

**Review: Metode-Metode Ekstraksi**

**Rismiyati<sup>1</sup>, Adinda Strianti Oktari<sup>2</sup>, Annisa Nurrahman<sup>3</sup>,  
Baiq Mekia Rahmayanti<sup>4</sup>, NovitaAulia<sup>5</sup>, Anggit Sunarwidhi<sup>6</sup>**  
<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Universitas Mataram  
*rismiyati073@gmail.com<sup>1</sup>*

**ABSTRACT**

*Extraction is a crucial process in obtaining bioactive compounds from various materials. This literature review aims to discuss different extraction methods along with their advantages and limitations in various applications. Extraction methods can be categorized into conventional and modern techniques. With technological advancements, extraction methods have become more diverse and efficient. Selecting the appropriate method is essential for extraction success, depending on the type of material and the compounds to be obtained. One of the most efficient modern methods is Microwave-Assisted Extraction (MAE), which offers advantages such as higher yield, shorter extraction time, and reduced solvent usage compared to conventional methods.*

**Keywords :** *conventional extraction, modern extraction, extraction efficiency, Microwave-Assisted Extraction.*

**ABSTRAK**

Ekstraksi merupakan proses penting dalam memperoleh senyawa bioaktif dari berbagai bahan. Kajian literatur ini bertujuan untuk membahas berbagai metode ekstraksi serta keunggulan dan keterbatasannya dalam berbagai aplikasi. Metode ekstraksi dapat dikategorikan menjadi konvensional dan modern. Seiring perkembangan teknologi, metode ekstraksi semakin beragam dengan efisiensi yang lebih tinggi. Pemilihan metode yang tepat sangat menentukan keberhasilan ekstraksi, tergantung pada jenis bahan dan senyawa yang ingin diperoleh. Salah satu metode modern yang paling efisien adalah Microwave-Assisted Extraction (MAE), yang memiliki keunggulan berupa peningkatan rendemen, waktu ekstraksi yang lebih singkat, dan penggunaan pelarut yang lebih sedikit dibandingkan metode konvensional.

**Kata kunci :** *ekstraksi konvensional, ekstraksi modern, efisiensi ekstraksi, Microwave-Assisted Extraction.*

**PENDAHULUAN**

Ekstraksi merupakan teknik atau metode untuk memisahkan bahan alam yang diinginkan dari bahan mentah atau matriksnya. Ekstraksi dapat dilakukan dengan metode ekstraksi konvensional maupun metode ekstraksi modern. Metode ekstraksi konvensional antara lain maserasi, perkolasi, dan metode ekstraksi Soxhlet, metode-metode tersebut biasanya menggunakan pelarut organik dan membutuhkan pelarut dalam jumlah besar dan waktu ekstraksi yang lama. Metode ekstraksi modern antara lain *Super Critical Fluid extraction (SFC)*, *Ultrasound Assisted Extraction (UAE)*, *Accelerated solvent extraction (ASE)*, dan *Microwave Assisted Extraction (MAE)*. Metode-metode ekstraksi modern tersebut juga telah diterapkan dalam ekstraksi produk alami dan memiliki keuntungan seperti organik yang lebih rendah, konsumsi pelarut, waktu ekstraksi yang lebih singkat dan selektivitas yang lebih tinggi (Zhang, 2018).

Metode ekstraksi selalu berkembang dengan semakin majunya teknologi sehingga

dapat membuat metode yang dapat memudahkan ekstraksi dengan kelemahan yang sedikit. Metode ekstraksi baru memiliki keunggulan dan beberapa aplikasi potensial untuk ekstraksi bahan alam dari matriks tanaman. Proses ekstraksi baru adalah sistem termodinamika yang kompleks dengan biaya modal yang lebih tinggi. Desain teknik sistem ekstraksi baru membutuhkan pengetahuan tentang batasan termodinamika kelarutan dan selektivitas, dan batasan kinetik kecepatan transfer massa. Pemodelan proses ekstraksi baru dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang mekanisme ekstraksi dan digunakan untuk mengoptimalkan kondisi ekstraksi dengan cepat dan meningkatkan skala desain apa pun (Wamg, 2006).

Berdasarkan pemaparan di atas, dilakukan analisis metode ekstraksi yang bertujuan untuk membandingkan setiap metode-metode ekstraksi diantaranya metode ekstraksi konvensional yang terdiri dari maserasi, perkolasi dan Soxhlet, serta metode ekstraksi modern yang terdiri dari metode *Supercritical Fluid Extraction (SFE)*, *Ultrasound Assisted Extraction (UAE)*, Prinsip ekstraksi pelarut yang dipercepat (ASE) dan *Microwave Assisted Extraction (MAE)*.

## **METODE PENELITIAN**

Menganalisis 5 jurnal mengenai metode-metode ekstraksi dengan beberapa jurnal tambahan. Dari hasil analisis kami, terdapat 2 metode ekstraksi diantaranya metode konvensional dan modern. Metode konvensional terdiri dari metode maserasi, perkolasi, Soxhlet. Dan metode modern terdiri dari metode *Supercritical Fluid extraction (SFC)*, *Ultrasound Assisted Extraction (UAE)*, *Accelerated solvent extraction (ASE)* dan *Microwave Assisted Extraction (MAE)*.

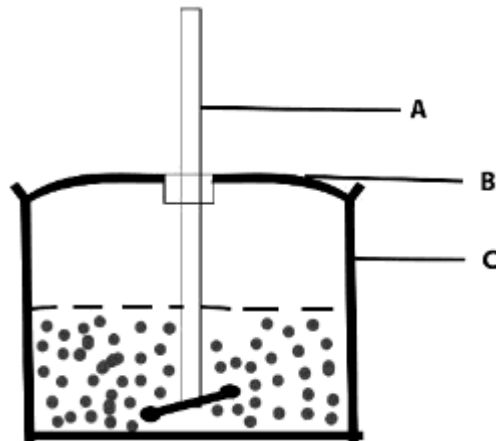
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Metode Ekstraksi Konvensional**

#### **Meserasi**

#### **Definisi Maserasi**

Maserasi adalah teknik yang digunakan secara luas dalam penelitian tanaman obat. Metode maserasi dilakukan dengan perendaman bahan tanaman baik yang masih kasar maupun yang telah diserbukkan dalam wadah tertutup dengan pelarut dan didiamkan pada suhu ruangan selama minimal 3 hari dengan sering dilakukan pengadukan. Pengolahan tersebut bertujuan untuk melembutkan dan menghancurkan dinding sel tumbuhan untuk melepaskan fitokimia yang larut. Setelah 3 hari, campuran ditekan atau disaring dengan penyaringan. Dalam metode konvensional ini, panas ditransfer melalui konveksi dan konduksi dan pilihan pelarut akan menentukan jenis senyawa yang diekstraksi dari sampel.



**Gambar1. Alat Metode Maserasi**

Alat metode maserasi:

- A. Bejana untuk maserasi berisi bahan yang sedang dimaserasi;
- B. Tutup;
- C. Pengaduk yang digerakan secara mekanik.

### **Prinsip Maserasi**

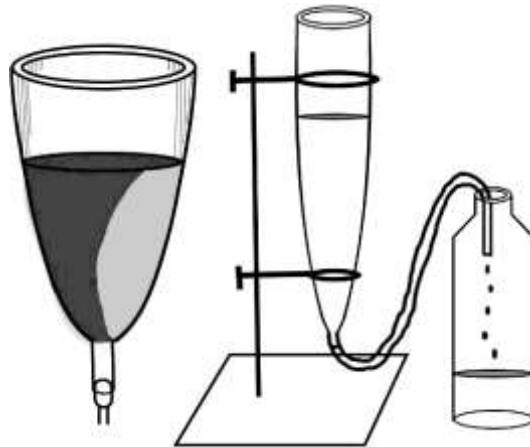
Dalam proses ini sampel bahan alam ditempatkan dalam wadah tertutup dengan seluruh pelarut dan didiamkan selama minimal 3 hari (3 - 7 hari) dengan sering diaduk, sampai bahan terlarut adalah larut. Campuran tersebut kemudian disaring (melalui saringan / jaring), setelah dibiarkan. Wadah tertutup umumnya digunakan untuk mengurangi hilangnya pelarut karena penguapan. Jika volume pelarut dikurangi dengan penguapan maka ekstrak dapat menjadi pekat (Balakrishna, 2016).

Kelebihan dan kekurangan metode maserasi yaitu maserasi membutuhkan ukuran sampel yang kecil. Ini memiliki sifat pembengkakan yang kuat atau lendir tinggi dan prosesnya hemat energi. Tetapi di sisi lain tidak dapat mengekstrak obat secara menyeluruh, prosesnya sangat lambat dan jumlah pelarut yang dibutuhkan lebih banyak.

### **Perkolasi**

#### **Definisi Perkolasi**

Perkolasi merupakan teknik ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru. Metode ini paling sering digunakan untuk mengekstrak bahan aktif dalam pembuatan tincture dan ekstrak cairan. Alat yang biasanya digunakan adalah perkolator yaitu bejana sempit berbentuk kerucut terbuka di kedua ujungnya.



Gambar2.Alatmetode perkolasi

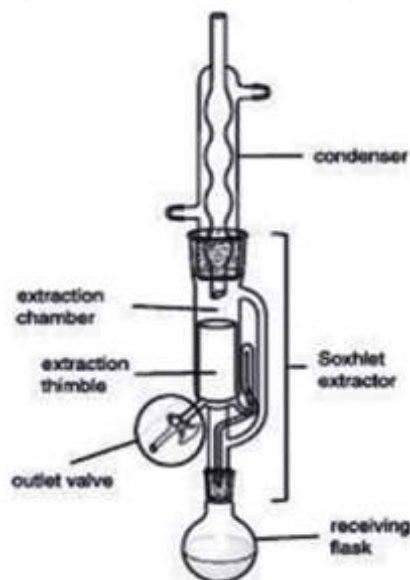
### Prinsip Perkolasi

Metode perkolasi adalah perpindahan ke bawah yang terus menerus dari pelarut melalui bahan obat mentah untuk mendapatkan ekstrak. Kelebihan dan kekurangan metode perkolasi yaitu metode perkolasi membutuhkan lebih sedikit waktu daripada maserasi. Ekstraksi konstituen termolabil dapat dilakukan. Tapi itu membutuhkan lebih banyak waktu daripada jenis ekstraksi lainnya. Membutuhkan lebih banyak pelarut dan tenaga terampil.

### Soxhlet

#### Definisi Soxhlet

Ekstraksi soxhlet merupakan metode ekstraksi kontinu otomatis dengan efisiensi ekstraksi tinggi yang membutuhkan lebih sedikit waktu dan konsumsi pelarut dibandingkan maserasi atau perkolasi. Suhu tinggi dan waktu ekstraksi yang lama dalam ekstraksi Soxhlet akan meningkatkan kemungkinan degradasi termal.



Gambar3.Alatmetodesoxhlet(Wang,2006).

Masalah praktis dalam teknik soxlet Karakteristik matriks

Ekstraksi soxhlet sangat bergantung pada karakteristik matriks dan ukuran partikel karena difusi internal mungkin menjadi langkah pembatas selama ekstraksi.

Kondisi operasi

Selama ekstraksi Soxhlet, pelarut biasanya diperoleh kembali dengan penguapan. Suhu ekstraksi dan penguapan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kualitas produk akhir.

Pilihan pelarut

Pelarut ekstraksi yang sesuai harus dipilih untuk ekstraksi bahan alam yang ditargetkan menggunakan metode ekstraksi Soxhlet. Pelarut yang berbeda akan menghasilkan ekstrak dan komposisi ekstrak yang berbeda (Zarnowski & Suzuki, 2004). pelarut alternatif seperti air etanol dan isoprofil sering menghasilkan pemulihan yang lebih sedikit karena penurunan keaslian molekul antara pelarut dan zat terlarut. Biaya pelarut alternatif bisa lebih tinggi.

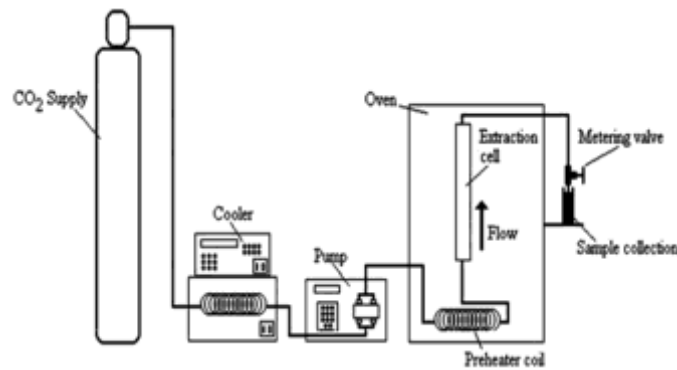
Keuntungan ekstraksi Soxhlet konvensional termasuk perpindahan kesetimbangan transfer dengan berulang kali membawa pelarut segar ke dalam kontak dengan matriks padat, mempertahankan suhu ekstraksi yang relatif tinggi dengan panas dari distilat dan tidak ada persyaratan filtrasi setelahnya. Selain itu, metode Soxhlet sangat sederhana dan murah. Kerugian utama dari ekstraksi Soxhlet konvensional meliputi waktu ekstraksi yang lama, sejumlah besar pelarut digunakan, agitasi tidak dapat disediakan, perangkat Soxhlet untuk mempercepat proses, banyaknya pelarut yang digunakan memerlukan prosedur penguapan / konsentrasi dan kemungkinan dekomposisi termal senyawa target tidak dapat diabaikan karena ekstraksi biasanya terjadi pada titik didih pelarut untuk waktu yang lama.

### **Metode Ekstraksi Modern**

#### ***Super critical Fluid extraction (SFC)***

##### **Definisi SFC**

Supercritical Fluid Extraction (SFE) adalah proses pemisahan satu komponen (ekstraktan) dari matriksnya menggunakan fluida superkritis yaitu CO<sub>2</sub> sebagai pelarut ekstraksi. Kondisi ekstraksi untuk superkritis CO<sub>2</sub> di atas suhu kritis 31 ° C dan tekanan kritis 74 bar. Cairan superkritis adalah gas yang sangat terkompresi, yang memiliki sifat gabungan gas dan cairan dengan cara yang menarik. Cairan superkritis dapat menyebabkan reaksi, yang sulit atau bahkan tidak mungkin dicapai dalam pelarut konvensional. Metode ekstraksi SFE adalah proses cepat yang diselesaikan dalam 10 hingga 60 menit. Cairan superkritis dapat dipisahkan dari analit hanya dengan melepaskan tekanan, hampir tidak meninggalkan jejak dan menghasilkan residu murni.



Gambar4. Diagram skematik peralatan SFE (Sapkale, 2010)

### Prinsip SFC

Keadaan superkritis dicapai ketika suhu dan tekanan suatu zat dinaikkan melebihi nilai kritisnya. Cairan superkritis memiliki karakteristik gas dan cairan. Dibandingkan dengan pelarut cairan, fluida superkritis memiliki beberapa keunggulan utama: (1) daya larut pelarut fluida superkritis bergantung pada densitasnya, yang sangat dapat disesuaikan dengan mengubah tekanan atau / dan suhu; (2) fluida superkritis memiliki koefisien difusi yang lebih tinggi dan viskositas serta tegangan permukaan yang lebih rendah daripada pelarut cair, sehingga terjadi perpindahan massa yang lebih baik.

### Masalah praktis untuk ekstraksi cairan super kritis

#### Pilihan pelarut

Pemilihan cairan superkritis sangat penting untuk pengembangan proses SFE. Dengan penurunan harga karbondioksida dan pembatasan penggunaan pelarut organik lainnya, karbondioksida telah mulai beralih dari beberapa aplikasi marginal menjadi pelarut utama untuk ekstraksi fluida superkritis (Hurren, 1999). Kondisi kritis fluida karbondioksida berada pada suhu hanya 304 K dan tekanan 7,3 MPa. Selain itu, karbon dioksida tidak mudah terbakar dan tidak beracun. Banyak nutraceuticals seperti fenolat, alkaloid dan senyawa glikosidik sulit larut dalam karbondioksida dan karenanya tidak dapat diekstraksi. Teknik yang bertujuan untuk mengatasi kelarutan terbatas zat polar dalam superkritis.

Tabel 1. Sifat kritis untuk beberapa komponen yang biasa digunakan sebagai *Super critical Fluid*

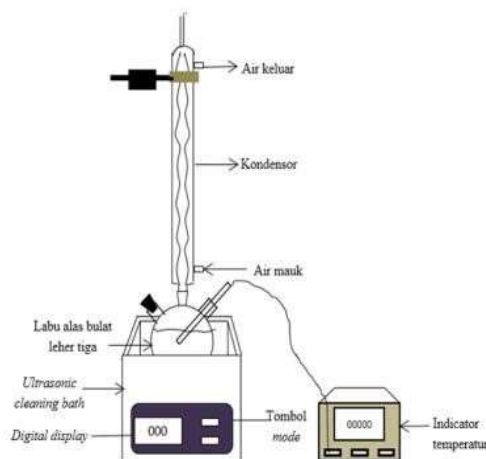
Kelarutan senyawa target dalam cairan super kritis merupakan faktor utama dalam menentukan efisiensi ekstraksi. Temperatur dan densitas fluida mengontrol kelarutan. Pilihan kepadatan yang tepat dari fluida superkritis seperti CO<sub>2</sub> adalah titik krusial yang mempengaruhi daya dan selektivitas pelarut, dan yang utama faktor yang menentukan komposisi ekstrak. SFE menawarkan kemungkinan yang tidak biasa untuk ekstraksi dan fraksinasi selektif karena kelarutan bahan kimia dalam fluida superkritis dapat dimanipulasi dengan mengubah tekanan / atau suhu fluida. Selain itu, cairan superkritis memiliki massa jenis cairan dan dapat melarutkan zat padat seperti pelarut cair. Kelarutan zat padat dalam fluida superkritis meningkat seiring dengan meningkatnya massa jenis fluida, yang dapat dicapai pada tekanan tinggi.

Aplikasi potensial ekstraksi cairan superkritis SFE adalah alternatif potensial untuk metode ekstraksi konvensional menggunakan pelarut organik untuk mengekstraksi komponen aktif biologis dari tanaman. SFE dapat mencegah oksidasi lipid. Bernardo-Gil dkk.(2002) menemukan bahwa kandungan asam lemak bebas, sterol, triasil gliserol dan toko ferol dalam minyak kemiri yang diekstraksi dengan SFE sebanding dengan yang diperoleh dengan n- ekstraksi heksana. FE dapat mencapai hasil dan kualitas minyak atsiri, rasa, dan aroma alami yang lebih tinggi daripada distilasi uap konvensional. Hasil persentase rata-rata minyak cedarwood untuk CO superkritis 2 ekstraksi dan distilasi uap.

### **3. Ultrasound Assisted Extraction (UAE)**

#### **3.1. Prinsip UAE**

*Ultrasound Assisted Extraction* memiliki prinsip dimana gelombang suara, yang memiliki frekuensi lebih tinggi dari 20 kHz, merupakan getaran mekanis dalam benda padat, cair dan gas. Tidak seperti gelombang elektromagnetik, gelombang suara harus bergerak dalam suatu materi dan melibatkan ekspansi dan siklus kompresi selama perjalanan dalam medium. Dua desain umum ekstraktor dengan bantuan ultrasonik adalah rendaman ultrasonik atau ekstraktor tertutup yang dilengkapi dengan transduser klakson ultrasonik. Efek mekanis dari USG menyebabkan penetrasipelarut yang lebih besar ke dalam bahan seluler dan meningkatkan perpindahan massa. Ultrasonografi dalam ekstraksi juga dapat mengganggu dinding sel biologis, memfasilitasi pelepasan isinya. Oleh karena itu, gangguan sel yang efisien dan transfer massa yang efektif dikutip sebagai dua faktor utama yang mengarah pada peningkatan ekstraksi dengan daya ultrasonik. Berbeda dengan ekstraksi konvensional, ekstrak tumbuhan berdifusi melintasi dinding sel karena ultrasound.



Gambar 5. Alat metode *Ultra sound Assisted Extraction*(UAE)(Qadariyah,2018)

### **Masalah praktis untuk ekstraksi berbantuan sonikasi**

#### **Karakteristik**

Penting untuk mempertimbangkan karakteristik tanaman seperti kadar air dan ukuran partikel, dan pelarut yang digunakan untuk ekstraksi untuk mendapatkan ekstraksi dengan bantuan ultrasound yang efisien dan efektif. Selain itu, banyak faktor

yang mengatur tindakan USG termasuk frekuensi, tekanan, suhu, dan waktu sonikasi. Kondisi operasi

Penggunaan ultrasound memungkinkan perubahan kondisi pemrosesan seperti penurunan suhu dan tekanan dari yang digunakan dalam ekstraksi tanpa ultrasound (Romdhane & Gourdon, 2002; Wu, Lin, & Chau, 2001). Penggunaan ekstraksi dengan bantuan ultrasound disarankan untuk senyawa termolabil, yang dapat diubah dalam kondisi operasi Soxhlet karena suhu ekstraksi yang tinggi.

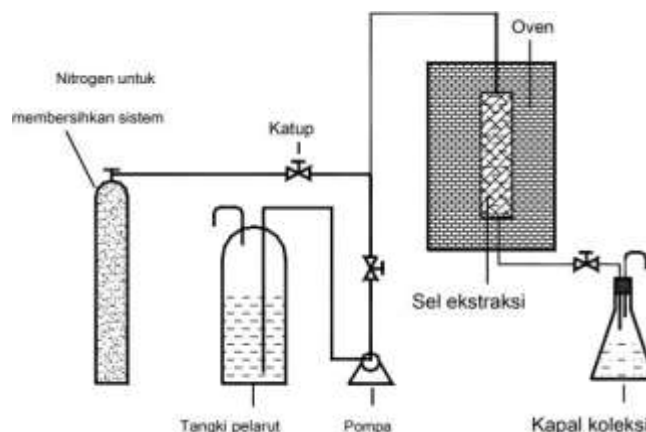
Keuntungan dan kerugian ekstraksi dengan bantuan sonikasi yaitu ekstraksi dengan bantuan ultrasound adalah alternatif yang murah, sederhana dan efisien dari teknik ekstraksi konvensional. Manfaat utama penggunaan *ultrasound* dalam ekstraksi padat-cair meliputi peningkatan hasil ekstraksi dan kinetika yang lebih cepat. *Ultrasonografi* juga dapat mengurangi suhu operasi yang memungkinkan ekstraksi senyawa termolabil. Namun, efek USG pada hasil ekstraksi dan kinetika mungkin terkait dengan sifat matriks tanaman. Kehadiran fase terdispersi berkontribusi pada redaman gelombang ultrasonik dan bagian aktif ultrasonik di dalam ekstraktor dibatasi ke zona yang terletak di sekitar pemancar *ultrasonic*.

Aplikasi potensial dari ekstraksi dengan bantuan sonikasi yaitu ekstraksi dengan bantuan microwave. Ekstraksi dengan bantuan ultrasound telah digunakan untuk mengekstrak nutraceuticals dari tumbuhan seperti minyak esensial dan lipid.

### ***Accelerated solvent extraction (ASE)***

#### **Prinsip ASE**

Prinsip ekstraksi pelarut yang dipercepat (ASE) adalah proses ekstraksi padat-cair yang dilakukan pada suhu tinggi, biasanya antara 50 dan 200 °C dan pada tekanan antara 10 dan 15 MPa. Oleh karena itu, ekstraksi pelarut dipercepat adalah bentuk ekstraksi pelarut bertekanan yang sangat mirip dengan SFE. Ekstraksi dilakukan di bawah tekanan untuk menjaga pelarut dalam keadaan cair pada suhu tinggi. Pelarut masih di bawah kondisi kritisnya selama ASE. Peningkatan suhu mempercepat kinetika ekstraksi dan tekanan yang meningkat menjaga pelarut dalam keadaan cair, sehingga mencapai ekstraksi yang aman dan cepat.



Gambar 6. Diagram skematis dari *Accelerated solvent extraction (ASE)* (Wang, 2006)

Masalah praktis untuk ekstraksi berbantuan sonikasi Pilihan pelarut

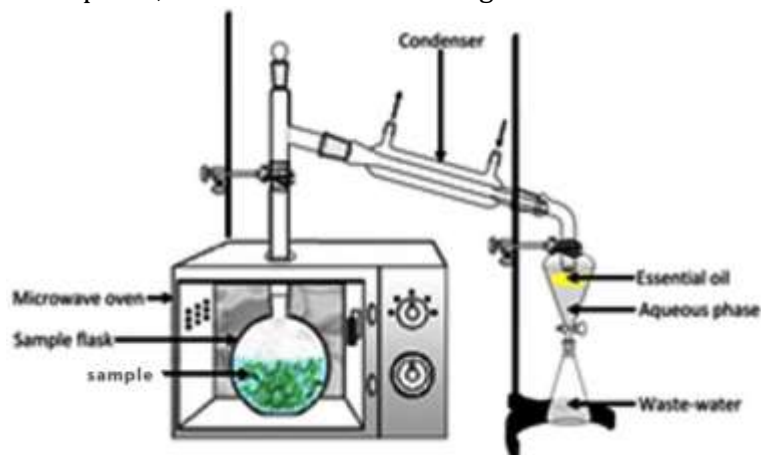
Penggunaan pelarut ekstraksi tidak beracun seperti karbondioksida dan air memiliki keuntungan ekonomi dan lingkungan. CO superkritis 2 ekstraksi telah dilaporkan menjadi teknik ekstraksi baru yang berharga untuk ekstraksi *nutraceuticals*. Namun, sejumlah besar pengubah kutub harus ditambahkan ke karbon dioksida untuk mengekstraksi senyawa polar. amatis dalam jumlah pelarut dan waktu ekstraksi untuk ASE ( Richter dkk., 1996 ). Perhatian khusus harus diberikan pada ekstraksi pelarut yang dipercepat yang dilakukan dengan suhu ekstraksi tinggi, yang dapat menyebabkan degradasi senyawa termolabil.

Aplikasi potensial dari ekstraksi pelarut yang dipercepat yaitu ekstraksi pelarut yang dipercepat biasanya digunakan untuk ekstraksi polutan organik stabil bersuhu tinggi dari matriks lingkungan. Sangat sedikit aplikasi ekstraksi pelarut yang dipercepat yang telah dipublikasikan di bidang *nutraceuticals*. Ekstraksi pelarut yang dipercepat dikembangkan untuk ekstraksi cepat kokain dan benzoylecgonine dari coca daun menggunakan metanol sebagai pelarut. Tekanan, suhu, waktu ekstraksi dan ukuran partikel yang optimal adalah 20 MPa, 80 °C, 10 menit dan 90–150 µm.

### ***Microwave Assisted Extraction (MAE)***

#### **Prinsip MAE**

Prinsip gelombang mikro adalah radiasi elektromagnetik dengan frekuensi 0,3 hingga 300 GHz. Gelombang mikro domestik dan industri umumnya beroperasi pada 2,45 GHz, dan kadang-kadang pada 0,915 GHz di AS dan pada 0,896 GHz di Eropa. Ekstraksi dengan bantuan gelombang mikro (MAE) menawarkan pengiriman energi yang cepat ke volume total pelarut dan matriks tanaman padat dengan pemanasan selanjutnya dari pelarut dan matriks padat, secara efisien dan homogen.



Gambar 7. Alat metode *Microwave Assisted Extraction (MAE)* (Kusuma, 2016)

Masalah praktis untuk ekstraksi dengan bantuan gelombang mikro Karakteristik matriks

Karena MAE bergantung pada kerentanan dielektrik pelarut dan matriks, pemilihan yang lebih baik dapat diperoleh dengan melembabkan sampel dengan zat yang memiliki konstanta dielektrik yang relatif tinggi seperti air. Jika suatu biomaterial kering

dihidrasi kembali sebelum ekstraksi, matriks itu sendiri dengan demikian dapat berinteraksi dengan gelombang mikro dan karenanya memfasilitasi proses pemanasan. Pemanasan gelombang mikro menyebabkan ekspansi dan pecahnya dinding sel dan diikuti oleh pelepasan bahan kimia ke dalam pelarut.

#### Pilihan pelarut

Pilihan pelarut untuk MAE ditentukan oleh kelarutan ekstrak yang diinginkan, oleh interaksi antara pelarut dan matriks tanaman, dan akhirnya oleh sifat penyerap gelombang mikro dari pelarut yang ditentukan oleh konstanta dielektriknya.

Selama ekstraksi, volume pelarut harus mencukupi untuk memastikan bahwa matriks padat terendam seluruhnya. Umumnya, rasio volume pelarut yang lebih tinggi terhadap massa matriks padat dalam teknik ekstraksi konvensional dapat meningkatkan perolehan kembali. Namun, di MAE, rasio yang lebih tinggi dapat memberikan pemilihan yang lebih rendah. Hal ini mungkin karena pengadukan pelarut yang tidak memadai oleh gelombang mikro (Spar Eskilsson, Bjorklund, Mathiasson, Karlsson, & Torstensson, 1999). Suhu merupakan faktor penting lainnya yang berkontribusi pada hasil pemulihan. Umumnya, suhu yang tinggi menghasilkan peningkatan efisiensi ekstraksi.

Keuntungan dan kerugian ekstraksi dengan bantuan gelombang mikro yaitu alasan digunakannya teknik ini meliputi, mengurangi waktu ekstraksi, mengurangi penggunaan pelarut dan meningkatkan hasil ekstraksi. MAE juga dapat dibandingkan dengan teknik ekstraksi modern lainnya seperti ekstraksi fluida superkritis karena kesederhanaan proses dan biayanya rendah. Dengan mempertimbangkan aspek ekonomis dan praktis, MAE adalah teknik ekstraksi baru yang kuat untuk ekstraksi bahan alam. Namun, dibandingkan dengan SFE, filtrasi atau sentrifugasi tambahan diperlukan untuk menghilangkan residu padat selama MAE. Lebih lanjut, efisiensi gelombang mikro bisa sangat buruk jika senyawa target atau pelarutnya non-polar, atau ketika mudah menguap.

#### Perbandingan Masing-masing Metode

Tabel 2. Perbandingan masing-masing metode ekstraksi

Teknik ekstraksi	Solvent	Suhu	Tekanan	Waktu Ekstraksi	Bahan Ekstraksi
Soxhletasi	Pelarut organik	Pemanasan	Tekanan atmosfer	3-18jam	Senyawa termostabil
Maserasi	Air, etanol, campuran air-etanol, pelarut aqueous dan non aqueous	Suhu ruang	Tekanan atmosfer	3hari	Senyawa termostabil
Perkolasi	Air, pelarut aqueous dan Pelarut non-aqueous	Suhu ruangan, terkadang	Tekanan atmosfer	panjang	Bergantung pada ekstraksi pelarut

Ultrasound-assisted Extraction	Air, pelarut aqueous dan non aqueous	Suhu ruang atau pemanasan	Tekanan atmosfer	1jam	Senyawa termolabil, minyak dan lipid
Microwave-assisted Extraction	Air, pelarut aqueous dan nonaqueous	Suhu ruang	Tekanan atmosfer	Pendek	
Supercritical Fluid Extraction	Supercritical fluid (super kritis C <sub>02</sub> ) dapat dengan modifier)	Mendekati suhu ruang	7,3MPa	Pendek	Senyawa nonpolar
Accelerated Extraction	Pelarut organik	50-200°C	10-15MPa	Pendek	Senyawa polar

**KESIMPULAN**

Metode ekstraksi terdiri dari ekstraksi konvensional dan modern. Seiring perkembangan zaman, metode-metode ekstraksi semakin beragam dan lebih efisien. Dalam melakukan ekstraksi perlu diperhatikan metode apa yang paling efektif dan cocok dengan bahan yang digunakan agar mendapatkan hasil yang baik. Salah satu jenis metode ekstraksi yang paling efisien adalah metode dengan menggunakan metode *Microwave-Assisted Extraction*, keuntungannya dapat dilihat dari jumlah rendemen yang dihasilkan akan lebih banyak, waktu ekstraksi lebih singkat dan penggunaan pelarut yang lebih sedikit.

**DAFTAR PUSTAKA**

Azwanida. 2015. Tinjauan tentang Penggunaan Metode Ekstraksi pada Tanaman Obat, Prinsip, Kekuatan dan Batasannya. Jurnal Akses Terbuka. Vol 4(3), p 1-6.

Balakrishna, T., Vidyadhara, S., Sasidhar, Ruchitha, B., dan Prathyusha, E. V. 2016. A Review On Extraction Techniques. Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 3(8). P 883.

Kusuma, H. S. dan Mahfud, M. 2016. Preliminary study: kinetics of oil extraction from sandalwood by microwave-assisted hydrodistillation. International Conference on Innovation in Engineering and Vocational Education. 128(2016), p 3.

Patel, Komal., Namrata Panchal, dan Dr. Pradnya Ingle. 2019. Techniques Adopted for Extraction of Natural Products, Extraction Methods: Maceration, Percolation, Soxhlet Extraction, Turbo distillation, Supercritical Fluid Extraction. International Journal of Advanced Research in Chemical Science. 6(4), p 1-12.

- Qadariyah, L., Mahfud, M., Sulistiawati, E., dan Swastika, P. 2018. Natural Dye Extraction From Teak Leaves (Tectona Grandis) Using Ultrasound Assisted Extraction Method for Dyeing on Cotton Fabric. MATEC Web of Conferences.156 (2018), p 2.
- Sapkale, G. N., Patil, S. M., Surwase, U. S., dan Bhatbhage, P. K. 2010. Supercritical Fluid Extraction. Int. J. Chem. Sci. 8(2), p7 33-738.
- Sasidhara L, S., Y. Chen, D. Saravanan, K.M. Sundram, dan L. Yoga Latha. 2011. Extraction, Isolation And Characterization Of Bioactive Compounds From Plants' Extracts. Afr J Tradit Complement Altern Med. Vol 8(1), p 1-10.
- Wang, Lijun, dan Curtis L. Weller. 2006. Recent advances in extraction of nutraceuticals from plants. Trends in Food Science & Technology. Vol 17(1), p 300-312.
- Zhang, Qing-Wen., Li-Gen Lin, dan Wen-Cai Ye. 2018. Techniques for extraction and isolation of natural products: a comprehensive review. Chinese Medicine Journal. Vol13(20), p1- 26.