

Ekstraksi dan Isolasi Bahan Alam Secara Klasik dan Modern

Erwin*, Fadliannur, Alimuddin

Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Mulawarman, Samarinda
(East Kalimantan) 75119, Indonesia

*Corresponding author : erwinakkas@fmipa.unmul.ac.id

ABSTRAK

Ekstraksi dan isolasi senyawa bioaktif dari bahan alam merupakan proses penting dalam industri farmasi, kimia, serta bioteknologi. Proses ini bertujuan untuk memperoleh senyawa aktif dari tumbuhan, mikroorganisme, atau hewan untuk berbagai aplikasi. Ekstraksi secara klasik telah digunakan selama bertahun-tahun, sedangkan metode modern telah berkembang seiring dengan kemajuan teknologi. Makalah ini membahas perbedaan antara metode klasik dan modern dalam ekstraksi dan isolasi bahan alam, mencakup teknik, kelebihan, kekurangan, serta perbedaan mendasar di antara keduanya. Pemahaman mengenai metode ini penting untuk meningkatkan efisiensi serta keberlanjutan dalam proses isolasi senyawa bioaktif.

Kata Kunci: Ekstraksi, isolasi, bahan alam, metode klasik, metode modern, senyawa bioaktif.

ABSTRACTS

Extraction and isolation of bioactive compounds from natural materials is an important process in the pharmaceutical, chemical, and biotechnology industries. This process aims to obtain active compounds from plants, microorganisms, or animals for various applications. Classical extraction has been used for years, while modern methods have developed along with technological advances. This paper discusses the differences between classical and modern methods in the extraction and isolation of natural materials, including techniques, advantages, disadvantages, and fundamental differences between the two. Understanding these methods is important to improve efficiency and sustainability in the process of isolating bioactive compounds.

Keywords: Extraction, isolation, natural materials, classical methods, modern methods, bioactive compounds.

PENDAHULUAN

Ekstraksi dan isolasi senyawa alam telah menjadi fokus penelitian ilmiah dan industri karena kekayaan kandungan kimiawi yang dapat ditemukan dalam bahan-bahan alami, seperti tumbuhan, mikroorganisme, dan hewan. Senyawa bioaktif yang diisolasi dari bahan alam memiliki potensi besar dalam pengembangan obat, kosmetik, dan produk pangan fungsional. Proses ekstraksi dan isolasi bertujuan untuk memisahkan senyawa aktif dari komponen lainnya sehingga senyawa tersebut dapat dipelajari lebih lanjut atau digunakan dalam berbagai aplikasi industri (Renda et al., 2023).

Terdapat dua pendekatan utama dalam ekstraksi dan isolasi bahan alam, yaitu metode klasik dan metode modern. Metode klasik telah lama digunakan dan mencakup teknik-teknik

seperti maserasi, perkolasi, sokletasi, dan destilasi. Di sisi lain, metode modern mencakup teknik-teknik yang lebih canggih, seperti ekstraksi fluida superkritis, ekstraksi dengan gelombang mikro, dan ekstraksi ultrasonik. Perkembangan teknologi ekstraksi modern bertujuan untuk mengatasi kekurangan metode klasik, seperti penggunaan pelarut yang besar, waktu ekstraksi yang lama, dan potensi degradasi senyawa aktif (Dwi Puspitasari & Proyogo, 2020); (Nurhasnawati et al., 2017); (Gupta et al., 2012).

Makalah ini akan membahas kedua pendekatan tersebut secara rinci, mencakup metodologi, kelebihan, kekurangan, serta perbandingan antara kedua teknik ini. Pemahaman mendalam mengenai metode ekstraksi klasik dan modern akan memberikan

wawasan bagi peneliti dan industri untuk memilih metode yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini dilakukan melalui kajian pustaka dengan menggunakan berbagai sumber literatur, seperti jurnal ilmiah, buku, dan artikel ilmiah, yang membahas tentang teknik ekstraksi dan isolasi senyawa alam secara klasik dan modern. Kajian ini meliputi perbandingan metode ekstraksi klasik dan modern, analisis kelebihan dan kekurangan setiap metode, serta implementasinya dalam penelitian dan industry

PEMBAHASAN

Metode Ekstraksi Secara Klasik

Metode klasik dalam ekstraksi bahan alam mencakup teknik-teknik yang sederhana, dengan peralatan yang tidak memerlukan teknologi canggih. Metode klasik yang umum digunakan meliputi:

1. **Maserasi:** Maserasi merupakan metode ekstraksi yang paling sederhana, di mana bahan alam direndam dalam pelarut selama beberapa waktu untuk melarutkan senyawa aktif. Setelah proses perendaman selesai, pelarut yang mengandung senyawa aktif dipisahkan, dan senyawa tersebut diperoleh dengan menguapkan pelarut. Maserasi biasanya dilakukan pada suhu ruangan dan memerlukan waktu yang cukup lama, biasanya beberapa hari (Luque de Castro & García-Ayuso, 1998).
2. **Perkolasi:** Perkolasi mirip dengan maserasi, tetapi dalam metode ini, pelarut secara kontinu dialirkan melalui bahan alam dalam sebuah kolom. Pelarut yang telah mengekstraksi senyawa bioaktif kemudian dikumpulkan pada bagian bawah kolom, sedangkan residu padat tetap berada di dalam kolom. Metode ini lebih efisien dalam hal penggunaan pelarut dan waktu dibandingkan maserasi (Handa et al., 2008)
3. **Sokletasi:** Teknik sokletasi melibatkan penggunaan alat khusus yang disebut soklet. Pelarut dipanaskan hingga menguap, kemudian dikondensasi dan mengalir melalui bahan alam secara berulang-ulang, sehingga proses ekstraksi lebih efisien.

Teknik ini memungkinkan penggunaan kembali pelarut secara terus-menerus, sehingga jumlah pelarut yang dibutuhkan lebih sedikit dibandingkan dengan maserasi (Luque de Castro & García-Ayuso, 1998).

4. **Destilasi Uap:** Teknik destilasi digunakan untuk mengekstraksi senyawa volatil seperti minyak esensial. Pada destilasi uap, uap air dialirkan melalui bahan alam yang mengandung minyak esensial, di mana uap air membawa senyawa volatil ke kondensor. Setelah terkondensasi, minyak esensial dipisahkan dari air. Destilasi sering digunakan untuk mengekstraksi minyak atsiri dari tumbuhan aromatik (Sasidharan et al., 2011).

Metode Ekstraksi Secara Modern

Metode modern dalam ekstraksi senyawa alam dirancang untuk meningkatkan efisiensi proses, mengurangi penggunaan pelarut, serta meminimalkan kerusakan pada senyawa aktif. Beberapa metode modern yang umum digunakan meliputi:

1. **Ekstraksi Fluida Superkritis (SFE):** SFE menggunakan CO₂ dalam keadaan superkritis sebagai pelarut untuk mengekstraksi senyawa bioaktif dari bahan alam. CO₂ superkritis memiliki sifat unik yang memungkinkan pelarut ini menembus matriks bahan alam dan melarutkan senyawa dengan sangat efisien. Keuntungan utama SFE adalah penggunaannya yang tidak meninggalkan residu pelarut dalam ekstrak, sehingga menghasilkan produk yang lebih murni dan ramah lingkungan (Herrero et al., 2010).
2. **Ekstraksi Ultrasonik:** Gelombang ultrasonik digunakan dalam metode ini untuk memecah dinding sel bahan alam dan memfasilitasi pelepasan senyawa bioaktif. Ultrasonik menciptakan mikro kavitasi dalam pelarut, yang mempercepat difusi senyawa bioaktif ke dalam pelarut. Ekstraksi ultrasonik memiliki keunggulan dalam hal kecepatan proses dan penggunaan pelarut yang lebih sedikit dibandingkan metode klasik (Sahin et al., 2017).
3. **Ekstraksi Mikrogelombang (MAE):** Ekstraksi mikrogelombang memanfaatkan radiasi mikrogelombang untuk memanaskan

bahan alam secara cepat dan merata. Proses pemanasan ini mempercepat perpindahan massa dan meningkatkan efisiensi ekstraksi. MAE juga sangat hemat energi dan menggunakan pelarut dalam jumlah kecil, membuatnya lebih ramah lingkungan (Sasidharan et al., 2011).

Perbedaan Ekstraksi Klasik dan Modern

Ekstraksi klasik dan modern memiliki perbedaan mendasar dalam hal prinsip kerja, efisiensi, dan penggunaan sumber daya. Perbedaan-perbedaan tersebut dapat dilihat dalam beberapa aspek:

1. **Waktu:** Metode klasik seperti maserasi dan sokletasi memerlukan waktu yang cukup lama, sedangkan metode modern seperti ekstraksi ultrasonik dan MAE dapat menyelesaikan proses dalam hitungan menit atau jam.
2. **Penggunaan Pelarut:** Metode klasik sering memerlukan volume pelarut yang besar, yang dapat berdampak pada biaya dan lingkungan. Sebaliknya, metode modern seperti SFE dan MAE menggunakan pelarut dalam jumlah yang lebih sedikit atau bahkan tidak menggunakan pelarut organik sama sekali.
3. **Efisiensi Ekstraksi:** Metode modern memiliki efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan metode klasik dalam hal kemurnian ekstrak yang dihasilkan dan jumlah senyawa bioaktif yang dapat diisolasi.
4. **Peralatan:** Teknik modern memerlukan peralatan yang lebih canggih dan mahal dibandingkan metode klasik yang hanya membutuhkan peralatan sederhana.

Kelebihan dan Kekurangan Ekstraksi Klasik

Kelebihan:

- **Sederhana:** Metode klasik tidak memerlukan peralatan canggih dan dapat dilakukan dengan alat-alat yang mudah diakses.
- **Biaya Rendah:** Karena menggunakan alat yang sederhana, biaya operasional metode klasik relatif lebih rendah.

Kekurangan:

- **Waktu yang Lama:** Ekstraksi klasik seperti maserasi memerlukan waktu yang sangat lama, sehingga tidak efisien untuk produksi skala besar.
- **Penggunaan Pelarut yang Banyak:** Metode klasik memerlukan volume pelarut yang besar, yang berpotensi meningkatkan biaya dan berdampak buruk terhadap lingkungan.

Kelebihan dan Kekurangan Ekstraksi Modern

Kelebihan:

- **Cepat dan Efisien:** Metode modern memungkinkan ekstraksi dilakukan dalam waktu singkat dengan hasil yang lebih optimal.
- **Penggunaan Pelarut yang Lebih Sedikit:** Metode seperti SFE dan MAE menggunakan sedikit pelarut, atau bahkan tidak memerlukan pelarut organik.
- **Produk Lebih Murni:** Teknologi modern menghasilkan produk yang lebih murni dengan risiko kontaminasi pelarut yang lebih rendah.

Kekurangan:

- **Biaya Tinggi:** Peralatan yang dibutuhkan untuk metode ekstraksi modern relatif mahal, sehingga tidak semua laboratorium dapat mengakses teknologi ini.
- **Kompleksitas:** Pengoperasian dan perawatan alat ekstraksi modern memerlukan keahlian khusus.

KESIMPULAN

Ekstraksi dan isolasi senyawa bioaktif dari bahan alam merupakan langkah penting dalam penelitian dan industri farmasi, kimia, dan pangan. Metode klasik dan modern memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Metode klasik seperti maserasi, perkolasi, dan sokletasi lebih sederhana dan murah, namun kurang efisien dalam hal waktu dan penggunaan pelarut. Di sisi lain, metode modern seperti

ekstraksi fluida superkritis, ekstraksi ultrasonik, dan mikrogelombang menawarkan efisiensi yang lebih tinggi serta ramah lingkungan, meskipun memerlukan peralatan yang lebih canggih dan mahal. Pemilihan metode yang tepat tergantung pada kebutuhan spesifik dari proses ekstraksi, seperti jenis senyawa yang ingin diisolasi dan ketersediaan sumber daya.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwi Puspitasari, A., & Proyogo, L. S. (2020). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 1–8.
- Gupta, A., Naraniwal, M., & Kothari, V. (2012). *Modern Extraction Methods for Preparation of Bioactive Plant Extracts*. 1(1), 8–26.
- Handa, S. S., Khanuja, S. P. S., Longo, G., & Rakesh, D. D. (2008). *Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants*. ICS-UNIDO.
- Herrero, M., Mendiola, J. A., Cifuentes, A., & Ibáñez, E. (2010). Supercritical fluid extraction: Recent advances and applications. *Journal of Chromatography A*, 1217(16), 2495–2511. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2009.12.019>
- Luque de Castro, M. D., & García-Ayuso, L. E. (1998). Soxhlet extraction of solid materials: An outdated technique with a promising innovative future. *Analytica Chimica Acta*, 369(1–2), 1–10. [https://doi.org/10.1016/S0003-2670\(98\)00233-5](https://doi.org/10.1016/S0003-2670(98)00233-5)
- Nurhasnawati, H., Sukarmi, S., & Handayani, F. (2017). PERBANDINGAN METODE EKSTRAKSI MASERASI DAN SOKLETASI TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN JAMBU BOL (*Syzygium malaccense* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 3(1), 91–95. <https://doi.org/10.51352/jim.v3i1.96>
- Renda, Y. K., Pote, L. L., & Nadut, A. (2023). Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid dari Kulit Batang Tumbuhan Halay (*Alstonia spectabilis* R. Br) Asal Desa Wee Rame Kabupaten Sumba Barat Daya. *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 6(1), 44–50. <https://doi.org/10.24246/juses.v6i1p44-50>
- Sahin, S., Samli, R., Birteks Z Tan, A. S., Barba, F. J., Chemat, F., Cravotto, G., & Lorenzo, J. M. (2017). Solvent-free microwave-assisted extraction of polyphenols from olive tree leaves: Antioxidant and antimicrobial properties. *Molecules*, 22(7). <https://doi.org/10.3390/molecules22071056>
- Sasidharan, S., Saravanan, D., Chen, Y., & Sundram, K. M. (2011). EXTRACTION, ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF BIOACTIVE COMPOUNDS FROM PLANTS' EXTRACTS. *Afr J Tradit Complement Altern Med*, 8(1), 1–10. https://doi.org/10.1007/978-3-642-56936-4_2