

Aplikasi Metode Non Konvensional Pada Ekstraksi Bawang Dayak

Ashadi Sasongko^{1*}, R Wahyu Nugroho², C Edra Setiawan³, Indah W Utami⁴, Memik D Pusfitasari⁵

^{1,3,4,5}Institut Teknologi Kalimantan, Kampus ITK Karang Joang, Balikpapan, 76127

²Laboratorium Bea Cukai BPIB, Jl. Letjen Suprpto 66, Cempaka Putih, Jakarta, 10520

*E-mail: ashadisasongko@itk.ac.id

Abstrak

Ekstraksi konvensional pada umumnya membutuhkan waktu yang lama, kurang ramah lingkungan, dan berpotensi memicu kerusakan senyawa, sehingga perlu metode alternatif seperti *Ultrasound Assisted Extraction (UAE)* dan *Ultrasound-Microwave Assisted Extraction (UMAE)*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari aplikasi metode UAE dan UMAE pada ekstraksi bawang dayak. Bawang dayak secara tradisional dikenal sebagai salah satu tanaman obat di Kalimantan. Optimasi ekstraksi dengan UAE dilakukan terhadap variabel waktu ekstraksi dan kuantitas pelarut. Sedangkan pada metode UMAE, optimasi dilakukan terhadap variabel waktu. Hasil penelitian menunjukkan hasil terbaik dengan variabel waktu 30 menit dan kuantitas pelarut 240 mL menggunakan UAE. Rendemen ekstraksi dengan metode UAE lebih tinggi daripada UMAE, dimana trend fluktuatif ditunjukkan oleh hasil ekstraksi dengan metode UMAE.

Kata kunci: UAE, UMAE, bawang dayak, ekstraksi, metode nonkonvensional

Abstract

Conventional extraction generally takes a long time, is less environmentally friendly, and potentially triggers compound damage, so it needs alternative methods such as Ultrasound Assisted Extraction (UAE) and Ultrasound-Microwave Assisted Extraction (UMAE). The purpose of this study was to study the application of UAE and UMAE methods on Dayak onion (Eleutherine Americana) extraction. Dayak onion is traditionally known as one of the medicinal plants in Kalimantan. Optimization of extraction with UAE was carried out on the variable of extraction duration and the quantity of solvent. While on the UMAE method, the optimization is done on the variable of duration. The results showed the best results with the duration 30 minutes and the quantity of solvent 240 mL using UAE. The yield of UAE was higher than UMAE, where the fluctuating trend was indicated by the result of extraction using UMAE method.

Keywords: UAE, UMAE, Dayak onion, extraction, nonconventional method

PENDAHULUAN

Metode ekstraksi bahan alam secara konvensional pada umumnya menggunakan pelarut organik yang memiliki dampak negatif seperti adanya residu yang beracun, perubahan kimia senyawa ekstrak, dan limbah yang sulit terdegradasi. Oleh karena itu kebutuhan terhadap metode ekstraksi yang lebih bersih dan penggunaan pelarut yang aman semakin meningkat. Metode ekstraksi yang lebih ramah lingkungan (*green extraction*) seperti *Ultrasound Assisted Extraction (UAE)* dan *Microwave Assisted Extraction (MAE)* diharapkan bisa menjadi solusi [1].

UAE merupakan salah satu metode ekstraksi dengan memanfaatkan energi gelombang ultrasonik. Pada saat campuran ekstrak disonikasi, gelombang ultrasonik akan memecah dinding sel dan

melepaskan isi sel ke media ekstraksi [2]. UAE memanfaatkan efek kavitasi, yaitu pembentukan, pertumbuhan dan pecahnya *microbubble* (gelembung mikro) yang melepaskan sejumlah energi, yang biasanya disebut dengan *hotspot* [3].

Sedangkan MAE adalah metode ekstraksi yang memanfaatkan gelombang mikro untuk mengekstraksi senyawa-senyawa bahan alam. Pada umumnya teknologi ini cocok untuk pengambilan senyawa yang bersifat termolabil [4]. Keuntungan dari MAE adalah lebih singkatnya waktu yang diperlukan untuk ekstraksi, pelarut yang digunakan lebih sedikit [5], *yield* yang dihasilkan lebih tinggi [4] kecepatan ekstraksi lebih tinggi, dan biaya lebih rendah [4-6].

Adapun UMAE merupakan metode gabungan antara UAE dengan MAE. Penelitian

yang dilakukan oleh Pongmalai *et al.*[7] menunjukkan bahwa ekstraksi komponen bioaktif pada daun kol dengan menggunakan metode UMAE dapat memberikan hasil yang lebih baik daripada ekstraksi menggunakan metode UAE maupun MAE. Hal serupa terjadi pada penelitian yang dilakukan oleh Bagherian *et al.*[8] berkaitan dengan ekstraksi pektin dari anggur dengan metode UMAE yang menghasilkan rendemen sebesar 31.88%, sedangkan pada metode MAE menghasilkan rendemen 27.81% dan UAE menghasilkan rendemen 17.92%.

Bawang dayak (*Eleutherine americana*) merupakan tanaman khas Kalimantan. Air rebusan atau perasan umbi bawang dayak secara tradisional dipercaya mempunyai berbagai khasiat, antara lain sebagai obat kanker payudara, darah tinggi, kencing manis, kolestrol, dan bisul. Menurut hasil penelitian yang sudah dilakukan, bawang dayak memiliki semua kandungan fitokimia antara lain alkaloid, glikosida, flavonoid, senyawa fenol, steroid dan tanin [9].

Pada saat ini, mulai banyak berkembang produk-produk bernilai jual tinggi yang berasal dari bahan alam, seperti obat-obatan herbal yang telah dijual secara komersial. Bahan-bahan alam tersebut memiliki banyak kandungan senyawa yang dapat dimanfaatkan seperti flavonoid, alkaloid, dan senyawa aktif lainnya. Senyawa-senyawa bioaktif tersebut dapat dipisahkan dengan menggunakan metode ekstraksi.

Penggunaan metode UAE dan UMAE untuk mengekstraksi bawang dayak belum banyak dilakukan. Sehingga aplikasi metode UAE dan UMAE untuk mengekstraksi bawang dayak perlu diteliti. Penggunaan air sebagai pelarut juga menjadi nilai tambah dalam aplikasi *green extraction* ini.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari kelayakan aplikasi metode UAE dan UMAE untuk ekstraksi bawang dayak, serta mempelajari pengaruh waktu sonikasi, volume pelarut pada sonikasi, dan waktu ekstraksi dengan *microwave* terhadap rendemen.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain bawang dayak kering, akuades, dan kertas saring. Sedangkan alat yang digunakan adalah *ultrasonic bath*, *microwave oven*, kondensor Liebig, *hot plate*, pompa vakum, labu leher dua, gelas piala

termometer digital, Buchner *flask*, corong Buchner, dan labu leher satu.

Kondisi Terkendali Ekstraksi

Kondisi operasi yang dikendalikan dalam ekstraksi adalah sebagai berikut:

1. Suhu pada proses sonikasi sebesar 30 °C.
2. Frekuensi ultrasonic bath sebesar 40 kHz.
3. Power ultrasonic bath sebesar 100%.
4. Daya *microwave* sebesar 199.5 watt

Ekstraksi dengan Metode UAE

Bawang dayak kering dihaluskan dengan menggunakan blender. Serbuk bawang dayak ditimbang sebanyak 40 gr lalu dipindahkan ke dalam labu leher satu. Akuades ditambahkan ke dalam labu leher satu yang berisi serbuk bawang dayak sesuai volume yang telah ditetapkan. Labu leher satu yang berisi campuran disonikasi dengan *ultrasonic bath* sesuai waktu yang telah ditentukan [8, 10, 11].

Variabel waktu sonikasi yang digunakan adalah 30, 45, 60, 75 dan 90 menit. Sedangkan jumlah pelarut yang digunakan yaitu 120, 160, 200, 240 dan 280 mL



Gambar 1. Rangkaian alat UAE

Campuran pelarut dan padatan dipisahkan dengan bantuan alat filtrasi berupa Buchner *flask*, corong Buchner, dan kertas saring. Larutan hasil penyaringan (filtrat) dipindahkan ke dalam labu leher dua.

Larutan ekstrak dievaporasi dengan alat *vacuum evaporator* sederhana hingga tersisa antara 60 - 70 mL. Larutan hasil evaporasi dipindahkan ke dalam gelas piala kemudiandikeringkan di dalam oven yang suhunya telah diatur sebesar 50 °C selama kurang lebih 24 jam. Kemudian berat ekstrak kering ditimbang.

Ekstraksi dengan Metode UMAE

Langkah pendahuluan pada metode ini sama seperti pada metode UAE.



Gambar 2. Rangkaian alat MAE

Sampel di dalam labu leher satu yang sudah disonikasi diletakkan pada *microwave oven*. Daya *microwave oven* dan waktu ekstraksi diatur sesuai yang telah ditentukan. Proses ekstraksi dengan *microwave oven* dimulai hingga waktu ekstraksi yang telah ditentukan (0, 5, 10, 15 dan 20 menit).

Campuran pelarut dan padatan dipisahkan dengan bantuan alat filtrasi berupa Buchner *flask*, corong Buchner, dan kertas saring. Larutan hasil penyaringan (filtrat) dipindahkan ke dalam labu leher dua.

Langkah pemekatan dan pengeringan dilakukan sebagaimana pada metode UAE.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Dengan Metode UAE

UAE memanfaatkan fenomena kavitasi yang terbentuk dari efek ultrasonik pada medium cair untuk mengekstraksi senyawa yang terdapat dalam sel bawang dayak.

Fenomena kavitasi meliputi pembentukan, pertumbuhan, dan pecahnya gelembung mikro. Pecahnya gelembung mikro menghasilkan suhu dan tekanan yang sangat tinggi. Ketika gelembung mikro pecah pada permukaan padatan, suhu dan tekanan yang tinggi menyebabkan terjadinya *microjet* dan *shockwave* sehingga menyebabkan pecahnya dinding sel padatan dan kandungannya terlepas pada medium [1].

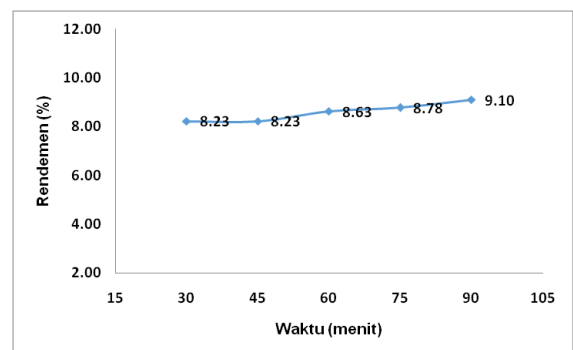
Pengaruh Waktu Sonikasi terhadap Rendemen

Pengaruh waktu sonikasi terhadap rendemen ekstrak bawang dayak ditunjukkan oleh Gambar 3. Secara umum, peningkatan waktu ekstraksi mengakibatkan peningkatan rendemen. Hal ini dikarenakan semakin lama waktu sonikasi maka kontak campuran dengan *microbubble* akan semakin lama sehingga semakin banyak kandungan senyawa yang terdapat dalam sel bawang dayak terdifusi dengan pelarut. Pada penelitian yang dilakukan oleh Yuswi [12] juga menunjukkan bahwa

semakin lama waktu ekstraksi maka rendemen yang didapatkan semakin meningkat.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ahmad dkk. [13] dengan menggunakan metode refluks dan pelarut metanol didapatkan rendemen sebesar 1.999%. Pada penelitian yang dilakukan oleh Yuswi [12] dengan menggunakan metode *ultrasonic bath* dengan waktu ekstraksi selama 30 menit dan pelarut etanol 96% didapatkan rendemen sebesar 7.84%. Nilai tersebut lebih kecil daripada yield yang didapatkan dengan metode UAE dengan waktu ekstraksi selama 30 menit dan menggunakan pelarut akuades yaitu sebesar 8.23% (Gambar 3).

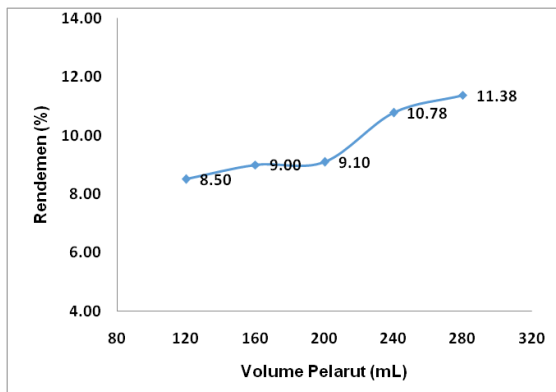
Berdasarkan Gambar 3 dapat diketahui bahwa peningkatan rendemen tidak cukup signifikan jika dibandingkan dengan peningkatan waktu sonikasi. Sehingga berdasarkan hasil tersebut maka waktu sonikasi yang paling singkat (30 menit) digunakan untuk proses selanjutnya.



Gambar 3. Pengaruh waktu sonikasi terhadap rendemen ekstrak

Pengaruh Volume Pelarut terhadap Rendemen

Pengaruh volume pelarut terhadap rendemen ekstrak bawang dayak dapat dilihat pada Gambar 4. Peningkatan rendemen terjadi karena peningkatan volume pelarut. Semakin banyak pelarut yang digunakan maka kemampuan pelarut untuk melarutkan zat yang terlarut juga akan semakin besar. Sebab, distribusi partikel dalam pelarut semakin menyebar, sehingga memperluas permukaan kontak [15].



Gambar 4. Pengaruh volume pelarut terhadap rendemen ekstrak

Berdasarkan hasil percobaan dengan variabel volume pelarut dapat diketahui bahwa volume pelarut memiliki pengaruh yang cukup signifikan dalam meningkatkan rendemen. Sehingga pada hasil percobaan dengan variabel volume pelarut didapatkan variabel optimum yaitu 240 ml. Hal ini dikarenakan terjadi kenaikan rendemen yang signifikan dari volume 200 ml ke volume 240 ml dengan kenaikan nilai rendemen sebesar 2,55%. Penggunaan volume yang lebih tinggi dapat menyebabkan *flooding* di dalam ekstraktor pada proses ekstraksi dengan menggunakan *microwave* oven karena melebihi kapasitas dari ekstraktor.

Ekstraksi Dengan Metode UMAE

UMAE adalah proses ekstraksi gabungan antara UAE dan *Microwave Assisted Extraction* (MAE), di mana bahan yang akan diekstrak disonikasi terlebih dahulu kemudian menuju ke proses ekstraksi dengan bantuan radiasi *microwave*. Radiasi *microwave* yang dipancarkan dapat menembus biomaterial dan berinteraksi dengan molekul polar, seperti air, sehingga terbentuk panas [16]. Hal ini menyebabkan laju pemanasan menggunakan *microwave* lebih tinggi daripada pemanasan secara konvensional [17].

Pemilihan pelarut pada MAE merupakan hal yang penting. Pelarut harus memiliki kemampuan untuk menyerap radiasi *microwave* yang menyebabkan pelarut tersebut mengalami pemanasan. Kemampuan pelarut dalam menyerap radiasi *microwave* dapat dinyatakan dalam bentuk *dielectric constant*. Semakin besar nilai *dielectric constant* maka pelarut semakin mudah panas [18].

Pengaruh Waktu Ekstraksi dengan Microwave terhadap Rendemen Ekstrak

Waktu ekstraksi dengan *microwave* merupakan salah satu faktor yang

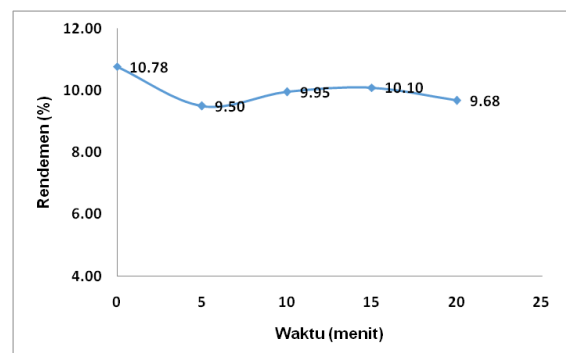
mempengaruhi rendemen ekstrak. Pada penelitian ini variabel waktu ekstraksi yang digunakan adalah 0, 5, 10, 15, dan 20 menit dengan daya *microwave* oven sebesar 199,5 watt. Sedangkan waktu sonikasi yang digunakan adalah 30 menit dengan volume pelarut 240 mL (hasil optimasi dengan metode UAE) dan suhu pada proses sonikasi adalah 30 °C.

Pengaruh waktu *microwave* terhadap rendemen ekstrak bawang dayak terhadap waktu sonikasi dapat dilihat pada Gambar 5.

Pada rentang waktu 0 - 5 menit terjadi penurunan rendemen, sedangkan pada rentang waktu 5 - 15 menit terjadi peningkatan rendemen dan mencapai maksimum pada waktu 15 menit. Fenomena ini dapat terjadi karena ekstraksi tidak bersifat spesifik terhadap satu senyawa tertentu. *Trend* pada kedua rentang waktu tersebut diduga karena adanya perbedaan senyawa atau golongan senyawa yang terekstrak.

Keberadaan senyawa-senyawa tidak stabil mengalami penurunan cukup signifikan karena paparan *microwave* dan perubahan temperatur yang ditimbulkan. Proestos dan Komaitis [19] menjelaskan bahwa air memiliki nilai *dielectric constant* yang tinggi, namun nilai *dissipation factor*nya lebih rendah dari pada pelarut lain. Semakin tinggi *dissipation factor* maka akan semakin cepat panasnya terdistribusi melalui *extraction matrix* dan semakin cepat panasnya dialihkan ke pelarut. Sehingga, laju air dalam menyerap energi *microwave* lebih tinggi dari pada laju sistem menghilangkan panas. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya *superheating* yang dapat menyebabkan degradasi senyawa.

Namun pada rentang yang berbeda, 5 - 15 menit, diduga terdapat senyawa-senyawa stabil yang meningkat seiring lama ekstraksi dengan *microwave*. Penelitian lebih lanjut berkaitan dengan kandungan fitokimia secara kuantitatif dapat digunakan untuk menjelaskan fenomena tersebut.



Gambar 5. Pengaruh waktu *microwave* terhadap rendemen ekstrak

Namun rendemen ekstraksi dalam waktu yang relatif singkat, baik dengan metode UAE maupun UMAE dengan pelarut air, tergolong tinggi jika dibandingkan dengan penelitian sejenis yang menggunakan metode konvensional. Penelitian Nur dan Astawan [14] menggunakan metode maserasi 2 tahap selama 48 jam dengan pelarut air (masing-masing tahap 24 jam) terhadap simplisia bawang dayak menghasilkan rendemen 16.26 %.

Trend pada penelitian ini juga berbeda dengan penelitian ekstraksi pektin dari kulit *Citrus maxima* yang dilakukan oleh Liew et al. [11] yang menunjukkan bahwa rendemen UMAE lebih tinggi daripada rendemen UAE.

KESIMPULAN

Metode UAE dan UMAE layak digunakan dalam ekstraksi bawang dayak. Metode UAE lebih sesuai untuk digunakan karena menghasilkan rendemen yang lebih tinggi, dengan waktu ekstraksi 30 menit dan volume pelarut optimum 240 mL.

SARAN

Perlu dilakukan analisis proksimat dan analisis kuantitatif terhadap kandungan fitokimia ekstrak bawang dayak untuk menjelaskan *trend* rendemen ekstraksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Laboratorium Kimia Institut Teknologi Kalimantan dan Laboratorium Bea Cukai BPIP Jakarta yang turut memberikan dukungan dalam rangkaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Rostagno and J. M. Prado. *Natural Product Extraction*, RSC Publishing, Cambridge (2013)
- [2] M. Toma, M. Vinatoru, L. Paniwnyk, and T. J. Mason, "Investigaton of The Effect of Ultrasound on Vegetal Tissue During Solvent Extraction", *J. Ultrasonic Sonochemistry*, 8 (2001): 137-142
- [3] I.A. Saleh, M. Vinatoru, T. J. Mason, N. S. Abdel-Azim, E. A. Aboutabl, and F.M. Hammouda, "A possible general mechanism for ultrasound-assisted extraction (UAE) suggested from the result of UAE of chlorogenic acid from *Cynara scolymus* L. (artichoke) leaves", *J. Ultrasonic Sonochemistry*, 31 (2016): 330-336
- [4] L. Kurniasari, I. Hartati, R. D. Ratnani, dan I. Sumantri, "Kajian Ekstraksi Minyak Jahe Menggunakan Microwave Assisted Extraction (MAE)". Universitas Wahid Hasyim, Semarang (2008)
- [5] C. S. Eskilsson and E. Bjorklund, "Analytical-scale Microwave-assisted Extraction". *J. Chrom. A*, 902 (2000): 227-250
- [6] S. D. Sarker and L. Nahar. *Natural Product Isolation*, Spinger Science, London (2012)
- [7] P. Pongmalai, S. Devahastin, N. Chiewchan, and S. Soponronnarit, "Enhancement of Microwave-Assisted Extraction of Bioactive Compounds from Cabbage Outer Leaves via The Application of Ultrasonic Pretreatment", *J. Separ. and Purif. Tech.*, 144 (2015): 37-45
- [8] H. Bagherian, F. Z. Ashtiani, A. Fouladitajar, and M. Mohtashamy, "Chemical Engineering and Processing: Process Intensification Comparisons between conventional, microwave- and ultrasound-assisted methods for extraction of pectin from grapefruit," *Chem. Eng. Process*, 50 (2011): 1237-1243
- [9] R. Y. Galingging, "Potensi Plasma Nutfah Tanaman Obat sebagai Sumber Biofarmaka di Kalimantan Tengah", *J. Pengkajian dan Pengembangan Tekno. Pertanian*, 10.1 (2006): 76-83
- [10] Z. Lianfu and L. Zelong, "Optimization and comparison of ultrasound/microwave assisted extraction (UMAE) and ultrasonic assisted extraction (UAE) of lycopene from tomatoes," *Ultrasonics Sonochemistry*, 15 (2008): 731-737
- [11] S. Q. Liew, G. C. Ngoh, R. Yusoff, and W. H. Teoh, "Sequential ultrasound-microwave assisted acid extraction (UMAE) of pectin from pomelo peels," *Int. J. Biol. Macromol.*, 93 (2016): 426-435

- [12] N. C. R. Yuswi, "Ekstraksi Antioksidan Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) dengan Metode Ultrasonic Bath (Kajian Jenis Pelarut Dan Lama Ekstraksi)," *J. Pangan dan Agroindustri*, 5.1 (2017): 71–78
- [13] I. Ahmad, "The Effect of Extraction Methods of Bawang Dayak (*Eleutherine Palmifolia* L. Merr) Against TLC Profiles and Sunscreen Activities The Effect of Extraction Methods of Bawang Dayak," *Int. J. PharmTech Research*, 9.9 (2016): 428-436
- [14] A. M. Nurdan M. Astawan. *Kapasitas Antioksidan Bawang Dayak (Eleutherine palmifolia) dalam Bentuk Segar, Simplisia, dan Keripik, pada Pelarut Nonpolar, Semipolar, dan Polar*, Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor (2011)
- [15] M. D. Bustan, R. Febriyani, dan H. Pakpahan, "Pengaruh Waktu Ekstraksi dan Ukuran Partikel terhadap Berat Oleoresin Jahe yang Diperoleh dalam Berbagai Jumlah Pelarut Organik (Methanol)", *Jurnal Teknik Kimia*, 15.4 (2008): 16-26.
- [16] M. A. A. Meireles. *Extracting Bioactive Compounds for Food Products Theory and Applications*, CRC Press, New York (2009)
- [17] H. Li. *Ultrasound and Microwave Assisted Extraction of Soybean Oil*, Tesis, University of Tennessee, Knoxville (2002)
- [18] J. R. Dean. *Extraction Techniques in Analytical Sciences*, Wiley Publication, United Kingdom (2009)
- [19] C. Proestos and M. Komaitis, "Application of Microwave-assisted Extraction to The Fast Extraction of Plant Phenolic Compounds", *Journal LWT Foodscience and Technology*, 41 (2008) 652-659