

PERBANDINGAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 96% DAN EKSTRAK ASETON RIMPANG TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) DENGAN METODE DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)

COMPARISON OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF 96% ETHANOL EXTRACT AND ACETONIC EXTRACT OF CUCUMULAVA RHIZOME (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) USING THE DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) METHOD

Erika Sudin¹, Muh. Taufiqurrahman², Nurillahi Febria Leswana³

¹Mahasiswa Farmasi, STIKES Dirgahayu Samarinda, Jl. Pasundan No.21, Kel. Jawa, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kaltim, 75122

^{2,3}Dosen Farmasi, STIKES Dirgahayu Samarinda, Jl. Pasundan No.21, Kel. Jawa, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kaltim, 75122

*Alamat E-mail : nfleswana@gmail.com

ABSTRAK

Temulawak (*curcuma xanthorrhiza roxb.*) merupakan salah satu jenis tanaman obat yang banyak digunakan masyarakat. Temulawak diketahui memiliki banyak manfaat salah satunya potensi sebagai antioksidan. Komponen aktif yang bertanggung jawab sebagai antioksidan dalam rimpang temulawak adalah kurkumin. kandungan senyawa aktif di dalam temulawak, terutama adalah kurkumin dan xanthorizol. Berbagai penelitian telah banyak dilakukan terhadap temulawak, terutama dari aspek khasiatnya. Kecendrungan masyarakat global pada semangat “back to nature” membuka peluang temulawak sebagai salah satu sumber bahan baku obat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% dan aseton terhadap rimpang temulawak. Bahan baku yang digunakan adalah rimpang temulawak yang dijual wilayah kota samarinda. Pengujian antioksidan dilakukan dengan metode DPPH menghasilkan penemuan bahwa ekstrak temulawak memiliki aktivitas antioksidan tergolong aktif sehingga berpotensi sebagai antioksidan alami yang baik.

Kata kunci : Kadar Kurkumin, Aktivitas Antioksidan, Temulawak

ABSTRACT

Curcuma xanthorrhiza roxb. is a type of medicinal plant widely used by the public. It is known to have many benefits, one of which is its potential as an antioxidant. The active component responsible for its antioxidant properties in *Curcuma xanthorrhiza roxb.* rhizomes is curcumin. The active compounds in *Curcuma xanthorrhiza roxb.* are primarily curcumin and xanthorizol. Numerous studies have been conducted on temulawak, particularly regarding its efficacy. The global trend toward “back to nature” has opened up opportunities for *Curcuma xanthorrhiza roxb.* as a source of medicinal raw materials. This study aimed to compare the antioxidant activity of 96% ethanol and acetone extracts on *Curcuma xanthorrhiza roxb.* rhizomes. The raw material used was *Curcuma xanthorrhiza roxb.* rhizomes sold in Samarinda City. Antioxidant testing was conducted using the DPPH method. *Curcuma xanthorrhiza roxb.* extract has relatively active antioxidant activity, making it a potential natural antioxidant.

Keywords: Curcumin Content, Antioxidant Activity, *Curcuma xanthorrhiza roxb.*

PENDAHULUAN

Penggunaan obat tradisional yang berasal dari alam di Indonesia telah dimanfaatkan oleh masyarakat sejak dahulu. Obat Tradisional merupakan salah satu warisan budaya bangsa

Indonesia yang digunakan untuk pemeliharaan dan peningkatan kesehatan serta pencegahan dan pengobatan penyakit. Berdasarkan bukti secara turun temurun dan empiris, obat tradisional hingga saat ini masih banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia. Maka dari itu, obat tradisional sebagai warisan budaya bangsa yang telah memberi kontribusi pada pemeliharaan kesehatan perlu dilestarikan dan dikembangkan (Kemenkes, 2017). Salah satu keluarga tanaman yang banyak digunakan sebagai obat tradisional adalah keluarga Zingiberaceae seperti tanaman kunyit (*Curcuma longa*), jahe (*Zingiber officinale*), temulawak (*Curcuma zanthorrhiza*), dan lengkuas (*Alpinia galanga*). Khasiat Zingiberaceae telah dibuktikan secara ilmiah sebagai agen anti-inflamasi dan telah diuji khasiatnya kepada manusia terhadap penyakit kronis yang meliputi osteoarthritis, rheumatoid arthritis, dan gangguan depresi mayor (Lakhan dkk., 2015). Bagian tanaman yang sering digunakan adalah rimpang (Wasikhah, 2016).

Temulawak (*Curcuma zanthorrhiza* Roxb.) merupakan salah satu spesies tanaman dari keluarga Zingiberaceae yang sering digunakan sebagai obat tradisional. Tercatat pada tahun 2019, temulawak dibudidayakan di Indonesia dengan luas panen lebih dari 13.042.873 m² dan menghasilkan 29.637.119 kg temulawak (Rahmat dkk., 2021). Temulawak dibudidayakan sebagian besar di pulau Jawa dan banyak digunakan sebagai obat tradisional di Indonesia. Temulawak bersifat aromatik dan karminatif (mengurangi gas dalam saluran pencernaan), dan digunakan untuk mengobati sakit perut, hepatitis, penyakit kuning, diabetes, aterosklerosis dan infeksi bakteri (Rohaeti dkk., 2015). Temulawak telah dilaporkan dapat membantu menurunkan gejala penyakit seperti keluhan liver, diabetes, rematik, kanker, hepatitis, hipertensi, dan gangguan jantung. Temulawak digunakan dalam bidang pengobatan karena mampu berperan sebagai diuretik, anti-inflamasi, antikanker, antihipertensi, antioksidan, antihepatotoksik, antirematik, antidiabetes, antispasmodik, antidismenore, antibakteri, antileukorea, dan antijamur (Sahoo dkk., 2021). Kandungan utama dalam rimpang temulawak adalah pati, kurkuminoid dan minyak atsiri (Ulaen dkk., 2012). Minyak atsiri temulawak di Indonesia mengandung senyawa utama yang terdiri dari α kurkumen (22,11%), β - kurkumen (23,39%), kurzeren (6,02%), kampur (4,98%), dan *xanthorrhizol* (4,65%) (Septama dkk., 2022).

Pengujian aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya adalah metode DPPH. Prinsip dari metode DPPH (1,1- *diphenyl-2-picrylhydrazyl*) adalah radikal DPPH akan bereaksi dengan atom hidrogen dan akan tereduksi. Kelebihan dari metode ini adalah memerlukan biaya yang murah, prosedur yang sederhana, sensitivitas yang tinggi, dan hanya memerlukan sampel yang sedikit (Malino *et al.*, 2024). Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai aktivitas antioksidan dalam ekstrak daun katang-katang menggunakan metode uji DPPH memberikan pemahaman penting mengenai potensi manfaat kesehatan dari tumbuhan ini dan menunjukkan variasi tingkat aktivitas antioksidan. Hal tersebut dapat dikarenakan pengaruh dari cara ekstraksi dan jenis pelarut yang digunakan. Oleh karena itu, penulisan artikel ini bertujuan untuk menganalisis aktivitas antioksidan ekstrak daun katang-katang (*Ipomoea pes caprae*) dengan metode DPPH.

Metode DPPH (1,1-*diphenyl-2-picrylhydrazyl*) merupakan metode untuk mengukur aktivitas antioksidan suatu ekstrak berdasarkan kemampuannya untuk mereduksi radikal DPPH. Interaksi senyawa antioksidan dengan DPPH didasarkan pada transfer atom hidrogen atau elektron kepada radikal bebas DPPH dan mengubahnya menjadi 1,1 *diphenyl-2 picrylhydrazine*. Hasil dari reduksi radikal DPPH menyebabkan perubahan warna dari ungu

menjadi kuning pucat yang menunjukkan aktivitas penangkapan radikal bebas (Reena *et al.*, 2018). Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Susanto dan Ranggaini (2022), ekstrak *Curcuma xanthorrhiza Roxb.* yang diperoleh dari Industri Obat Tradisional (IOT) PT Fast, Depok, Jawa Barat, dianalisis kandungan senyawa aktifnya melalui uji fitokimia di laboratorium PT Aretha Medika Utama, Bandung. Hasil uji menunjukkan bahwa ekstrak tersebut positif mengandung berbagai senyawa bioaktif, antara lain flavonoid, fenol, triterpenoid, terpenoid, dan alkaloid. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk mengevaluasi kemampuan ekstrak rimpang temulawak dalam menangkap radikal bebas menggunakan metode pengujian DPPH dengan asam askorbat digunakan sebagai pembanding standar antioksidan.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorik secara *in vitro* dengan lokasi penelitian PT Aretha Medika Utama, Bandung, Jawa Barat dan waktu penelitian September hingga November 2021. Sampel penelitian menggunakan ekstrak etanol rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) Pada penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas berupa ekstrak *Curcuma xanthorrhiza Roxb.* serta variabel tergantung berupa aktivitas antioksidan. Penelitian ini menggunakan metode uji aktivitas antioksidan *Curcuma xanthorrhiza Roxb.* dengan metode DPPH. Ekstrak dari *Curcuma xanthorrhiza Roxb.* di ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% kemudian diukur dengan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 520.

METODOLOGI

Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah autoklaf, cawan petri, cawan porselin, corong, ose bulat dan lurus, gelas ukur, gelas beaker, tabung reaksi, rak tabung, Erlenmeyer, batang pengaduk, pipet tetes, mikropipet, pinset, penangas air, timbangan analitik, aluminium foil, kertas saring, pengayak, blender, penggaris mistar dan incubator.

Bahan

Sampel dalam penelitian ini adalah rimpang temulawak (*curcuma xanthorrhiza Roxb.*), kurkuminoid standar (*merck*), aseton (teknis), etanol 96% (teknis), methanol p.a., 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) dan aquades.

Metode Penelitian

Pembuatan Serbuk Simplisia

Rimpang Temulawak yang didapatkan disortasi basah terlebih dahulu kemudian dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran - kotoran pada rimpang. Kemudian rimpang temulawak dibersihkan dari kulitnya dan dipotong dengan pisau menjadi ukuran yang lebih kecil. Kunyit yang sudah berukuran kecil diletakkan pada nampan aluminium untuk dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 550C selama 5 jam. Sampel yang sudah kering kemudian disortasi kering dan dihaluskan menggunakan blender untuk selanjutnya dilakukan proses ekstraksi dan isolasi (Christina *et al.*, 2018).

Ekstraksi Rimpang Temulawak

Simplisia rimpang temulawak sebanyak 100 g, masing-masing direndam secara terpisah dalam 1000 mL aseton dan 1000 mL etanol 96%, kemudian dilakukan sonikasi selama 30 menit pada suhu 30 °C. Setelah proses sonikasi, filtrat dan residu dipisahkan dengan cara penyaringan. Proses ini diulang sebanyak 3 kali (Risthanti *et al.*, 2019). Ekstrak yang

didapatkan kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga didapatkan ekstrak kental aseton dan etanol 96%. Ekstrak kental kemudian dihitung persen rendemen dan diuji organoleptis.

Ekstraksi padat-cair

Ekstrak kental aseton dan etanol 96% masing-masing sebanyak 5 g dilarutkan dengan pelarut n-heksan sebanyak 125 mL selama 12 jam. Proses ekstraksi dibantu dengan pengadukan menggunakan *magnetic stirrer* 600 rpm selama 3 jam dan kemudian dilakukan sentrifugasi dengan kecepatan 1000 rpm selama 10 menit. Fase padat atau sedimen hasil pemisahan dengan sentrifugasi dikeringkan dengan oven pada suhu 40 °C. Hasil yang didapatkan dari perlakuan ini diperoleh bubuk kasar (Pawar *et al.*, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Sampel dan Proses Ekstraksi

Karakteristik bahan baku serta metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian. Bahan baku yang digunakan berupa rimpang *Curcuma xanthorrhiza* atau temulawak yang diperoleh dari wilayah kota Samarinda dalam kondisi segar. Rimpang dipanen pada usia ±8 bulan setelah tanam, saat kandungan senyawa aktif seperti kurkuminoid diperkirakan berada pada tingkat optimal. Sebelum diekstraksi, rimpang dicuci untuk menghilangkan kotoran, kemudian dipotong tipis dan dikeringkan menggunakan oven bersuhu rendah (sekitar 50°C) untuk menjaga kestabilan senyawa bioaktif. Setelah mencapai kekeringan optimal, rimpang dihaluskan menjadi serbuk dan disimpan dalam wadah tertutup untuk mencegah degradasi akibat paparan cahaya dan kelembapan.

Proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi karena dianggap mampu melarutkan senyawa aktif tanpa merusak strukturnya akibat suhu tinggi. Dua jenis pelarut digunakan dalam proses ini, yaitu etanol 96% dan aseton. Pemilihan kedua pelarut tersebut didasarkan pada perbedaan polaritas, dengan etanol bersifat polar dan aseton bersifat semi-polar. Dengan menggunakan pelarut yang berbeda polaritas, diharapkan diperoleh variasi kandungan senyawa antioksidan dalam ekstrak. Maserasi dilakukan selama 72 jam pada suhu ruang dengan rasio pelarut terhadap serbuk rimpang sebesar 10:1 (v/w). Campuran dikocok ringan setiap 12 jam untuk memaksimalkan difusi senyawa aktif. Setelah proses selesai, filtrat disaring dan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40–50°C untuk menghilangkan pelarut, hingga diperoleh ekstrak kental.

Rendemen ekstrak dihitung dengan membandingkan berat kering ekstrak terhadap berat awal serbuk rimpang. Hasil perhitungan rendemen menunjukkan bahwa ekstraksi menggunakan etanol 96% menghasilkan ekstrak lebih banyak dibandingkan dengan aseton. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa aktif dalam temulawak cenderung lebih larut dalam pelarut yang bersifat polar. Perbandingan hasil rendemen ditunjukkan pada tabel berikut:

Pelarut	Berat Ekstrak (g)	Berat Sampel (g)	Rendemen (%)
Etanol 96%	18.2	100	18.2
Aseton	13.5	100	13.5

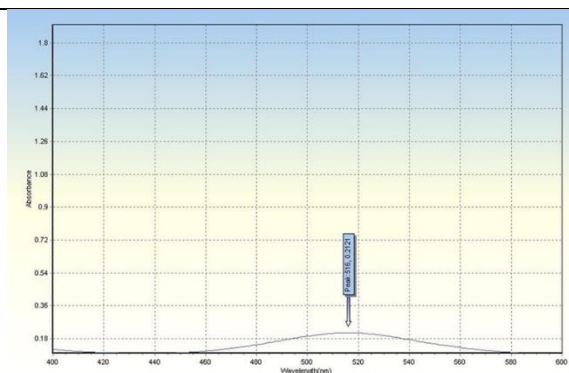
Perbedaan rendemen yang cukup signifikan antara kedua pelarut ini kemungkinan besar disebabkan oleh kemampuan etanol yang lebih baik dalam melarutkan senyawa fenolik dan kurkuminoid, yang merupakan kontributor utama terhadap aktivitas antioksidan temulawak. Selain itu, pelarut polar seperti etanol juga dapat menarik lebih banyak senyawa polar lainnya, sehingga meningkatkan jumlah ekstrak yang dihasilkan.

Tabel 2 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Wavelength Scan Report

Parameter	Nilai
Company	dpph
Operator	anonymous
Test Time	7/29/2025, 10:24 AM
Document No.	WLS2507290007
Print Date	7/29/2025, 10:28 AM
Start Wavelength	600 nm
End Wavelength	400 nm
Number of Data	201
Interval	1 nm
Calculate the Conc.	No
Unit	-
K0	0
K1	0.99
K2	0
K3	0
Remark	-

Gambar 1 Grafik Wavelength



Tabel 3 Spektrofotometri Panjang Gelombang

Rentang Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi (Abs)	Transmitansi (%)
600 – 580	0.0873 – 0.1040	81.79 – 78.70
579 – 560	0.1055 – 0.1312	78.42 – 73.92
559 – 540	0.1331 – 0.1737	73.60 – 67.03
539 – 520	0.1759 – 0.2107	66.70 – 61.55
519 – 500	0.2114 – 0.1931	61.46 – 64.11
499 – 480	0.1911 – 0.1463	64.39 – 71.41
479 – 460	0.1440 – 0.1112	71.77 – 77.41
459 – 440	0.1101 – 0.0990	77.61 – 79.62
439 – 420	0.0988 – 0.1038	79.65 – 78.74
419 – 400	0.1043 – 0.1209	78.65 – 75.70

Pengujian spektrofotometri terhadap ekstrak temulawak dilakukan menggunakan larutan DPPH sebagai indikator aktivitas antioksidan. Berdasarkan parameter uji, pengukuran dilakukan pada rentang panjang gelombang 600 nm hingga 400 nm dengan interval setiap 1 nm, menghasilkan total 201 detik data. Pengujian dilakukan pada tanggal 29 Juli 2025 pukul 10.24 pagi, dan dicetak pada pukul 10.28 pagi dengan nomor dokumen WLS2507290007 oleh operator anonim. Data tidak disertai perhitungan konsentrasi karena pada parameter instrumen tertera “*Calculate the Conc.: No,*” sehingga fokus pengamatan diarahkan pada profil absorbansi dan transmitansi larutan, bukan pada kuantifikasi langsung kandungan senyawa. Hasil pengukuran menunjukkan adanya tren peningkatan nilai absorbansi dan penurunan nilai transmitansi seiring dengan penurunan panjang gelombang.

Pada rentang 600–580 nm, nilai absorbansi masih rendah berkisar antara 0,0873 hingga 0,1040, sementara transmitansi relatif tinggi antara 81,79% hingga 78,70%. Namun, pada rentang panjang gelombang 539–520 nm, terjadi lonjakan absorbansi yang signifikan (0,1759–0,2107), disertai penurunan transmitansi hingga 61,55%. Nilai puncak absorbansi tertinggi tercatat pada panjang gelombang 516 nm, yang menunjukkan kemungkinan kuat bahwa panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) dari senyawa aktif dalam ekstrak temulawak berada di kisaran tersebut.

Kecenderungan meningkatnya absorbansi pada panjang gelombang yang lebih rendah menunjukkan adanya senyawa yang menyerap kuat di daerah spektrum biru ke ungu, yang umumnya merupakan ciri khas dari senyawa antioksidan seperti kurkumin dan senyawa fenolik. Penurunan nilai transmitansi mengindikasikan bahwa semakin besar intensitas penyerapan cahaya oleh senyawa dalam ekstrak, semakin rendah cahaya yang diteruskan, yang memperkuat dugaan adanya reaksi reduksi DPPH oleh komponen antioksidan. Data spektrofotometri yang konsisten dengan keberadaan senyawa antioksidan aktif dalam ekstrak temulawak. Peningkatan absorbansi yang progresif di rentang panjang gelombang 516 nm mendukung kemungkinan bahwa ekstrak mengandung senyawa bioaktif yang mampu mereduksi radikal bebas DPPH. Oleh karena itu, meskipun data ini belum menyertakan penghitungan konsentrasi atau % inhibisi, pola spektral yang ditunjukkan telah memberikan indikasi awal adanya aktivitas antioksidan yang dapat dianalisis lebih lanjut melalui perhitungan IC_{50} atau pengujian kuantitatif komparatif antar pelarut. Untuk mendukung pembahasan ini, disarankan agar peneliti menambahkan grafik absorbansi terhadap panjang gelombang guna mengidentifikasi λ_{maks} secara visual dan mendalam.

Berdasarkan data uji aktivitas antioksidan yang dilakukan dengan metode DPPH terhadap lima variasi konsentrasi ekstrak, terlihat bahwa terdapat hubungan positif antara peningkatan konsentrasi dengan kemampuan mereduksi radikal bebas, yang ditunjukkan oleh nilai persentase inhibisi (% inhibisi). Pada konsentrasi terendah, yaitu 0,25 $\mu\text{g/mL}$, % inhibisi tercatat sebesar 21,84%. Nilai ini meningkat menjadi 34,09% pada konsentrasi 0,5 $\mu\text{g/mL}$, 39,09% pada 1 $\mu\text{g/mL}$, 46,58% pada 2 $\mu\text{g/mL}$, dan mencapai 71,00% pada konsentrasi 4 $\mu\text{g/mL}$. Peningkatan yang konsisten ini mencerminkan bahwa senyawa aktif dalam ekstrak memiliki kemampuan antioksidan yang kuat dan responsif terhadap peningkatan dosis. Lebih lanjut, analisis regresi linier yang dilakukan berdasarkan hubungan antara logaritma natural konsentrasi (Ln konsentrasi) dan % inhibisi menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 1,51 $\mu\text{g/mL}$. Nilai IC_{50} (*Inhibitory Concentration 50%*) tersebut menunjukkan konsentrasi ekstrak 50% aktivitas radikal bebas DPPH, dan menjadi indikator utama dalam menilai efektivitas antioksidan. Menurut klasifikasi umum, ekstrak dengan nilai IC_{50} kurang dari 50 $\mu\text{g/mL}$ termasuk dalam kategori “sangat kuat”. Dengan demikian, ekstrak ini tergolong memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi, sebanding dengan senyawa referensi seperti antioksidan sintesis lainnya.

Nilai absorbansi yang menurun seiring bertambahnya konsentrasi—dari 0,5143 pada 0,25 $\mu\text{g/mL}$ menjadi 0,1908 pada 4 $\mu\text{g/mL}$ —menunjukkan bahwa terjadi reaksi reduksi DPPH secara signifikan oleh senyawa dalam ekstrak. Penurunan absorbansi ini menjadi bukti bahwa ekstrak mampu mendonorkan elektron atau atom hidrogen untuk menetralkan radikal bebas. Konsistensi data % inhibisi dan kestabilan nilai absorbansi dalam satuan pengulangan juga mengindikasikan bahwa prosedur pengujian dilakukan secara tepat dan replikasi pengukuran berjalan stabil. Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak memiliki efektivitas tinggi dalam mereduksi radikal bebas, dengan nilai IC_{50} yang sangat

rendah dan tren data yang valid. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai sumber antioksidan alami. Untuk memperkuat klaim ini, diperlukan pengujian lanjutan seperti analisis kandungan total fenol, flavonoid, serta perbandingan langsung dengan antioksidan standar dalam satu rangkaian uji. Dengan hasil yang ada, ekstrak ini layak dipertimbangkan untuk aplikasi dalam bidang farmasi, pangan, maupun kosmetik sebagai agen antioksidan alami yang efisien. Uji aktivitas antioksidan terhadap sampel dilakukan dengan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) pada lima variasi konsentrasi ekstrak, yaitu 0,25; 0,5; 1; 2; dan 4 $\mu\text{g/mL}$. Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk menilai kemampuan senyawa dalam ekstrak mereduksi radikal bebas DPPH, yang diindikasikan oleh penurunan nilai absorbansi larutan. Setiap konsentrasi diuji pada panjang gelombang 515 nm dengan parameter utama berupa nilai absorbansi (ABS), yang selanjutnya digunakan untuk menghitung persentase inhibisi (% inhibisi). Perhitungan % inhibisi didasarkan pada nilai absorbansi kontrol DPPH sebesar 0,658.

Hasil pengujian menunjukkan adanya tren yang jelas dan konsisten, di mana peningkatan konsentrasi ekstrak diikuti oleh penurunan nilai absorbansi dan peningkatan % inhibisi. Pada konsentrasi terendah yaitu 0,25 $\mu\text{g/mL}$, nilai absorbansi tercatat sebesar 0,4878 dengan % inhibisi sebesar 25,86%. Pada konsentrasi berikutnya (0,5 $\mu\text{g/mL}$), nilai absorbansi menurun menjadi 0,4741 dengan inhibisi meningkat menjadi 28,55%. Seiring dengan kenaikan konsentrasi hingga 4 $\mu\text{g/mL}$, inhibisi terus meningkat secara signifikan hingga mencapai 66,04% pada nilai absorbansi 0,2233.

Hubungan antara konsentrasi dan % inhibisi menunjukkan adanya korelasi positif yang kuat, mengindikasikan bahwa ekstrak mengandung senyawa aktif yang bekerja secara dosis-responsif terhadap radikal bebas. Untuk mengkuantifikasi efektivitas senyawa antioksidan tersebut, dilakukan analisis regresi linier terhadap hubungan antara logaritma natural konsentrasi (Ln Konsentrasi) dan % inhibisi. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh nilai IC_{50} sebesar 1,14 $\mu\text{g/mL}$, yang merepresentasikan konsentrasi ekstrak yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH. Nilai IC_{50} tersebut menunjukkan bahwa ekstrak memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat, mengacu pada klasifikasi umum yang menyatakan bahwa senyawa dengan $\text{IC}_{50} < 50 \mu\text{g/mL}$ tergolong dalam kategori sangat kuat. Temuan ini sangat penting karena menunjukkan bahwa pada konsentrasi yang relatif rendah, ekstrak telah menunjukkan potensi yang signifikan dalam mereduksi radikal bebas, yang kemungkinan besar disebabkan oleh kandungan senyawa fenolik, flavonoid, atau komponen bioaktif lainnya.

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak dilakukan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), yang bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan senyawa dalam mereduksi radikal bebas melalui mekanisme donasi hidrogen. Uji ini didasarkan pada penurunan absorbansi larutan DPPH setelah bereaksi dengan senyawa antioksidan dalam sampel, yang dapat diukur secara spektrofotometrik pada panjang gelombang 515 nm. Berdasarkan data yang diperoleh, pengujian dilakukan terhadap lima variasi konsentrasi ekstrak, yaitu 20, 40, 80, 160, dan 320 $\mu\text{g/mL}$. Hasil menunjukkan adanya tren penurunan nilai absorbansi seiring dengan meningkatnya konsentrasi, yang berbanding lurus dengan peningkatan persentase inhibisi (% inhibisi). Pada konsentrasi terendah yaitu 20 $\mu\text{g/mL}$, diperoleh nilai absorbansi sebesar 0,5674 dan % inhibisi sebesar 13,75%. Angka ini menunjukkan bahwa meskipun terjadi penghambatan terhadap radikal bebas DPPH, efektivitasnya masih terbatas pada konsentrasi rendah. Ketika konsentrasi dinaikkan menjadi 40 $\mu\text{g/mL}$ dan 80 $\mu\text{g/mL}$, nilai % inhibisi meningkat masing-masing menjadi 21,00% dan

37,23%, menandakan peningkatan kemampuan ekstrak dalam menetralkan radikal bebas. Nilai puncak % inhibisi tercatat sebesar 77,34% pada konsentrasi tertinggi (320 $\mu\text{g/mL}$), dengan absorbansi turun drastis ke 0,1491. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar kemampuan antioksidatifnya dalam mereduksi radikal bebas. Selanjutnya, untuk menentukan efikasi ekstrak dalam menghambat 50% radikal bebas, dilakukan analisis regresi linier antara Ln konsentrasi dan % inhibisi. Hasil perhitungan menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 133,51 $\mu\text{g/mL}$, yaitu konsentrasi yang dibutuhkan untuk menginhibisi 50% radikal bebas DPPH. Berdasarkan klasifikasi tingkat aktivitas antioksidan menurut Blois (1958), ekstrak dengan nilai IC_{50} antara 100 hingga 250 $\mu\text{g/mL}$ digolongkan dalam kategori aktivitas antioksidan sedang. Klasifikasi ini mencerminkan bahwa meskipun ekstrak menunjukkan potensi sebagai agen antioksidan, efektivitasnya masih berada pada tingkat menengah (Rahman *et al.*, 2023).

Efektivitas tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jenis pelarut yang digunakan saat ekstraksi, konsentrasi senyawa aktif (seperti fenol dan flavonoid), serta stabilitas senyawa selama proses pengolahan. Perlu dicatat bahwa hasil ini juga dapat dipengaruhi oleh kondisi eksperimental seperti suhu, durasi maserasi, serta kualitas bahan baku. Penelitian ini menggunakan bahan baku berupa rimpang *Curcuma xanthorrhiza* atau temulawak segar yang dipanen dari wilayah PT Aretha Medika Utama, Bandung, Jawa Barat, tepatnya saat usia tanaman mencapai sekitar delapan bulan. Pada usia tersebut, kandungan senyawa aktif seperti kurkuminoid diyakini telah mencapai tingkat optimal. Rimpang yang dipanen kemudian melalui tahap pencucian untuk menghilangkan kotoran, diiris tipis, lalu dikeringkan menggunakan oven bersuhu rendah, sekitar 50°C. Proses pengeringan ini dipilih untuk menjaga kestabilan senyawa bioaktif agar tidak mengalami degradasi akibat suhu tinggi (Theafelicia & Narsito Wulan, 2023). Setelah kering sempurna, rimpang dihaluskan menjadi serbuk dan disimpan dalam wadah tertutup yang terlindung dari cahaya dan kelembapan agar kualitasnya tetap terjaga hingga proses ekstraksi dilakukan. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi, yakni proses perendaman statis dalam pelarut selama 72 jam pada suhu ruang, menggunakan perbandingan antara pelarut dan serbuk rimpang sebesar 10:1 (v/w). Proses ini diselingi pengadukan ringan setiap 12 jam guna memaksimalkan pergerakan senyawa aktif ke dalam pelarut. Dua jenis pelarut digunakan dalam penelitian ini, yaitu etanol 96% dan aseton. Etanol dipilih karena bersifat polar, sedangkan aseton bersifat semi-polar. Penggunaan dua pelarut ini dimaksudkan untuk mengeksplorasi kemampuan pelarut berbeda polaritas dalam menarik senyawa antioksidan yang terkandung dalam temulawak (Pangondian Harahap *et al.*, 2022). Setelah maserasi selesai, larutan hasil perendaman disaring, lalu diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu antara 40 hingga 50°C untuk menghilangkan pelarut dan menghasilkan ekstrak kental.

Hasil ekstraksi menunjukkan bahwa rendemen yang dihasilkan oleh etanol 96% sebesar 18,2%, lebih tinggi dibandingkan rendemen dari aseton yang hanya sebesar 13,5%. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa aktif dalam temulawak, khususnya yang bersifat polar seperti kurkuminoid dan fenolik, lebih mudah larut dalam etanol. Perbedaan rendemen ini juga memperlihatkan bahwa pemilihan jenis pelarut sangat berpengaruh terhadap jumlah ekstrak yang dapat dihasilkan, sekaligus terhadap potensi bioaktif yang terkandung di dalamnya (Kusumanti *et al.*, 2023). Pengujian lanjutan dilakukan untuk mengamati aktivitas antioksidan dari ekstrak yang dihasilkan. Pengukuran spektrum serapan dilakukan dengan metode scanning spektrofotometri dalam rentang panjang gelombang 600 hingga 400 nm. Hasilnya menunjukkan bahwa nilai absorbansi cenderung meningkat saat panjang

gelombang semakin rendah, sementara nilai transmitansi menurun. Absorbansi tertinggi tercatat pada kisaran 516–500 nm, yang diduga merupakan panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) dari senyawa aktif dalam ekstrak temulawak. Fenomena ini memperkuat dugaan adanya senyawa antioksidan seperti kurkumin dan senyawa fenolik yang memang dikenal aktif dalam menyerap cahaya pada spektrum biru ke ungu (Sawiji & Elisabeth Oriana Jawa La, 2022). Setelah karakterisasi awal dilakukan, uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH dengan enam variasi konsentrasi ekstrak, yaitu 12,5; 25; 50; 75; 150; dan 200 $\mu\text{g/ml}$. Pada setiap titik konsentrasi, dilakukan tiga kali pengulangan pengukuran untuk memastikan validitas data. Hasilnya memperlihatkan tren yang konsisten, di mana semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, semakin rendah nilai absorbansi larutan DPPH. (Suena & Antari, 2020).

Penurunan nilai absorbansi ini mencerminkan peningkatan kemampuan ekstrak dalam menetralkan radikal bebas (Asjur *et al.*, 2023). Sebagai contoh, pada konsentrasi 12,5 $\mu\text{g/ml}$, persentase inhibisi tercatat sebesar 35,59%, sementara pada konsentrasi 200 $\mu\text{g/ml}$ nilai tersebut meningkat menjadi 64,14%. Untuk mengetahui efektivitas senyawa antioksidan dalam ekstrak, dilakukan analisis regresi linier antara logaritma natural konsentrasi dan persentase inhibisi. Dari hasil analisis tersebut diperoleh nilai IC_{50} sebesar 60,24 $\mu\text{g/ml}$. Nilai ini menunjukkan bahwa ekstrak temulawak tergolong dalam kategori antioksidan kuat berdasarkan klasifikasi umum, di mana aktivitas antioksidan dikatakan sangat kuat jika $\text{IC}_{50} < 50 \mu\text{g/ml}$, kuat antara 50–100 $\mu\text{g/ml}$, sedang antara 100–250 $\mu\text{g/ml}$, dan lemah jika $>250 \mu\text{g/ml}$ (Esati *et al.*, 2022). Sebagai perbandingan, ekstrak dari pelarut aseton menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 83,90 $\mu\text{g/ml}$, yang masih tergolong kuat, namun efektivitasnya berada di bawah ekstrak etanol. Beberapa sampel lain menunjukkan aktivitas antioksidan sedang hingga lemah, dengan nilai IC_{50} mencapai lebih dari 100 $\mu\text{g/ml}$. Sementara itu, ekstrak rimpang sebagai kontrol positif menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan IC_{50} hanya sebesar 6,27 $\mu\text{g/ml}$, memperlihatkan bahwa senyawa standar ini jauh lebih Data yang diperoleh menunjukkan konsistensi yang baik antar pengulangan, dengan deviasi pengukuran yang relatif rendah. Selain itu, perbedaan absorbansi antara DPPH murni (0,659) dan kontrol (0,657) sangat kecil, yang menandakan bahwa kondisi pengujian berlangsung stabil. Temuan ini mengindikasikan bahwa temulawak, khususnya ekstrak dengan pelarut etanol, memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami. Meskipun belum seefektif rimpang, hasil ini menjadi dasar kuat untuk pengembangan lebih lanjut, termasuk uji kuantifikasi fenolik dan flavonoid total, serta pengujian *in vivo* dalam sistem biologis (Prasetyo *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan melalui uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH terhadap ekstrak sampel pada variasi konsentrasi 20–320 $\mu\text{g/mL}$, diperoleh bahwa ekstrak menunjukkan kemampuan mereduksi radikal bebas dengan % inhibisi yang meningkat seiring dengan kenaikan konsentrasi. Nilai IC_{50} yang diperoleh sebesar 133,51 $\mu\text{g/mL}$ mengindikasikan bahwa ekstrak tergolong dalam kategori aktivitas antioksidan sedang. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak memiliki potensi sebagai agen antioksidan alami, meskipun diperlukan konsentrasi relatif tinggi untuk mencapai efek inhibisi sebesar 50%. Tren penurunan absorbansi dan peningkatan % inhibisi juga mengindikasikan adanya senyawa bioaktif yang berperan dalam mekanisme penangkapan radikal bebas.

Saran

Pada penelitian selanjutnya perlu diperhatikan metode pengujian yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Antarti, A. N., & Lisnasari, R. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Ethanol Daun Family Solanum Menggunakan Metode Reduksi Radikal Bebas DPPH. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 3(2), 62. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v3i2.15378>
- Asjur, A. V., Santi, E., Musdar, T. A., Saputro, S., & Rahman, R. A. (2023). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Face Mist Ekstrak Etanol Kulit Apel Hijau (*Pyrus malus L.*) dengan Metode DPPH. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 5(3). <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i3.1750>
- Christina, I. A. M., Kencana, I. N., & Permana, I. D. G. M. (2018). Pengaruh Metode Pengeringan dan Jenis Pelarut terhadap Rendemen dan Kadar Kurkumin Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica Val.*). *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 3(2), 319–324.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI). (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Endarini. (2016). Farmakognosi dan Fitokimia. Pusdik SDM Kesehatan.
- Esati, N. K., Jawa La, E. O., & Lestari, G. A. D. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Rosemary (*Rosemarinus officinalis L.*) dengan Metode DPPH dan FRAP serta Pengaplikasiannya sebagai Zat Aktif dalam Losion. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(4). <https://doi.org/10.25026/jsk.v4i4.1129>
- Gunawan, D., & Mulyani, S. (2004). Farmakognosi. Penebar Swadaya.
- Kemkes RI. (2017). Farmakope Herbal Indonesia (Edisi ke-2). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kusumanti, Y., Ilmawati, E. M., & Hasibuan, U. F. H. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) Dengan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl). *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(4). <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i4.290>
- Lakhan, S. E., Ford, C. T., & Tepper, D. (2015). Zingiberaceae extracts for pain: a systematic review and meta-analysis. *Nutrition Journal*, 14, 50.
- Malino, A. P., Kepel, B. J., Budiarmo, F. D. H., Fatimawali, F., Manampiring, A. E., & Bodhi, W. (2024). In vitro test of antioxidant activity of Leilem leaf ethanol extract (*Clerodendrum minahassae*) using DPPH and FRAP methods. *Heca Journal of Applied Sciences*, 2(1), 27–34.
- Mantle, D., Eddeb, F., & Pickering, A. (2000). Comparison of relative antioxidant activities of British medicinal plant species in vitro. *Journal of Ethnopharmacology*, 74(51). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10967453/>
- Pangondian Harahap, A., Rambe, R., Paramitha, R., & Yulanda, Y. (2022). Standarisasi Dan Perbandingan Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Dan Dekok Daun Senggani (*Melastoma malabathricum L.*) Dengan Menggunakan metode DPPH. *FORTE JOURNAL*, 2(1). <https://doi.org/10.51771/fj.v2i1.191>
- Pawar, H. A., Gavasane, A. J., & Choudhary, P. D. (2018). A Novel and Simple Approach for Extraction and Isolation of Curcuminoids from Turmeric Rhizomes. *Natural Products Chemistry & Research*, 6(1), 1–4.

- Prasetyo, E., Kiromah, N. Z. W., & Rahayu, T. P. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) Terhadap Ekstrak Etanol Kulit Buah Durian (*Durio zibethinus L.*) dari Desa Alasmalang Kabupaten Banyumas. *Jurnal Pharmascience*, 8(1). <https://doi.org/10.20527/jps.v8i1.9200>
- Rahman, R. D. N., Supomo, S., & Warnida, H. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak *Baccaurea Lanceolata Fructus* dengan Metode ABTS dan DPPH. *JI-KES (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, 6(2). <https://doi.org/10.33006/jikes.v6i2.546>
- Rahmat, E., Lee, J., & Kang, Y. (2021). Javanese Turmeric (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*): Ethnobotany, Phytochemistry, Biotechnology, and Pharmacological Activities. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2021, e9960813.
- Reena, S., William Arputha Sundar, A. S., Sandhya, S. M., & Gopal, L. (2018). A review on free radicals and antioxidants. *Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences*, 5(11), 11541–11548.
- Risthanti, R. R., Sumiyani, R., Wulansari, D. D., & Anawati, T. J. (2019). Penetapan Kadar Kurkuminoid Dalam Ekstrak Campuran *Curcuma domestica Val.* dan *Curcuma xanthorrhiza Roxb.* Sebagai Bahan Baku Jamu Sainifik Secara KLT-Densitometri. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 5(1), 37–43.
- Rohaeti, E., Rafi, M., Syafitri, U. D., & Heryanto, R. (2015). Fourier transform infrared spectroscopy combined with chemometrics for discrimination of *Curcuma longa*, *Curcuma xanthorrhiza* and *Zingiber cassumunar*. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 137, 1244–1249.
- Rosidi, A., Khomsan, A., Setiawan, B., & Briawan, D. (2017). Potensi Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) Antioksidan. *Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang*, 5(1995), 1–8.
- Sahoo, A., Jena, S., Ray, A., Dash, K. T., Nayak, S., & Panda, P. C. (2021). Chemical Constituent Analysis and Antioxidant Activity of Leaf Essential Oil of *Curcuma xanthorrhiza*. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 24, 736–744.
- Sawiji, R. T., & Elisabeth Oriana Jawa La. (2022). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Body Butter Ekstrak Etanol Umbi Bit (*Beta vulgaris L.*) dengan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 8(1). <https://doi.org/10.51352/jim.v8i1.533>
- Septama, A. W., Tasfiyati, A. N., Kristiana, R., & Jaisi, A. (2022). Chemical profiles of essential oil from Javanese turmeric (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*), evaluation of its antibacterial and antibiofilm activities against selected clinical isolates. *South African Journal of Botany*, 146, 728–734.
- Suena, N. M. D. S., & Antari, N. P. U. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Maserasi Air Biji Kopi (*Coffea canephora*) Hijau Pupuan dengan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 6(2). <https://doi.org/10.36733/medicamento.v6i2.1106>
- Susanto, S. W., & Ranggaini, M. D. (2022). Aktivitas antioksidan ekstrak etanol rimpang *Curcuma xanthorrhiza Roxb.* dan asam askorbat (Dengan metode DPPH, FRAP, dan H₂O₂).
- Syamsudin, R. A. M. R., Farid, P., Farly, S. M., Vicka, G., Apriliani, P. A.R., Novia, D. C., Sri, A., Rahma, Y., & Fezi, K. (2019). Temulawak Plant (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) as a Traditional Medicine. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 10(1), 51–65. <https://journal.uniga.ac.id/index.php/JFB>

-
- Theafelicia, Z., & Narsito Wulan, S. (2023). Perbandingan Berbagai Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan (DPPH, ABTS dan FRAP) pada Teh Hitam (*Camellia sinensis*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 24(1), 35–44. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2023.024.01.4>
- Tri, A., Pratita, K., Aisy, N. R., Wardani, A., & Fathurohman, M. (2022). Isolasi dan Aktivitas Antioksidan dengan Menggunakan Metode ABTS (2,2-Azinobis(3-Ethylbenzotiazolin) 6-Sulfonat) Senyawa Superoksida Dismutase pada Mikroalga *Chlorrella vulgaris*. *Prosiding Seminar Nasional Diseminasi*, 2, 177–184.
- Ulaen, S. P. J., Banne, Y., & Suatan, R. A. (2012). Pembuatan Salep Anti Jerawat dari Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Ilmiah Farmasi Poltekkes Manado*, 3, 96587.
- Verdiana, M., Widarta, I. N. R., & Permana, I. G. M. (2018). Pengaruh Jenis Pelarut pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Lemon (*Citrus limon* (Linn.) Burm F.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 7, 213–222. https://jurnal.harianregional.com/itepa/full-44823#google_vignette
- Wahyuni, W. T., & Rafi, M. (2017). Metode Ekstraksi dan Pemisahan Optimum Untuk Isolasi Xantorizol dari Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*). *Jurnal Jamu Indonesia*, 2, 43–50.
- Wasikhah, W. (2016). Tumbuhan Zingiberaceae Sebagai Obat-Obatan. *Serambi Saintia: Jurnal Sains dan Aplikasi*, 4