

ORIGINAL ARTICLE

Optimasi Ekstraksi Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dengan Metode Maserasi, Ultrasonik, dan Sokletasi: Perbandingan Hasil dan Efisiensi

Ine Pebriyanti¹ · Corona Mentari¹ · Iwan Syahjoko Saputra^{1*} · Indah Puspita Sari¹ · Herayati¹ · Anjar Hermadi Saputro²

¹Program Studi Rekamaya Kosmetik, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sumatera, Jl. Ryacudu, Way Hui, Jati Agung, Lampung Selatan, 35365.

²Program Studi Farmasi, Fakultas Sains, Institut Teknologi Sumatera, Jl. Ryacudu, Way Hui, Jati Agung, Lampung Selatan, 35365.

*Corresponding author: iwan.saputra@km.itera.ac.id

Diterima: 29-08-2025 | Disetujui: 27-11-2025 | Diterbitkan online: 30-11-2025

©Authors 2025 · e-ISSN 3064-4461 · p-ISSN 3089-915X

<https://journal.pubsains.com/index.php/jcse/index>

Abstract. *Pandanus (Pandanus amaryllifolius)* is a plant that has bioactive content that can provide antibacterial effects against *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermis*. The purpose of this study was to compare the effectiveness of maceration, ultrasonic, and soxhletation methods in extracting bioactive compounds. The research was conducted experimentally, the samples were extracted by maceration, soxhletation, and ultrasonic for 1 hour using methanol solvent. The result of stock solution concentration of fragrant pandanus leaf extract obtained from maceration method was 0.49%; soxhletation method was 3%, and ultrasonic method was 3.90%. Fresh pandan leaves produced simplisia powder with a yield of 24.89%. This study compares the effectiveness of extracting secondary metabolite compounds using maceration, soxhletation, and ultrasonic methods. Maceration produced a dominant polar fraction with a concentration of 0.49% (m/v), ultrasonic produced an extract of 3.90% (m/v), and soxhletation 3% (m/v). The intense dark green color of the extract indicated the presence of bioactive compounds such as flavonoids and chlorophyll. All methods proved effective in extracting active compounds from pandan leaves.

Keywords: Extraction, Pandanus, Maceration, Ultrasonic, Soxhletation

Abstrak. Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) merupakan tanaman yang memiliki kandungan bioaktif yang dapat memberikan efek antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermis*. Tujuan penelitian ini yaitu membandingkan efektivitas metode maserasi, ultrasonik, dan sokletasi dalam mengekstrak senyawa bioaktif. Penelitian dilakukan secara eksperimen, sampel diekstraksi dengan cara maserasi, sokletasi, dan ultrasonik selama 1 jam dengan menggunakan pelarut metanol. Hasil konsentrasi larutan stok ekstrak daun pandan wangi yang diperoleh dari metode maserasi sebesar 0.49%; metode sokletasi sebesar 3%, dan metode ultrasonik sebesar 3,90%. Daun pandan segar menghasilkan serbuk simplisia dengan rendemen 24,89%. Penelitian ini membandingkan efektivitas ekstraksi senyawa metabolit sekunder menggunakan metode maserasi, sokletasi, dan ultarsonik. Maserasi menghasilkan fraksi polar dominan dengan konsentrasi 0,49% (m/v), ultrasonik menghasilkan ekstrak 3,90% (m/v), dan sokletasi 3% (m/v). Warna hijau tua pekat pada ekstrak mengindikasikan keberadaan senyawa bioaktif seperti flavonoid dan klorofil. Semua metode terbukti efektif dalam mengekstraksi senyawa aktif dari daun pandan.

Kata Kunci: Ekstraksi, Pandan, Maserasi, Ultrasonik, Sokletasi



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License, which allows others to remix, tweak, and build upon the work non-commercially as long as the original work is properly cited. The new creations are not necessarily licensed under the identical terms

Cite this as: Pebriyanti, I., Mentari, C., Saputra, I. S., Sari, I. P., Herayati, & Saputro, A. H. (2025). Optimization of Pandan Leaf (*Pandanus amaryllifolius*) Extraction Using Maceration, Ultrasonic, and Soxhlet Methods: Comparison of Yield and Efficiency. *Journal of Chemistry Sciences and Education*, 2(02), 63–68. <https://doi.org/10.69606/jcse.v2i02.315>

PENDAHULUAN

Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) merupakan salah satu tanaman yang digunakan dalam berbagai bidang industri, termasuk kosmetik. Pandan memiliki kandungan bioaktif yang dapat memberikan efek yang bermanfaat. Ekstrak yang didapat dari daun pandan mengandung antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermis*. Kandungan daun pandan yang berfungsi sebagai antibakteri yaitu senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan polifenol (Azhari et al., 2021). Ekstrak daun pandan dapat dijadikan sebagai produk antibakteri jika dikombinasikan dengan bahan penyusun lainnya (Lestari et al., 2020). Sehingga, tanaman pandan perlu untuk diekstraksi dengan menggunakan metode yang efektif supaya memperoleh hasil ekstrak dengan hasil yang memiliki kualitas yang optimal.

Metode ekstraksi yang umum digunakan untuk mengekstraksi yaitu metode maserasi, ultrasonik, dan sokletasi. Teknik maserasi adalah salah satu teknik dalam ekstraksi yang dilakukan dengan perendaman sampel simplisia dengan pelarut dan tidak melalui proses pemanasan. Teknik ini dianggap lebih aman karena tidak melalui proses pemanasan yang berpotensi merusak senyawa yang diekstrak (Dewitasari, 2020). Jika senyawa yang diekstrak bersifat sensitif terhadap panas, maka teknik maserasi adalah teknik yang tepat untuk proses ekstraksi. Senyawa yang akan diekstraksi berpengaruh terhadap pemilihan metode yang digunakan untuk proses ekstraksi. Jika senyawa yang akan diekstrak tidak tahan dengan suhu yang tinggi, maka teknik maserasi cocok untuk digunakan karena tidak melalui proses pemanasan.

Teknik ultrasonik dianggap lebih efektif jika dibandingkan dengan teknik yang bersifat konvensional. Ultrasonik bersifat non termal dan menggunakan gelombang dengan frekuensi yang tinggi. Gelombang ini mengakibatkan terbentuknya gelembung-gelembung dan kemudian pecah, sehingga menyebabkan dinding sel simplisia pecah. Proses tersebut dapat mempercepat pelepasan senyawa metabolit sekunder menuju ke pelarut yang digunakan (Handaratri dan Yuniati, 2019). Peningkatan laju kontak pelarut dan ekstrak yang disebabkan oleh gelombang ultrasonik mengakibatkan penyerapan cairan ke dinding sel menjadi lebih baik dan efisien. Suhu pemanasan yang digunakan pada metode ultrasonik cenderung lebih rendah daripada pada teknik konvensional. Suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan kualitas senyawa bioaktif yang dihasilkan menurun karena proses ekstraksi yang dilakukan tidak tepat. Prinsip kerja gelombang

ultrasonik pada teknik ekstraksi ultrasonik yaitu dengan memecahkan dinding sel ekstrak sampel menggunakan getaran mekanik.

Sokletasi merupakan teknik dalam ekstraksi dengan menggunakan pelarut organik dan pemanasan dengan suhu yang tinggi (Triyanti et al., 2025). Pada teknik ini, sampel simplisia dimasukkan ke dalam selongsong yang terbuat dari kertas saring (Wijaya et al., 2019). Jika dibandingkan dengan metode lainnya, teknik sokletasi memiliki kelebihan karena memerlukan waktu yang relatif cepat (Tambun et al., 2021). Namun, metode ini juga memiliki beberapa kelemahan. Proses sokletasi memerlukan pemanasan terus-menerus sehingga berpotensi merusak senyawa bioaktif yang bersifat termolabil. Selain itu, sokletasi membutuhkan volume pelarut yang cukup besar, konsumsi energi yang lebih tinggi, dan risiko terjadinya bumping atau pendidihan tidak stabil. Metode ini juga kurang efisien untuk sampel yang sensitif terhadap panas serta membutuhkan waktu pendinginan alat sebelum ekstrak dapat diolah lebih lanjut.

Meningkatnya minat terhadap produk dengan kandungan bahan alami menjadi dasar dalam pengembangan hasil ekstraksi bahan alam. Dalam proses ekstraksi, diperlukan metode yang efisien, mampu menghasilkan ekstrak berkualitas tinggi, dan tetap ramah lingkungan agar senyawa bioaktif dapat diperoleh dengan optimal tanpa menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, kajian secara sistematis dibutuhkan sebagai pedoman dalam memilih metode ekstraksi yang sesuai dengan jenis senyawa yang akan diekstrak.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan terkait efektivitas metode maserasi, ultrasonik, dan sokletasi dalam mengekstrak senyawa bioaktif. Masing-masing metode memiliki efisiensi dan tingkat selektivitas yang berbeda. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan diharapkan dapat menjadi pedoman dalam pemilihan metode ekstraksi dengan hasil yang lebih optimal, terutama dalam pengembangan produk bahan alam.

METODE

Material

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun segar *Pandanus amaryllifolius* diperoleh dari Kecamatan Kedamaian Kota Bandar Lampung, alkohol 96%, metanol, n-heksana, dan air. Alat utama pada penelitian ini yaitu hotplate, alat sokletasi

(Biobase Soxhlet Extractor Fat), alat sonikasi (Ovan-Ultrasonic Bath), dan blender.

Metode Pembuatan Simplisia *Pandanus amaryllifolius*

Daun pandan wangi dikumpulkan dan sortasi basah untuk memisahkan bagian yang tidak diinginkan. Pencucian dengan air mengalir dan dipotong untuk memperbesar luas permukaan daun pandan wangi. Pengeringan selama 7 hari pada suhu ruang dengan menyemprot alkohol 96% setiap harinya. Daun pandan wangi disortasi kering dan dihaluskan menggunakan blender.

Metode Maserasi *Pandanus amaryllifolius*

Simplisia *Pandanus amaryllifolius* sebanyak 5 g direndam dengan 50 mL metanol (1:10) selama 60 menit. Ekstrak tersebut disaring dengan kertas Whatman bulat 12,50 mL. Sebanyak hasil ekstrak daun pandan wangi metanol 50 ml dipartisi dengan n-heksana 50 mL (1:1) dengan corong kaca digojog selama 20 menit dan sesekali dibuang gas. Pisah 2 lapisan menjadi fraksi cair metanol dan fraksi cair n-heksana. Masing-masing diambil 1 ml, diletakkan pada kaca arloji yang sudah ditimbang dan dikeringkan di atas hotplate dengan masing-masing suhu 64,70°C (metanol) dan 68,70° (n-heksana). Kaca arloji ditimbang untuk mengetahui konsentrasi larutan stok masing-masing fraksi cair.

Metode Sokletasi *Pandanus amaryllifolius*

Simplisia daun pandan wangi sebanyak 5 g dibungkus wadah selongsong dengan kertas saring yang terikat pada kedua ujungnya dan dimasukkan ke dalam alat soklet yang sudah terhubung dengan kondensor. Metanol sebanyak 150 ml dituang ke dalam labu alas bulat yang telah diisi batu didih. Proses sokletasi berlangsung selama 1 jam dengan suhu 64,70°C. Uji organoleptik hasil ekstrak dan diambil 1 mL yang dikeringkan dengan hotplate untuk menghitung konsentrasi larutan stok.

Metode Ultrasonik

Simplisia daun pandan wangi sebanyak 5 g ditambahkan 25 mL metanol (1:10) (b/v) dan dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer dan disonikasi selama 60 menit dengan frekuensi ultrasonik 60 Hz. Penyaringan ekstrak dengan kertas saring bulat dan dianalisis organoleptik pada filtrat. Sebanyak 1 ml diletakkan pada kaca arloji yang sudah ditimbang dan dikeringkan di atas hotplate dengan suhu 64,70°C. Kaca arloji ditimbang untuk mengetahui konsentrasi larutan stok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daun segar *Pandanus amaryllifolius* diperoleh dari Kecamatan Kedamaian, Kota Bandar Lampung. Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan daun yang rusak atau tidak layak. Selanjutnya, daun dicuci menggunakan air mengalir guna menghilangkan kotoran yang menempel. Setelah bersih, daun dipotong-potong untuk mempercepat proses pengeringan. Pengeringan dilakukan selama 7 hari hingga daun berubah warna menjadi hijau kecokelatan dan beraroma khas seperti daun kering. Hasil pengeringan menghasilkan 198.50 gram simplisia dengan karakteristik warna dan aroma tersebut. Daun kering kemudian dihaluskan (ditunjukkan pada Gambar 1) hingga menjadi serbuk guna meningkatkan luas permukaan kontak dengan pelarut, sehingga proses ekstraksi senyawa metabolit sekunder menjadi lebih efisien. Berdasarkan perhitungan, rendemen serbuk daun pandan yang diperoleh mencapai 24.89%.

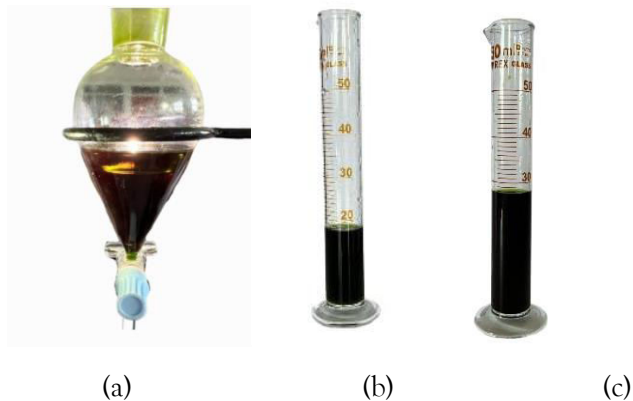


Gambar 1. (a) Tumbuhan daun pandan; (b) Simplisia daun pandan dan; (c) Serbuk simplisia daun pandan.

Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi ekstraksi senyawa metabolit sekunder melalui maserasi, diikuti partisi dan fraksinasi untuk memisahkan komponen polar dan non-polar serta menentukan konsentrasi larutan stok hasil fraksi. Maserasi dilakukan menggunakan metanol sebagai pelarut polar yang efektif melarutkan senyawa seperti flavonoid dan tanin, tanpa pemanasan agar senyawa tetap stabil (Fakhruzy, 2020).

Ekstrak yang diperoleh kemudian dipartisi menggunakan n-heksana untuk memisahkan senyawa berdasarkan polaritasnya. Hasil menunjukkan fraksi metanol memiliki konsentrasi 0,49% (m/v), sementara fraksi n-heksana 0,05% (m/v), menandakan dominasi senyawa polar dalam simplisia. Warna hijau pekat pada kedua fraksi mengindikasikan kemungkinan adanya klorofil atau flavonoid. Rendemen fraksi metanol yang tinggi mendukung bahwa senyawa aktif utama bersifat polar. Temuan ini konsisten dengan penelitian Ulfah dkk. (2023) yang melaporkan bahwa ekstrak metanol daun pandan

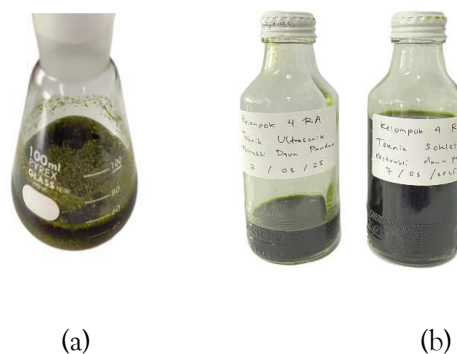
wangi memiliki kadar flavonoid total tertinggi. Selain itu, skrining fitokimia oleh Rahmasiahi dan Yulianti (2023) juga menunjukkan adanya kandungan flavonoid dalam ekstrak metanol daun pandan. Pada proses ini, hasil pemisahan fraksi dapat diamati (lihat Gambar 2).



Gambar 2. (a) Proses partisi ekstrak daun pandan; (b) Hasil ekstraksi menggunakan metanol dan; (c) Hasil ekstraksi menggunakan n-heksana.

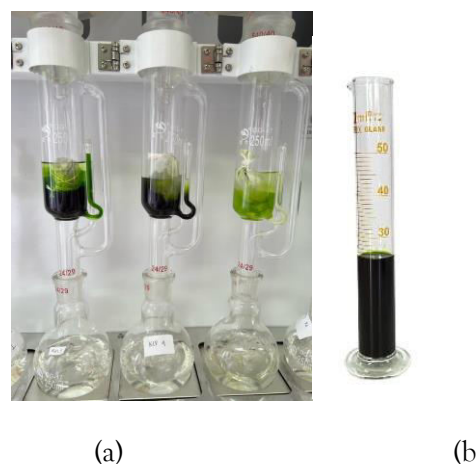
Ekstraksi daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) menggunakan metode *Ultrasonic-Assisted Extraction* (UAE) menunjukkan efisiensi yang baik berdasarkan volume dan konsentrasi ekstrak yang dihasilkan (Rifkia et al., 2023). Dari 5,01 gram simplisia diperoleh 23,50 mL ekstrak cair berwarna hijau tua pekat (ditunjukkan pada Gambar 3b) yang secara visual mengindikasikan keberadaan senyawa bioaktif seperti klorofil dan senyawa fenolik. Setelah proses penguapan, berat ekstrak kering mencapai 0,03 gram dengan konsentrasi larutan stok sebesar 3,90% (m/v).

Hasil ini menunjukkan bahwa UAE efektif dalam mengekstraksi senyawa aktif, didukung oleh mekanisme kavitasi yang mempercepat pelepasan senyawa melalui kerusakan dinding sel dan peningkatan difusi ke dalam pelarut. Ciri organoleptik berupa warna hijau tua menguatkan dugaan adanya senyawa khas daun pandan seperti klorofil dan antioksidan volatil. Efektivitas UAE juga tercermin dari waktu ekstraksi yang singkat serta penggunaan pelarut yang minimal namun tetap menghasilkan ekstrak berkualitas tinggi. Hal ini konsisten dengan laporan Ghazali, Umar, dan Hussain (2023), yang menunjukkan bahwa ekstraksi ultrasonik meningkatkan rendemen dan aktivitas antioksidan *Pandanus amaryllifolius* dibandingkan metode konvensional." Proses ekstraksi dapat dilihat pada Gambar 3a, sementara hasil ekstraknya terlihat pada Gambar 3b.



Gambar 3. (a) Proses ekstraksi ultrasonik daun pandan dan (b) Hasil ekstraksi ultrasonik daun pandan.

Metode sokletasi digunakan untuk mengevaluasi efektivitas ekstraksi senyawa bioaktif dari simplisia (Wijaya et al., 2022). Proses berlangsung selama 2 jam dengan dua kali sirkulasi pelarut. Warna ekstrak yang dihasilkan, hijau tua pekat, mengindikasikan keberhasilan metanol 96,00% dalam melarutkan senyawa polar seperti klorofil dan fenolik. Pengamatan organoleptik mendukung keberadaan senyawa bioaktif, sementara mekanisme sokletasi melalui penguapan, pengembunan, dan penetasan ulang pelarut memungkinkan ekstraksi lebih efisien dibanding metode statis. Visualisasi proses dapat dilihat pada Gambar 4a, dan hasil ekstraksinya tampak pada Gambar 4b.



Gambar 4. (a) Proses ekstraksi sokletasi dan (b) Hasil ekstraksi sokletasi.

Hasil ekstraksi menghasilkan konsentrasi larutan stok sebesar 3,00% (m/v), dengan massa 0,03 g/mL. Jumlah sirkulasi yang relatif sedikit kemungkinan disebabkan oleh suhu pemanasan yang kurang optimal atau volume pelarut yang terbatas. Meski demikian, metode ini tetap menunjukkan efektivitas dalam menarik senyawa aktif dari bahan alam. Efektivitas ini juga selaras dengan temuan

Ghazali, Umar, dan Hussain (2024), yang melaporkan bahwa optimasi kondisi ekstraksi termasuk suhu dan volume pelarut berperan penting dalam meningkatkan rendemen dan kualitas ekstrak pandan.

Tabel 1. Perbandingan Metode Ekstraksi dan Konsentrasi Larutan Stok

Metode Ekstraksi	Simplisia (g)	Konsentrasi Larutan Stok (% m/v)
Maserasi + Partisi (Metanol)	198,50 (hasil kering)	0,49
Maserasi + Partisi (n-heksana)	198,50 (hasil kering)	0,05
Ultrasonic-Assisted Extraction (UAE)	5,00	3,90
Sokletasi	-	3,00

SIMPULAN DAN SARAN

Metode ini lebih efisien dibandingkan sokletasi dengan konsentrasi 3,00% dan maserasi 0,49%, meskipun memiliki waktu ekstraksi yang sama dengan maserasi, namun mampu menghasilkan konsentrasi yang lebih tinggi 8 kali lebih tinggi. Ketiga metode tersebut juga menghasilkan ekstrak dengan warna hijau tua ke pekat yang mengindikasikan keberhasilan dalam mengekstrak senyawa bioaktif yang berada di pandanus amaryllifolius. Untuk memperoleh ekstrak dengan kemurnian serta spesifisitas senyawa yang lebih tinggi, disarankan dilakukan fraksinasi lanjutan menggunakan pelarut dengan variasi tingkat kepolaran, disertai dengan uji fitokimia untuk mengidentifikasi senyawa aktif utama pada setiap fraksi.

UCAPAN TERMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Rekayasa Kosmetik Institut Teknologi Sumatera (ITERA) atas dukungan fasilitas dan bimbingan yang diberikan selama proses penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing dan seluruh pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam pelaksanaan dan penyusunan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

Azhari, A. Q., Mayasari, D., & Rusli, R. (2021). Formulasi sediaan gel total jerawat berbahan aktif ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap bakteri *Staphylococcus*

aureus dan *Propionibacterium acnes*. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 14, 359-365.

<https://doi.org/10.25026/mpc.v14i1.603>

Dewatisari, W. F. (2020, September). Perbandingan pelarut kloroform dan etanol terhadap rendemen ekstrak daun lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*. Prain) menggunakan metode maserasi. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 6(1), 127-132.

<https://doi.org/10.24252/psb.v6i1.15638>

Fakhruzy, F. (2020). Optimalisasi Metode Maserasi Untuk Ekstraksi Tanin Rendemen Tinggi. *Menara Ilmu: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah*, 14(2).

<https://doi.org/10.31869/mi.v14i2.1739>

Ghazali, A. M., Umar, N. B., & Hussain, N. (2024). Application of different aqueous ultrasound-assisted extraction process parameters on the quality of pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) leaves extract. *Journal of Biochemistry, Microbiology and Biotechnology*, 12(SP1), 9-11. <https://doi.org/10.54987/jobimb.v12iSP1.924>

Handaratri, A., & Yuniati, Y. (2019). Kajian ekstraksi antosianin dari buah murbei dengan metode sonikasi dan microwave. *Reka Buana: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Dan Teknik Kimia*, 4(1), 63. <https://doi.org/10.33366/rekabuana.v4i1.1162>

Lestari, U., Syamsurizal, S., & Handayani, W. T. (2020). Formulasi dan Uji Efektivitas Daya Bersih Sabun Padat Kombinasi Arang Aktif Cangkang Sawit dan Sodium Lauril Sulfat. *JPSCR J Pharm Sci Clin Res*, 5, 136. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v5i2.39869>

Rahmasiahi, S., & Yulianti, T. (2023). Skrining fitokimia ekstrak metanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*). *Journal of Pharmaceutical Science and Herbal Technology*, 2(4), 45-52. <https://doi.org/10.35892/jpsht.v1i1.1456>

Rifkia, V., & Revina, R. (2023). Pengaruh Variasi Bahan: Pelarut dan Lama Ekstraksi Ultrasonik dari Ekstrak Daun Kelor terhadap Rendemen dan Kadar Total Fenol. *JFIONline*, 15(1), 94-100. <https://doi.org/10.35617/jfionline.v15i1.126>

Tambun, R., Alexander, V., & Ginting, Y. (2021, Maret). Performance comparison of maceration method, soxhletation method, and microwave-assisted extraction in extracting active compounds from soursop leaves (*Annona*

muricata): A review. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1122(1), 012095. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1122/1/012097>

Triyanti, S. B., Lestari, F. P., Fitriana, P. A., Rostiana, H. R., Silalahi, D. D., Syalsabina, T. D., & Saputra, I. S. (n.d.). Pengaruh Metode Ekstraksi Maserasi, Sonikasi, dan Sokletasi Terhadap Nilai Rendemen Sampel Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 8(1), 71-78. <https://ejournal.uksw.edu/jses/article/view/>

Ulfah, M., Nurmayanti, R., & Sari, D. P. (2023). Potensi antioksidan dan kadar total fenolik-flavonoid ekstrak daun pandan wangi pada variasi pelarut. *Media Farmasi Indonesia*, 7(2), 87-95. <https://doi.org/10.53359/mfi.v18i2.227>

Wijaya, D. R., Paramitha, M., & Putri, N. P. (n.d.). Ekstraksi Oleoresin Jahe Gajah (*Zingiber officinale* var. *Officinarum*) Dengan Metode Sokletasi. *Jurnal Konversi*, 8(1), 9-16. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/konversi>

Wijaya, H. (2022). Perbandingan metode ekstraksi terhadap rendemen ekstrak batang turi (*Sesbania grandiflora* L.) dengan menggunakan metode maserasi dan sokletasi. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 5(1), 1-11. <http://jurnal.unw.ac.id/index.php/ijpnp>