

Perbandingan Ekstrak Konvensional dengan Green Ekstraksi Umbi Porang (*Amorphophallus Muelleri*) terhadap Aktivitas Antioksidan

Pasti Marito Samosir¹, Roy Indrianto Bangar², Vera Estefania Kaban³

¹Sarjana Farmasi Klinis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Prima Indonesia, Medan, 20118, Indonesia

²Program Studi Farmasi Klinis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Prima Indonesia, Medan, 20118, Indonesia

³PUI Phyto Degenerative & Lifestyle Medicine, Universitas Prima Indonesia

Email: ¹pastimarito@email.com, ²royindriantobangars@unprimdn.ac.id,

³veraestefaniakaban@unprimdn.ac.id

Abstract

Porang tuber (Amorphophallus muelleri) contains various bioactive compounds with potential antioxidant activity, while extraction efficiency is strongly influenced by the applied method. This study aimed to compare conventional and environmentally friendly extraction techniques, including maceration, Soxhlet extraction, Microwave-Assisted Extraction (MAE), and Ultrasonic-Assisted Extraction (UAE), using 70% ethanol as the solvent. Antioxidant activity was evaluated using the DPPH radical scavenging assay and expressed as IC₅₀ values. The results showed that differences in extraction methods significantly affected antioxidant activity. Soxhlet extraction exhibited the highest antioxidant activity with the lowest IC₅₀ value (0.1788 µg/mL), followed by MAE (0.4312 µg/mL), maceration (0.6315 µg/mL), and UAE (0.6574 µg/mL). The superiority of the Soxhlet method is related to continuous solvent reflux and heat-assisted mass transfer, which enhance the release of antioxidant compounds. These findings confirm that porang tuber is a promising natural antioxidant source, with Soxhlet extraction identified as the most effective method under the applied experimental conditions for future development of functional food, nutraceutical, and pharmaceutical applications.

Keywords: Porang Tuber, Antioxidant, DPPH, Extraction Techniques, IC₅₀.

Abstrak

Umbi porang (*Amorphophallus muelleri*) diketahui mengandung beragam senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antioksidan, sementara efektivitas proses ekstraksi sangat ditentukan oleh metode yang diterapkan. Penelitian ini bertujuan membandingkan teknik ekstraksi konvensional dan ramah lingkungan, meliputi maserasi, metode Soxhlet, Microwave-Assisted Extraction (MAE), serta Ultrasonic-Assisted Extraction (UAE), dengan menggunakan etanol 70% sebagai pelarut. Aktivitas antioksidan dianalisis menggunakan uji peredaman radikal bebas DPPH dan dinyatakan dalam nilai IC₅₀. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan metode ekstraksi memberikan pengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan. Metode Soxhlet menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi dengan nilai IC₅₀ paling rendah (0,1788 µg/mL), diikuti MAE (0,4312 µg/mL), maserasi (0,6315 µg/mL), dan UAE (0,6574 µg/mL). Keunggulan Soxhlet berkaitan dengan refluks pelarut berkelanjutan serta bantuan panas yang meningkatkan perpindahan massa dan pelepasan senyawa antioksidan. Temuan ini menegaskan bahwa umbi porang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami, dengan ekstraksi Soxhlet sebagai metode paling efektif pada kondisi penelitian ini yang mendukung pengembangan aplikasi pangan fungsional, nutraseutikal, dan farmasi berbasis bahan alam secara berkelanjutan di masa depan nasional dan internasional luas.

Kata kunci: Umbi Porang, Antioksidan, DPPH, Metode Ekstraksi, IC₅₀.

1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi pengembangan industri dalam bidang obat-obatan herbal seperti jamu, Obat Herbal Terstandar (OHT), dan fitofarmaka dikarenakan terdapatnya jutaan varietas tanaman obat yang berbeda-beda. Potensi ini dapat menjadi nilai tambah yang besar bagi industri obat di Indonesia, jauh lebih besar dibandingkan dengan negara-negara lain. Indonesia dinyatakan sebagai negara eksportir obat herbal terbesar di dunia, hal ini tidak mengherankan bagi negara dengan 30.000 lebih jenis tumbuhan dan kekayaan sumber daya laut. Namun masih terdapat sekitar 9.600 spesies tumbuhan dan hewan yang diketahui mempunyai khasiat obat tetapi belum optimal dimanfaatkan sebagai tanaman obat (Kanggaran et al., 2025).

Indonesia di kenal sebagai pusat keanekaragaman hayati terbesar ke dua di dunia yang memiliki 30.000 jenis tumbuhan dimana 7000 diantara nya di percaya memiliki khasiat sebagai obat (Kaban and Yusmarlisa 2018). Dengan memanfaatkan potensi sumber daya alam Indonesia, penelitian ini juga berkontribusi pada pengembangan obat herbal yang dapat diandalkan dalam mengatasi masalah kesehatan kulit, khususnya jerawat (Nasri, Silalahi, et al. 2023). Sebagai negara dengan kekayaan alam yang melimpah, Indonesia memiliki kesempatan untuk menjadi pemimpin dalam inovasi obat herbal, sekaligus menjaga kesehatan masyarakat dengan cara yang lebih alami dan terjangkau. Hal tersebut membuat Indonesia berpeluang untuk mengembangkan obat herbal yang merupakan salah satu produk industri yang prospektif dan menjanjikan di pasar lokal maupun global (Nasri, Kaban, et al. 2023).

Umbi porang merupakan salah satu jenis tanaman umbi-umbian dari kelompok talas-talasan yang tumbuh secara liar di hampir seluruh kawasan hutan Indonesia. Meskipun memiliki potensi produksi yang sangat besar, pemanfaatan umbi porang masih belum dilakukan secara optimal. Padahal, porang merupakan bahan baku utama dalam pembuatan tepung pangan bernilai ekonomi tinggi dan memiliki beragam aplikasi dalam sektor pangan maupun industri (Sugiyono, 2014). Umbi porang diketahui mengandung serat larut berupa glukomanan, yaitu senyawa hidrokoloid yang mampu membentuk gel dan bersifat pengental. Karakteristik tersebut menjadikan glukomanan banyak dimanfaatkan dalam berbagai industri, termasuk industri pangan, kimia, bioteknologi, dan farmasi. Selain itu, kandungan glukomanan yang relatif tinggi dalam umbi porang juga memberikan manfaat biologis, salah satunya sebagai senyawa antioksidan alami (Firmansyah et al., 2023)

Pengembangan obat berbahan alam menjadi salah satu pendekatan alternatif dalam penatalaksanaan diabetes karena dinilai memiliki risiko efek samping yang lebih rendah serta biaya yang relatif terjangkau dibandingkan terapi konvensional. Salah satu tanaman yang berpotensi dimanfaatkan sebagai agen penurun glukosa darah adalah umbi porang (*Amorphophallus muelleri*) yang termasuk ke dalam famili Araceae. Umbi porang mengandung glukomanan, serat pangan, dan berbagai senyawa bioaktif yang diketahui berperan dalam pengaturan kadar glukosa darah. Sejumlah penelitian melaporkan bahwa penggunaan ekstrak maupun produk olahan umbi porang mampu menimbulkan efek hipoglikemik, yang diduga bekerja melalui peningkatan sensitivitas insulin serta penghambatan absorpsi glukosa di saluran cerna (Bangar et al., 2024).

Keberadaan radikal bebas memicu terjadinya arterosklerosis, penyakit jantung koroner, stroke, kanker, gagal ginjal, dan proses penuaan pada manusia. Radikal bebas merupakan salah satu bentuk atom atau molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan di kulit terluarnya, sehingga bersifat sangat reaktif mencari pasangan dengan cara menyerang dan mengikat elektron yang berada disekitarnya (contohnya: lipid, protein, DNA, dan karbohidrat) sehingga bersifat toksik terhadap molekul

biologi/sel. Apabila molekul non radikal bertemu dengan radikal bebas, maka akan terbentuk suatu molekul radikal yang baru (Astriani Natalia Br Ginting et al., 2025)

Antioksidan adalah senyawa yang berperan dalam menekan aktivitas radikal bebas yang dihasilkan oleh spesies oksigen reaktif, sehingga dapat melindungi sel dari kerusakan dan menurunkan risiko terjadinya penyakit degeneratif. Senyawa yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan umumnya berasal dari golongan metabolit sekunder, seperti flavonoid, senyawa fenolik, dan alkaloid (Estevania dan Yusmarlisa, 2018; (Bangar et al., 2024). Antioksidan berperan penting dalam melindungi sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas yang dihasilkan melalui proses stres oksidatif. Selain berfungsi menstabilkan radikal bebas, antioksidan juga membantu mengubah radikal bebas menjadi senyawa metabolit yang lebih stabil sehingga dapat dikeluarkan dari tubuh. Oleh karena itu, konsumsi makanan yang kaya akan antioksidan, seperti buah dan sayuran, diketahui dapat menurunkan risiko berbagai penyakit degeneratif yang berkaitan dengan aktivitas radikal bebas. Uji aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan menggunakan DPPH (2,2-Difenil-1 Metode uji DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) . DPPH adalah radikal bebas yang dapat menerima satu elektron hidrogen, sehingga stabil. Metode uji DPPH adalah salah satu teknik yang paling banyak digunakan untuk mengevaluasi efektivitas suatu senyawa sebagai antioksidan. Uji ini mengukur kemampuan senyawa antioksidan untuk menetralkan radikal bebas. Radikal bebas yang digunakan dalam uji ini adalah 2,2-difenil-1 pikrilhidrazil (DPPH), yang merupakan radikal bebas sintetis, stabil pada suhu kamar, dan larut dalam pelarut polar (Waruwu et al., 2025)

Metode maserasi merupakan salah satu teknik ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam bahan dalam pelarut organik pada suhu tertentu. Meskipun metode ini relatif sederhana, maserasi memiliki beberapa kelemahan, antara lain membutuhkan waktu ekstraksi yang lebih lama serta penggunaan pelarut dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan dengan metode sokletasi maupun metode ekstraksi lainnya. Selain itu, efektivitas maserasi dalam mengekstraksi senyawa fenolik tergolong lebih rendah dibandingkan metode konvensional lainnya (Haveni, 2019). Namun demikian, metode maserasi masih banyak digunakan karena dianggap lebih aman untuk senyawa yang bersifat termolabil, mengingat prosesnya tidak melibatkan pemanasan. Selain itu, peralatan yang digunakan relatif sederhana dan biaya operasionalnya lebih rendah (Annisa Rahma Aryanti et al., 2025).

Metode sokletasi merupakan teknik ekstraksi yang dilakukan dengan pemanasan, di mana pelarut mengalami proses sirkulasi secara berulang. Dibandingkan dengan maserasi, metode sokletasi umumnya menghasilkan rendemen ekstrak yang lebih tinggi. Akan tetapi, sokletasi memiliki beberapa keterbatasan, seperti kebutuhan pelarut dengan tingkat kemurnian tinggi yang menyebabkan biaya operasional menjadi lebih besar. Selain itu, penggunaan suhu tinggi menjadikan metode ini kurang sesuai untuk senyawa yang bersifat termolabil karena berpotensi mengalami degradasi. Metode sokletasi juga terbatas pada penggunaan bahan simplisia yang kering dan halus dalam jumlah tertentu (Annisa Rahma Aryanti et al., 2025).

Microwave-Assisted Extraction (MAE) merupakan metode ekstraksi yang memanfaatkan radiasi gelombang mikro untuk mempercepat proses pemanasan campuran bahan dan pelarut. Interaksi antara gelombang mikro dengan molekul polar, seperti air atau etanol, menghasilkan panas secara cepat dan merata sehingga dapat mempercepat proses perpindahan senyawa target dari matriks bahan ke dalam pelarut. Keunggulan utama MAE terletak pada mekanisme pemanasan langsung yang searah dengan proses difusi senyawa, sehingga waktu ekstraksi menjadi lebih singkat dibandingkan metode konvensional (Fansuri & Adhiksana, 2024).

Ekstraksi berbantuan ultrasonik atau Ultrasonic-Assisted Extraction (UAE) merupakan teknik ekstraksi yang menggunakan gelombang ultrasonik dengan frekuensi di atas 20 kHz untuk membantu pelepasan senyawa dari matriks bahan ke dalam pelarut. Metode ini memiliki beberapa keunggulan, antara lain konsumsi energi yang lebih rendah serta waktu ekstraksi yang lebih singkat dibandingkan metode konvensional (Soni et al., 2010). Selain itu, UAE memungkinkan proses ekstraksi dilakukan pada suhu dan tekanan yang relatif rendah, penggunaan bahan baku dan pelarut yang lebih efisien, serta tahapan proses yang lebih sederhana. Keunggulan tersebut secara simultan dapat meningkatkan selektivitas ekstraksi, memungkinkan penggunaan pelarut dengan kemurnian lebih rendah, serta meningkatkan aktivitas katalitik dalam proses ekstraksi (Baihaqi et al., 2018).

2. METODE PENELITIAN

2.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini disusun menggunakan pendekatan eksperimental dengan tujuan untuk mengevaluasi dan membandingkan pengaruh beberapa teknik ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak umbi porang (*Amorphophallus muelleri*). Metode ekstraksi yang diterapkan meliputi maserasi, Ultrasonic-Assisted Extraction (UAE), Microwave-Assisted Extraction (MAE), dan sokletasi. Aktivitas antioksidan dari masing-masing ekstrak dianalisis menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH.

2.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam rentang waktu Maret hingga November 2025 dan bertempat di beberapa lokasi penelitian sebagai berikut:

- (1) Laboratorium Penelitian Terpadu Universitas Prima Indonesia
- (2) Laboratorium Kimia Organik FMIPA Universitas Sumatera Utara.

2.3. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah umbi porang (*Amorphophallus muelleri*). Sampel yang digunakan berupa umbi porang yang dianalisis untuk mengetahui perbandingan pengaruh berbagai metode ekstraksi terhadap aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH.

2.3.1 Pemeriksaan Parameter Karakterisasi Simplisia

Karakterisasi simplisia dilakukan melalui pengujian beberapa parameter mutu, meliputi penetapan kadar air, kadar sari yang larut dalam air, kadar sari yang larut dalam etanol, kadar abu total, serta kadar abu tidak larut dalam asam. Penetapan parameter-parameter tersebut bertujuan untuk memastikan keseragaman dan kualitas simplisia yang digunakan telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan, sehingga mutu dan keamanan bahan uji dalam penelitian ini dapat terjamin.

Tabel 2.1. Parameter karakteristik simplisia

NO	Parameter	Hasil
1.	Kadar Air	8,64%
2.	Kadar Sari Larut Air	30,98%
3.	Kadar Sari Larut Etanol	10,07%
4.	Kadar Abu Total	9,72%
5.	Kadar Abu Tidak Larut Asam	0,97%

2.4. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat-alat gelas seperti labu ukur (Pyrex®), alat soklet, alat UAE, microwave (Samsung), gelas ukur (Pyrex®), tabung reaksi (Iwaki®), gelas beker (Pyrex®), pipet tetes, rotary evaporator (IKA®HB eco), mikropipet (Dragon Lab®), spektrofotometer UV-Vis (T60®), timbangan analitik (joil®), kuvet (Quartz 23 Cuvette®), penangas air (Bionex®), aluminium foil (Klinpak®), sarung tangan karet, spatula, batang pengaduk, vial, waterbath (Mettler®), dan stopwatch, sentong plastik, toples kaca.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah, umbi porang (*Amorphophallus muelleri*), aquadest (Brataco®), etanol 96% (OneMed®), metanol p.a (Merck®), DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil) (Himedia®), kuersetin (Merck®).

2.5. Prosedur Penelitian

Umbi porang (*Amorphophallus muelleri*) terlebih dahulu dikumpulkan, kemudian dilakukan pengupasan kulit dan pencucian hingga bersih. Umbi yang telah bersih selanjutnya diolah dengan cara digiling hingga diperoleh serbuk bertekstur halus. Serbuk yang dihasilkan kemudian diayak menggunakan ayakan berukuran 60 mesh untuk memperoleh partikel dengan ukuran yang seragam serta memisahkan partikel kasar yang masih tersisa.

2.5.1 Pembuatan Ekstrak Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*)

a. Metode Estraksi Maserasi

Sebanyak 250 gram serbuk umbi porang ditimbang dan dimasukkan ke dalam wadah maserasi berupa toples kaca. Selanjutnya, ditambahkan pelarut etanol 70% sebanyak 3 mL hingga seluruh serbuk terendam. Wadah maserasi kemudian ditutup menggunakan aluminium foil. Proses maserasi dilakukan selama 3×24 jam dengan pengadukan secara berkala setiap 6 jam. Setiap 24 jam, pelarut diganti dengan pelarut baru, kemudian campuran disaring menggunakan kertas saring untuk memperoleh filtrat. Tahapan tersebut diulang hingga seluruh proses ekstraksi selesai dan filtrat terkumpul. Filtrat yang diperoleh selanjutnya diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 80°C hingga dihasilkan ekstrak kental umbi porang (Pananginan et al., 2020).

$$\%RENDAMEN = \frac{BERAT\ EKSTRAK}{BERAT\ AWAL} \times 100\%$$

b. Metode Ekstraksi Sokhletasi

Sebanyak 30 gram serbuk umbi porang ditimbang, kemudian dibungkus menggunakan kertas saring dan diikat sebelum dimasukkan ke dalam tabung sokhlet (thimble). Selanjutnya, pelarut etanol 70% sebanyak 180 mL ditambahkan ke dalam alat sokhlet hingga simplisia terendam. Proses ekstraksi dilakukan dengan pemanasan pada suhu sekitar 170°C hingga pelarut yang menetes kembali terlihat jernih. Setelah proses ekstraksi selesai, filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan penangas air hingga diperoleh ekstrak dengan konsistensi kental (Jubaidah et al., 2022).

c. Metode ekstraksi Microwave Assisted Ekstraktion

Sebanyak 30 gram simplisia halus umbi porang ditimbang menggunakan timbangan analitik, kemudian dimasukkan ke dalam labu ekstraksi. Setelah itu, ditambahkan pelarut etanol 70% dengan perbandingan bahan terhadap pelarut sebesar 1:10. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan microwave sesuai dengan variasi waktu perlakuan, yaitu selama 3, 5, dan 7 menit pada daya 100 watt. Selanjutnya, hasil ekstraksi disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 1 untuk memperoleh filtrat. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga

seluruh pelarut menguap dan diperoleh ekstrak dengan konsistensi kental (Fansuri & Adhiksana, 2024)

d. Metode ekstraksi Ultrasonic Assisted Ekstraktion

Pada metode Ultrasonic-Assisted Extraction (UAE), sebanyak 30 gram serbuk umbi porang dicampurkan dengan pelarut etanol 70% dengan perbandingan bahan terhadap pelarut sebesar 1:10. Campuran tersebut kemudian diekstraksi menggunakan ultrasonic bath cleaner dengan frekuensi 40 kHz pada suhu 50°C selama variasi waktu 10, 20, dan 30 menit. Selanjutnya, hasil ekstraksi disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 1 untuk memperoleh filtrat. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C hingga menghasilkan ekstrak umbi porang dengan konsistensi kental (Baihaqi et al., 2018).

2.5.2 Uji DPPH

Larutan DPPH 1 µL disiapkan sebagai reagen, kemudian dibuat seri konsentrasi sampel pada 50, 100, 125, 250, dan 500 µg/mL. Setiap konsentrasi sampel ditambahkan 1 mL larutan DPPH, lalu volume dicukupi dengan etanol p.a. Campuran tersebut divorteks untuk memastikan homogenitas, kemudian diinkubasi dalam kondisi gelap selama 30 menit pada suhu kamar. Setelah inkubasi, absorbansi sampel diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Sebagai kontrol negatif, disiapkan larutan blanko tanpa sampel. Nilai IC₅₀, yang menunjukkan konsentrasi sampel yang mampu menekan 50% radikal bebas DPPH, ditentukan melalui grafik regresi linear yang diplot antara konsentrasi sampel dengan persentase penghambatan. (Nur et al., 2019).

a. Penentuan Panjang Gelombang

Pengukuran panjang gelombang maksimum DPPH dilakukan dengan memanfaatkan larutan kuersetin 100 ppm. Sebanyak 1 mL larutan kuersetin diambil, kemudian ditambahkan 1 mL larutan AlCl₃ 10% dan 8 mL asam asetat 5%. Panjang gelombang maksimum kuersetin ditentukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada rentang 370–450 nm. (Putri Rizky Amalia et al., 2022)

b. Pembuatan Larutan Pembanding Kuersetin

Pengujian standar kuersetin dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Sebanyak 25 mg kuersetin standar ditimbang dan dilarutkan dalam 25 mL etanol 96% sehingga diperoleh larutan stok 1000 ppm (LIB I).
2. Dari larutan stok tersebut, 2,5 mL diambil dan diencerkan dengan etanol hingga volumenya mencapai 25 mL, sehingga diperoleh larutan kerja dengan konsentrasi 100 ppm (LIB II).
3. Larutan kuersetin 100 ppm kemudian digunakan untuk membuat serangkaian konsentrasi standar yaitu 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm. Pembuatan larutan seri dilakukan dengan memipet LIB II secara berturut-turut sebanyak 0,1 mL; 0,2 mL; 0,3 mL; 0,4 mL; 0,5 mL; dan 1 mL, kemudian volumenya dilengkapi dengan etanol hingga 5 mL.
4. Selanjutnya, sebanyak 1 mL masing-masing larutan seri dicampurkan dengan 1 mL AlCl₃ 10% dan 8 mL asam asetat 5%. Campuran tersebut dibiarkan selama 15 menit sebelum dilakukan pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Kurva baku kuersetin kemudian dibuat berdasarkan hasil pengukuran absorbansi dari larutan seri tersebut (Putri Rizky Amalia et al., 2022)

c. Analisa Data

Penentuan Persen Inhibisi Ekstrak Terhadap DPPH

Pengukuran menggunakan spektrofotometer UV-Vis menghasilkan nilai absorbansi untuk blanko (larutan DPPH dalam etanol tanpa sampel) dan untuk sampel (larutan DPPH dalam etanol yang telah ditambahkan sampel). Berdasarkan data ini, persentase inhibisi aktivitas antioksidan dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut (Safitri et al., 2025)

$$\%inhibisi = \frac{(\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel})}{\text{Absorbansi Blanko}} \times 100\%$$

Setelah diperoleh nilai persentase inhibisi, data tersebut digunakan untuk membuat persamaan garis regresi linear. Persamaan ini selanjutnya digunakan untuk menentukan nilai IC₅₀, yaitu konsentrasi senyawa uji yang mampu menetralkan 50% radikal bebas.

2.5.3 Penentuan Nilai IC50 (Inhibitory Concentration)

Hubungan antara konsentrasi sampel uji maupun bahan pembanding dengan persentase penghambatan radikal bebas dianalisis menggunakan persamaan regresi linear, yaitu $y = bx + ay = bx + ay = bx + a$. Persamaan regresi ini digunakan untuk menghitung nilai IC₅₀, yaitu konsentrasi senyawa yang mampu menekan 50% radikal bebas, dengan menetapkan $y = 50$ $y = 50$ $y = 50$ dan menyelesaikan persamaan untuk xxx sebagai nilai IC₅₀. Berdasarkan nilai IC₅₀ yang diperoleh, tingkat kekuatan aktivitas antioksidan dapat dikategorikan ke dalam beberapa kelompok, sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut:

Nilai IC50	Kategori
<50 ppm	Sangat kuat
50-100	Kuat
100-150 ppm	Sedang
150-200 ppm	Lemah

2.5.4 Pembuatan Kurva Standar Kuersetin

Sebanyak 10 mg kuersetin ditimbang dan dilarutkan dalam 1000 µL metanol. Dari larutan ini, dibuat serangkaian konsentrasi standar yaitu 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm. Selanjutnya, setiap larutan dicampur dengan larutan DPPH dan dihomogenkan, kemudian diinkubasi selama 10 menit pada suhu ruang. Pengukuran absorbansi dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (λ maks). Setiap pengujian dilakukan sebanyak dua kali untuk memastikan konsistensi data.

2.5.5 Pengukuran Sampel Ekstrak Umbi Porang

Sebanyak 10 mg ekstrak umbi porang dilarutkan dalam 1000 µL metanol, kemudian dibuat beberapa konsentrasi sampel, yaitu 50, 100, 125, 250, dan 500 ppm. Larutan sampel masing-masing dicampur dengan larutan DPPH dan dihomogenkan, kemudian diinkubasi selama 10 menit pada suhu ruang. Absorbansi setiap larutan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (λ maks). Pengujian setiap konsentrasi dilakukan sebanyak tiga kali untuk memperoleh data yang representatif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Ekstraksi

3.1.1. Metode Ekstraksi Maserasi

Sebanyak 250 gram serbuk umbi porang (*Amorphophallus muelleri* Blume), yang telah diayak menggunakan mesh ukuran 60, diekstraksi secara maserasi dengan pelarut etanol 70% sebanyak 3 L. Proses maserasi dilakukan selama 3×24 jam dengan pengadukan secara berkala. Setelah perendaman selesai, campuran didiamkan sejenak, kemudian disaring menggunakan corong yang dilapisi kertas saring untuk memperoleh filtrat. Pemilihan etanol 70% sebagai pelarut didasarkan pada kemampuannya melarutkan senyawa polar dan semipolar, termasuk senyawa fenolik dan flavonoid yang banyak terkandung dalam umbi porang. Filtrat yang diperoleh kemudian dikonsentrasikan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50°C hingga menjadi ekstrak kental. Sisa pelarut selanjutnya diuapkan menggunakan water bath sampai ekstrak mencapai bobot konstan. Ekstrak kental yang dihasilkan kemudian ditimbang, dengan total berat sekitar ± 60 gram, sehingga diperoleh rendemen sebesar 24%.

3.1.2. Metode Ekstraksi Sokhlet

Ekstraksi dilakukan menggunakan 30 gram serbuk umbi porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan pelarut etanol 70% sebanyak 180 mL melalui metode sokletasi. Setelah proses ekstraksi selesai, filtrat yang diperoleh dikonsentrasikan dengan cara dipanaskan di atas penangas air hingga membentuk ekstrak kental. Ekstrak kental tersebut kemudian ditimbang untuk menghitung rendemen. Hasil ekstraksi menunjukkan bahwa berat ekstrak kental yang diperoleh sekitar $\pm 7,5$ gram, sehingga rendemennya mencapai 25%.

3.1.3. Metode Ekstraksi MAE

Ekstraksi umbi porang dilakukan dengan menggunakan 30 gram simplisia halus (*Amorphophallus muelleri* Blume) dan pelarut etanol 70% sebanyak 180 mL, sehingga rasio bahan terhadap pelarut sebesar 1:6. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode Microwave Assisted Extraction (MAE) pada daya 100 watt dengan variasi waktu pemanasan selama 3, 5, dan 7 menit. Setelah selesai, campuran diekstraksi disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 1 untuk memperoleh filtrat. Filtrat yang diperoleh kemudian dikonsentrasikan menggunakan rotary evaporator hingga pelarut menguap dan diperoleh ekstrak kental. Hasil ekstraksi menunjukkan bahwa ekstrak kental yang dihasilkan sebanyak $\pm 6,9$ gram, dengan rendemen sebesar 23%.

3.1.4. Metode Ekstraksi UAE

Ekstraksi umbi porang dilakukan dengan menggunakan 30 gram serbuk umbi porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dan pelarut etanol 70% sebanyak 180 mL, sehingga rasio bahan terhadap pelarut sebesar 1:6. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) dengan bantuan ultrasonic bath berfrekuensi 40 kHz pada suhu 50°C, dengan variasi waktu 10, 20, dan 30 menit. Setelah ekstraksi selesai, campuran disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 1 untuk memperoleh filtrat. Filtrat yang diperoleh kemudian dikonsentrasikan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C hingga pelarut menguap seluruhnya dan diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental yang dihasilkan kemudian ditimbang untuk menentukan rendemen, dengan hasil ekstraksi sebanyak $\pm 7,8$ gram dan rendemen mencapai 26%.

Tabel 3.1. Nilai IC 50 dari Pembanding Kuersetin

Volume Konsentrasi (ul)	Rata -Rata	Abs Sampel	% Inhibisi	IC50 (ug/ml)
2	0,7105	0,6865	58,56970428	0,06325
4	0,687	0,663	59,98792999	
6	0,6395	0,6155	62,85455643	
8	0,476	0,452	72,72178636	
10	0,334	0,31	81,29149065	

Tabel .3.2. .Nilai IC 50 dari Ekstrak umbi porang (*Amorphophallus muelleri*) Metode DPPH Dengan Ekstraksi Maserasi

Volume Konsentrasi (ul)	Rata -Rata	Abs Sampel	% Inhibisi	IC50 (ug/ml)
50	0,825	0,801	51,65962583	0,6315
100	0,66366667	0,639666667	61,39609736	
125	0,43066667	0,406666667	75,4576544	
250	0,37066667	0,346666667	79,07865621	
500	0,24	0,216	86,96439348	

Tabel .3.3. Nilai IC 50 dari Ekstrak umbi porang (*Amorphophallus muelleri*) Metode DPPH Dengan Ekstraksi Soklet

Volume Konsentrasi (ul)	Rata -Rata	Abs Sampel	% Inhibisi	IC50 (ug/ml)
50	0,737333333	0,713333333	56,95031181	0,1512
100	0,634333333	0,610333333	63,16636492	
125	0,435666667	0,411666667	75,15590424	
250	0,308666667	0,284666667	82,82035808	
500	0,226	0,202	87,8092939	

Tabel .3.4. Nilai IC 50 dari Ekstrak umbi porang (*Amorphophallus muelleri*) Metode DPPH Dengan Ekstraksi MAE

Volume Konsentrasi (ul)	Rata -Rata	Abs Sampel	% Inhibisi	IC50 (ug/ml)
50	0,756333333	0,732333333	55,80366124	0,4346
100	0,634333333	0,610333333	63,16636492	
125	0,546666667	0,522666667	68,4570509	
250	0,324333333	0,300333333	81,87487427	
500	0,215333333	0,191333333	88,45302756	

Tabel .3.5. Nilai IC 50 dari Ekstrak umbi porang (*Amorphophallus muelleri*) Metode DPPH Dengan Ekstraksi UAE

Volume Konsentrasi (ul)	Rata -Rata	Abs Sampel	% Inhibisi	IC50 (ug/ml)
50	0,716333333	0,692333333	58,21766244	
100	0,609333333	0,585333333	64,67511567	
125	0,515	0,491	70,36813518	0,656721275
250	0,414333333	0,390333333	76,44337156	
500	0,320666667	0,296666667	82,09615771	

3.2 Pembahasan

Berdasarkan Tabel Aktivitas Antioksidan Ekstrak Umbi Porang, aktivitas antioksidan dievaluasi menggunakan parameter IC₅₀, yaitu konsentrasi ekstrak yang diperlukan untuk menetralkan 50% radikal bebas. Semakin rendah nilai IC₅₀, semakin tinggi kemampuan antioksidan ekstrak. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode ekstraksi memberikan pengaruh yang berbeda terhadap aktivitas antioksidan ekstrak umbi porang. Metode sokletasi menghasilkan nilai IC₅₀ rata-rata terendah, sebesar 0,1788 µg/mL, yang mengindikasikan aktivitas antioksidan tertinggi dibandingkan metode lainnya. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh pemanasan kontinu pada metode

sokletasi yang meningkatkan difusi pelarut ke dalam matriks sampel, sehingga senyawa aktif antioksidan dapat terekstraksi lebih optimal. Metode Microwave-Assisted Extraction (MAE) menunjukkan nilai IC_{50} rata-rata 0,4312 $\mu\text{g/mL}$, yang menunjukkan aktivitas antioksidan sedang. Pemanasan cepat dan selektif pada MAE mempercepat pelepasan senyawa fenolik dan flavonoid, namun distribusi energi gelombang mikro yang tidak merata dapat menimbulkan variasi hasil antar replikasi. Metode maserasi menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 0,6315 $\mu\text{g/mL}$, dengan standar error yang sangat kecil, menunjukkan konsistensi antar replikasi. Aktivitas antioksidan yang lebih rendah dibandingkan sokletasi dan MAE kemungkinan karena tidak adanya bantuan panas atau energi tambahan, sehingga efisiensi ekstraksi senyawa antioksidan relatif lebih rendah. Sementara itu, metode Ultrasound-Assisted Extraction (UAE) memiliki nilai IC_{50} rata-rata tertinggi, yaitu 0,6574 $\mu\text{g/mL}$, sehingga menunjukkan aktivitas antioksidan paling rendah di antara keempat metode. Metode ekstraksi memengaruhi jenis dan jumlah senyawa yang terekstraksi. Maserasi dilakukan pada suhu ruang tanpa pemanasan tambahan, sehingga membutuhkan pengadukan berulang untuk mempercepat ekstraksi senyawa dalam simplisia, sekaligus menjaga stabilitas senyawa yang sensitif terhadap panas (Lady & Eko, 2020). Metode sokletasi, di sisi lain, merupakan proses pemisahan komponen dalam zat padat melalui siklus pelarutan dan penyaringan berulang dengan pelarut tertentu, sehingga semua komponen yang diinginkan dapat terekstraksi. Pemanasan yang digunakan dalam sokletasi memungkinkan pelarutan senyawa kimia lebih efektif, sehingga metode ini mampu mengekstraksi metabolit sekunder dengan lebih baik dibandingkan metode lainnya (Yunita & Dewi, 2021)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa metode ekstraksi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap aktivitas antioksidan ekstrak umbi porang, yang terlihat dari perbedaan nilai IC_{50} pada masing-masing metode. Metode sokletasi menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi dengan nilai IC_{50} sebesar 0,1788 $\mu\text{g/mL}$, diikuti oleh Microwave-Assisted Extraction (MAE) sebesar 0,4312 $\mu\text{g/mL}$, maserasi sebesar 0,6315 $\mu\text{g/mL}$, dan Ultrasound-Assisted Extraction (UAE) sebesar 0,6574 $\mu\text{g/mL}$. Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak umbi porang memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami, terutama apabila digunakan metode ekstraksi yang sesuai. Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam pengembangan produk pangan fungsional maupun bahan baku farmasi berbasis umbi porang. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan optimasi kondisi ekstraksi serta mengidentifikasi senyawa bioaktif yang berperan dalam aktivitas antioksidan, guna meningkatkan efektivitas dan konsistensi hasil ekstrak.

REFERENCES

- Annisa Rahma Aryanti, Made Helen Susanti, Anjar Hermadi Saputro, Herayati, Indah Puspita Sari, & Syahjoko Saputra, I. (2025). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi, Sokletasi, Dan Sonikasi Terhadap Nilai Rendemen Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma Longa* L.). *Journal of Chemistry Sciences and Education*, 2(01), 1–9. <https://doi.org/10.69606/jcse.v2i01.237>
- Astriani Natalia Br Ginting, Vera Estefania Kaban, Roy Indrianto Bangar, & Daimah W. S. Harahap. (2025). Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Gel Minyak Atsiri Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) terhadap *Propionibacterium acnes*. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 4(1), 75–88. <https://doi.org/10.55123/insologi.v4i1.4844>

- Baihaqi, Budiastira, I. W., Yasni, S., & Darmawati, E. (2018). Peningkatan Efektivitas Ekstraksi Oleoresin Pala Menggunakan Metode Ultrasonik. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 53(9), 1689–1699. <http://biofisika.journal.ipb.ac.id/index.php/jtep/article/view/25524>
- Bangar, R. I., Nastira Ningsih, K., Emran Kartasasmita, R., & Insanu, M. (2024). Isolation of α -glucosidase enzyme inhibitor from titanus (*Leea aequata* L.). *Current Research on Biosciences and Biotechnology*, 6(1), 2024–2065. <https://doi.org/10.5614/crb.2024.6.1/XCGSRS5W>
- Estevania dan Yusmarlisa. (2018). Uji Aktivitas Kandungan Antioksidan Pada Daun Spektrofotometri Ultraviolet-Visible. *Farmasimed*, 1(1), 16–20.
- Fansuri, H., & Adhiksana, A. (2024). Pengaruh Variasi Massa Daun Lada Pada Proses Ekstraksi Minyak Atsiri Via Microwave-Assisted Extraction (MAE). *Rekayasa Bahan Alam Dan Energi Berkelanjutan*, 08(2), 89–96.
- Firmansyah, W., Agustien, gina septiani, & Fadilah, N. N. (2023). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Etanol Umbi Porang (*Amorphophallus Muelleri*) Sebagai Antioksidan berbagai manfaat lain salah satunya dapat digunakan sebagai antioksidan. Hal ini sesuai dengan. *Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Kedokteran*, 1(4), 41–59.
- Jubaidah, S., Wijaya, H., & Mutmainah, A. (2022). Characterization of Rollinia mucosa(Jacq.) Baill) Fruit Ethanol Extract. *International Journal of Advancement in Life Sciences Research*, 05(01), 12–17. <https://doi.org/10.31632/ijalsr.2022.v05i01.003>
- Kanggaran, W., Razoki, R., & Bangar. (2025). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium Polyanthum* (Wight) Walp.) Dengan Metode DPPH. *Jurnal Sains Farmasi Dan Kesehatan*, 3(1), 48–55. <https://doi.org/10.62379/jfkes.v3i1.2927>
- Lady, D. H. Y., & Eko, M. (2020). Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta Indica*) The Effect Of Drying Temperature Variation On The Simplicia Of Mimba Leaf (*Azadirachta Indica*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1(2), 45–54.
- Nur, S., Sami, F. J., Awaluddin, A., & Afsari, M. I. A. (2019). Korelasi Antara Kadar Total Flavonoid dan Fenolik dari Ekstrak dan Fraksi Daun Jati Putih (*Gmelina Arborea* Roxb.) Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 5(1), 33–42. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2019.v5.i1.12034>
- Pananginan, A. J., Hariyadi, Paat, V., & Saroinsong, Y. (2020). 407278-Formulasi-Dan-Uji-Aktivitas-Antibakteri-70170Dec. *Jurnal Biofarmasetikal Tropis*, 3(1), 148–158.
- Putri Rizky Amalia, Rohama, & Audina, M. (2022). Profil Kromatografi dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Fraksi Aquadest Daun Kalangkala (*Litsea angulata*. Blum) Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmasi Tinctura*, 4(1), 18–27. <https://doi.org/10.35316/tinctura.v4i1.2301>
- Safitri, I., Suswidianoro, V., Pratiwi, M., & Dwiningrum, R. (2025). Antioxidant Activity Test of Combination of Butterfly Pea Flower Extract (*Clitoria ternatea* L.) and Ashoka Leaves (*Ixora coccinea* L.) Using DPPH Method. *Jurnal Kesehatan, Sains, Dan Teknologi (Jakasakti)*, 4(2), 321–332. <https://doi.org/10.36002/js.v4i2.4084>
- Waruwu, L. D. K. Y., Bangar, R. I., Kaban, V. E., & Sembiring, N. B. (2025). Antioxidant Activity Test of The Ethyl Acetate Fraction of Tetanus Leaf (*Leea aequata* L.) Using The DPPH Method. *PCJN: Pharmaceutical and Clinical Journal of Nusantara*, 3(01), 21–25. <https://nusantarascientificjournal.com/index.php/pcjn/article/view/88>
- Yunita, S., & Dewi, D. A. (2021). Urgensi Pemenuhan Hak dan Kewajiban Warga Negara Dalam Pelaksanaannya Berdasarkan Undang-Undang. *De Cive : Jurnal Penelitian Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan*, 1(12), 429–435. <https://doi.org/10.56393/decive.v1i12.274>