmakope Herbal Indonesia* edisi II tahun 2017, yang menunjukkan bahwa kunyit dari daerah ini memiliki kandungan senyawa larut metanol yang lebih banyak dibandingkan kunyit dari Medan dan Papua [9].

Analisis antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak kunyit dari Sumba memiliki aktivitas antioksidan paling kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 23,74 ppm, lebih rendah dibandingkan kunyit dari Papua (40,05 ppm) dan Medan (48 ppm), meskipun masih lebih lemah dibandingkan standar asam askorbat (4 ppm). Hasil FTIR menunjukkan pola spektrum yang serupa pada ketiga ekstrak, dengan puncak utama pada 3500-3200

cm^{-1} (gugus hidroksil) dan $3000\text{-}2800\text{ cm}^{-1}$ (ikatan C-H), yang menunjukkan adanya senyawa fenolik dan flavonoid yang berperan dalam aktivitas antioksidan. Secara keseluruhan, kunyit dari Sumba menunjukkan kualitas terbaik berdasarkan kandungan fitokimia, parameter mutu, rendemen ekstrak, dan aktivitas antioksidan, menjadikannya sebagai sumber potensial untuk dikembangkan dalam industri farmasi dan suplemen kesehatan. Namun, penelitian ini masih memiliki keterbatasan, seperti penggunaan metode ekstraksi tunggal dan belum adanya identifikasi senyawa spesifik, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk eksplorasi lebih mendalam.

4. Kesimpulan

Penelitian ini telah mengevaluasi parameter mutu, aktivitas antioksidan dan spektrum *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dari kunyit (*Curcuma longa L.*) yang berasal dari tiga daerah di Indonesia, yaitu Medan, Sumba, dan Papua. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kunyit dari Sumba memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan kunyit dari daerah lainnya. Hal ini dibuktikan dengan kadar air yang lebih rendah (8,55%) sehingga lebih stabil dalam penyimpanan serta rendemen ekstrak tertinggi sebesar 18,55% mengindikasikan kandungan senyawa bioaktif yang lebih tinggi. Aktivitas antioksidan kunyit dari Sumba juga menunjukkan hasil terbaik dengan nilai IC_{50} sebesar 23,74 ppm termasuk dalam kategori antioksidan sangat kuat. Analisis FTIR menunjukkan keberadaan gugus hidroksil (O-H) pada bilangan gelombang $3500\text{-}3200\text{ cm}^{-1}$ dan ikatan C-H pada $3000\text{-}2800\text{ cm}^{-1}$, hal ini menandakan adanya senyawa flavonoid dan fenolik sebagai komponen utama yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan. Temuan ini mengindikasikan bahwa kunyit dari Sumba memiliki potensi yang lebih baik sebagai sumber antioksidan alami dan dapat dikembangkan lebih lanjut dalam formulasi produk farmasi atau suplemen kesehatan. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengkaji potensi farmakologis lainnya, seperti aktivitas antiinflamasi, antimikroba, antidiabetes dan antikanker serta untuk mengevaluasi stabilitas ekstrak kunyit dalam berbagai formulasi farmasi atau produk ketahanan pangan fungsional, sehingga dapat mendukung program pemerintah.

Referensi

- [1] N. Hikmah Siagian, A. Putri Nabila, K. Mirda, N. Bela Amanda, M. Salsabila, and S. Widya Ulfa, "Identifikasi Tumbuhan Tingkat Tinggi Pada Kelas Dicotyledone Pada Sub Kelas (Dialipetale, Apetale dan Sympetale) Di Lokasi Kampus II UINSU," vol. 7, pp. 28176–28183, 2023.
- [2] Arif Faisol, Bertha Ollin Paga, and Desi Natalia Edowai, "Pemutakhiran Zona Iklim Schmidt - Ferguson Melalui Pemanfaatan Data Climate Hazards Group Infrared Precipitation with Stations untuk Mendukung Pengembangan Pertanian di Provinsi Papua Barat," *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, vol. 3, no. 1, pp. 546–556, 2022, doi: 10.47687/snppvp.v3i1.338.
- [3] D. S. Rini, "Potensi Akses Lokal Jewawut (*Setaria italica L.*) P. Beauv) sebagai Pangan Alternatif di Lahan Kering Pulau Sumba NTT," *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek III*, vol. 2010, pp. 558–564, 2018.
- [4] M. F. Ramadhan, Supriani, W. Y. Sari, K. Khotimah, and M. Setyaningsih, "Uji Fitokimia Ekstrak Etanol 96% Dan Fraksi Air, Fraksi Kloroform Serta Fraksi N-Hexana Rimpang Kunyit (*Curcuma Longa L.*)," *Jurnal Farmasetis Volume*, vol. 13, no. 2, pp. 71–78, 2024.

- [5] M. N. Isda and T. Nilasari, "Uji fitokimia dan aktivitas antioksidan biji petai cina (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de. wit) pada umur buah berbeda," *Agriviet : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian dan Peternakan (Journal of Agricultural Sciences and Veteriner)*, vol. 12, no. 1, pp. 85–94, 2024, doi: 10.31949/agrivet.v12i1.8420.
- [6] Y. K. Wardani, E. B. E. Kristiani, and Sucahyo, "Korelasi Antara Aktivitas Antioksidan dengan Kandungan Senyawa Fenolik dan Lokasi Tumbuh Tanaman *Celosia argentea* Linn," *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, vol. 22, no. 2, pp. 136–142, 2020.
- [7] N. M. D. Shandiutami, Desmiati. Yesu, and A. Anbar, "(Antioxidant Effect of Ethanol Extract from Papaya Seed(*Carica papaya* L.) on Superoxide Dismutase Activity and Malondialdehyde Level in Stress Oxidative Mice with Swimming Stress Method)," *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, vol. 14, no. 1, pp. 26–32, 2016.
- [8] L. Indah, R. Sihotang, G. Indrayani, M. Sari, and R. Yuniarti, "ORIGINAL ARTICLE Formulasi eyeshadow kombinasi umbi bit (*Beta vulgaris* L.) dan rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) dalam perbandingan ekstrak dan nanoekstrak Eyeshadow formulation combination of beetroot (*Beta vulgaris* L.) and turmeric rhizome (*Curcuma longa* L.) in extract and nano extract comparison Abstrak Pendahuluan," pp. 776–795, 2024.
- [9] R. I. Kemenkes, "Farmakope Herbal Indonesia Edisi II," Jakarta: Kementrian Kesehatan RI, 2017.
- [10] R. Handayani et al., "UJI PARAMETER NON SPESIFIK SIMPLISIA UMBI SARANG SEMUT," pp. 116–124.
- [11] K. Maesaroh, D. Kurnia, and J. Al Anshori, "Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP dan FIC Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat dan Kuersetin," *Chimica et Natura Acta*, vol. 6, no. 2, p. 93, 2018, doi: 10.24198/cna.v6.n2.19049.
- [12] M. Taupik, A. M. A. Suryadi, J. La Kilo, W. Z. Uno, and S. B. Badjeber, "Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Daun *Spigelia anthelmia* L. dan Uji Aktifitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH (1, 1-Diphenyl-2-Picrylhidrazy)," *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*, vol. 4, no. 3, 2022, Accessed: Jan. 24, 2025. [Online]. Available: <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jsscr/article/view/15927>
- [13] V. Handayani, A. R. Ahmad, and M. Sudir, "Uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol bunga dan daun patikala (*Etilingera elatior* (Jack) RM Sm) menggunakan metode DPPH," *Pharmaceutical sciences and research*, vol. 1, no. 2, p. 3, 2014.
- [14] S. Maryam and N. Hidayanti, "Identifikasi Gugus Fungsi Limbah Minyak Trafo yang Digunakan sebagai Minyak Obat Luka Menggunakan FTIR," *Makassar Pharmaceutical Science Journal*, vol. 1, no. 2, pp. 2023–115, 2023.
- [15] N. Annuria Fithri et al., "ANALISIS INTERAKSI KIMIA FOURIER TRANSFORM INFRARED (FTIR) TABLET GASTRORENTIF EKSTRAK DAUN PETAI (*Parkia speciosa* Hassk) DENGAN POLIMER HPMC-K4M DAN KITOSAN," *IONTech*, vol. 03, no. 02, pp. 2745–7206, 2022.
- [16] M. Maulida, H. Nurhasnawati, R. Sundu, S. Tinggi, and I. Kesehatan, "PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL EKSTRAK ETANOL RIMPANG TEMU PUTIH (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Roscoe)," vol. 7, no. 1, pp. 64–79, 2025.
- [17] P. N. Ravindran, K. N. Babu, and K. Sivaraman, *Turmeric: the genus Curcuma*. CRC press, 2007. Accessed: Feb. 13, 2025. [Online]. Available: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9781420006322/turmeric-kandaswamy-sivaraman-ravindran-nirmal-babu>

- [18] M. M. Alami, S. Guo, Z. Mei, G. Yang, and X. Wang, "Environmental factors on secondary metabolism in medicinal plants: exploring accelerating factors," *M*, vol. 3, no. 1, pp. 0–0, 2024, doi: 10.48130/mpb-0024-0016.
- [19] S. Maharani, R. Meilina, P. Dina, K. Kulla, and S. Rezeki, "Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder dan Standarisasi Akar Manis (*Glycyrrhiza glabra* L .) Phytochemical Screening of Secondary Metabolite Compounds and Standardization of Liquorice Root (*Glycyrrhiza glabra* L .)," vol. 10, no. 1, pp. 506–518, 2024.
- [20] S. Sasidharan, Y. Chen, D. Saravanan, K. M. Sundram, and L. Y. Latha, "Extraction, isolation and characterization of bioactive compounds from plants' extracts," *African journal of traditional, complementary and alternative medicines*, vol. 8, no. 1, 2011, Accessed: Feb. 13, 2025. [Online]. Available: <https://www.ajol.info/index.php/ajtcam/article/view/60483>
- [21] A. J. Abadi *et al.*, "Curcumin and its derivatives in cancer therapy: Potentiating antitumor activity of cisplatin and reducing side effects," *Phytotherapy Research*, vol. 36, no. 1, pp. 189–213, Jan. 2022, doi: 10.1002/ptr.7305.
- [22] Y. H. Gonfa, A. Bachheti, P. Semwal, N. Rai, A. N. Singab, and R. K. Bachheti, "Hepatoprotective activity of medicinal plants, their phytochemistry, and safety concerns: a systematic review," *Zeitschrift für Naturforschung C*, Sep. 2024, doi: 10.1515/znc-2024-0116.
- [23] A. K. Bishoyi, C. R. Sahoo, and R. N. Padhy, "Recent progression of cyanobacteria and their pharmaceutical utility: an update," *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*, vol. 41, no. 9, pp. 4219–4252, Jun. 2023, doi: 10.1080/07391102.2022.2062051.
- [24] R. D. Evifania, P. Apridamayanti, and R. Sari, "Uji parameter spesifik dan nonspesifik simplisia daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.)," *Jurnal Cerebellum*, vol. 5, no. 4A, p. 17, 2020, doi: 10.26418/jc.v6i1.43348.
- [25] S. Kim *et al.*, "Determination of *Curcuma longa* L. (Turmeric) Leaf Extraction Conditions Using Response Surface Methodology to Optimize Extraction Yield and Antioxidant Content," *Journal of Food Quality*, vol. 2019, pp. 1–8, Nov. 2019, doi: 10.1155/2019/7575206.
- [26] K. Singh *et al.*, "Impact of green extraction on curcuminoid content, antioxidant activities and anti-cancer efficiency (in vitro) from turmeric rhizomes (*Curcuma longa* L.)," *Foods*, vol. 11, no. 22, p. 3633, 2022.
- [27] A. A. Adebisi, M. D. Olumide, and A. O. Akintunde, "Nutritive value and phytochemical screening of turmeric and clove as a potential phyto-additive in livestock production," *Nigerian Journal of Animal Science*, vol. 23, no. 2, pp. 142–152, 2021.
- [28] H. Poortalebi, M. ZareDini, S. Foroughi-Nematollahi, T. Farkhondeh, S. Samarghandian, and M. H. Pourhanifeh, "Therapeutic Effect of Resveratrol and its Novel Formulations on Lung Cancer: Focus on Biological Aspects and Underlying Pathways," *CMC*, vol. 31, no. 27, pp. 4340–4361, Aug. 2024, doi: 10.2174/0109298673266259231229050937.
- [29] M. E. M. Braga, P. F. Leal, J. E. Carvalho, and M. A. A. Meireles, "Comparison of Yield, Composition, and Antioxidant Activity of Turmeric (*Curcuma longa* L.) Extracts Obtained Using Various Techniques," *J. Agric. Food Chem.*, vol. 51, no. 22, pp. 6604–6611, Oct. 2003, doi: 10.1021/jf0345550.