



Artikel Review Fitokimia: Efektivitas Infusa sebagai Metode Ekstraksi

Wishnu eka adiwinata¹, Farrel darian hafiz fathan¹, Alvan andika¹, Nisful lailatun nadiroh¹, Dwi rosiyah¹, Cintana dwi lestari¹, Iftitah nakhlah sani¹, Jesika diah pitaloka¹, Ria fitriyanti putri¹, A'Yunil Hisbiah², Ivan Charles S.Klau³, Arista Wahyu Ningsih³

¹Mahasiswa S1 Farmasi, Falkutas Ilmu Kesehatan Universitas Anwar Medika, Sidoarjo

²DIII Farmasi, Falkutas Ilmu Kesehatan Universitas Anwar Medika, Sidoarjo

³S1 Farmasi, Falkutas Ilmu Kesehatan Universitas Anwar Medika, Sidoarjo

*email: seranirvan0608@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.65117/kt3vn985>

Article Info

Submitted : 12-11-2025

Revised : 14-11-2025

Accepted : 14-12-2025

Penerbit:

Pengurus Cabang

Ikatan Apoteker Indonesia
(IAI) Kab. Karanganyar

Abstract

Extraction is a fundamental process in isolating bioactive compounds from natural materials for pharmaceutical, food, and cosmetic product development. Infusion as a conventional extraction method uses water solvent at 90°C for 15 minutes, chosen for its simplicity, economy, and effectiveness in extracting polar compounds. This review examines diffusion-based working principles, factors affecting effectiveness, advantages-disadvantages, applications to phytochemical compounds, and recent innovations through literature searches from Google Scholar, Garuda, and PubMed for 2015-2025. Results show extraction yields vary from 2.92-38.65% (good standard 10-15%), influenced by phytochemical characteristics, anatomical structure, thermal stability, extraction time, and sample-solvent ratio. Infusion method is effective for polar compounds such as tannins, phenolics, flavonoid glycosides, and heat-stable alkaloids, but requires modification for semipolar terpenoids. Although modern methods like UAE and MAE produce higher yields, infusion remains relevant in Indonesian herbal industry with over 15,000 jamu products registered with BPOM due to short time, preventing thermolabile degradation, and easy public acceptance, despite extract stability limitations of less than 24 hours. Development prospects include integration with ultrasonic technology, Natural Deep Eutectic Solvent (NADES), and Response Surface Methodology optimization to improve efficiency while supporting herbal medicine standardization according to BPOM regulations.

Keyword : Infusion, extraction, bioactive compounds, phytochemistry, yield

Abstrak

Ekstraksi merupakan proses fundamental dalam isolasi senyawa bioaktif dari bahan alam untuk pengembangan produk farmasi, pangan, dan kosmetik. Infusa sebagai metode ekstraksi konvensional menggunakan pelarut air pada suhu 90°C selama 15 menit, dipilih karena kesederhanaan, ekonomis, dan efektif mengekstraksi senyawa polar. Review ini mengkaji prinsip kerja berbasis difusi, faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas, kelebihan-kekurangan, aplikasi pada senyawa fitokimia, dan inovasi terbaru melalui penelusuran literatur dari *Google Scholar*, Garuda, dan *PubMed* periode 2015-2025. Hasil kajian menunjukkan rendemen ekstraksi bervariasi 2,92-38,65% (standar baik 10-15%), dipengaruhi karakteristik fitokimia, struktur anatomi, stabilitas termal, waktu ekstraksi, dan rasio sampel-pelarut. Metode infusa efektif untuk senyawa polar seperti tanin, fenolik, flavonoid glikosida, dan alkaloid tahan panas, namun memerlukan modifikasi untuk terpenoid semipolar. Meskipun metode modern seperti UAE dan MAE menghasilkan rendemen lebih tinggi, infusa tetap relevan dalam industri herbal Indonesia dengan lebih dari 15.000 produk jamu terdaftar BPOM karena waktu singkat, mencegah degradasi termolabil, dan mudah diterima masyarakat, meskipun

memiliki keterbatasan stabilitas ekstrak kurang dari 24 jam. Prospek pengembangan meliputi integrasi teknologi ultrasonik, *Natural Deep Eutectic Solvent (NADES)*, dan optimasi *Response Surface Methodology* untuk meningkatkan efisiensi sambil mendukung standardisasi obat herbal sesuai regulasi BPOM.

Keywords: *Infusa, ekstraksi, senyawa bioaktif, fitokimia, rendemen*

1. Pendahuluan

Bagian yang paling krusial dalam proses ekstraksi adalah pengaturan variabel-variabel yang berdampak pada efektivitas dan mutu produk ekstrak. Ekstraksi itu sendiri adalah proses yang digunakan untuk memisahkan senyawa bioaktif dari sumber alam dengan memanfaatkan pelarut yang tepat, dengan harapan untuk mendapatkan substansi dengan nilai guna yang tinggi, seperti senyawa aktif di sektor farmasi, makanan, maupun kecantikan. Faktor-faktor yang berpengaruh dalam proses ini meliputi jenis pelarut, suhu, waktu ekstraksi, rasio pelarut terhadap bahan, ukuran partikel, serta kondisi tambahan seperti pH, kekuatan ionik, dan intensitas pengadukan. Jenis pelarut, terutama polaritasnya, menentukan jenis senyawa yang dapat larut, sedangkan suhu dan waktu ekstraksi memengaruhi laju difusi serta kestabilan senyawa. Rasio pelarut terhadap bahan dan ukuran partikel berperan penting dalam menentukan seberapa efisien proses pelarutan berlangsung. Berdasarkan berbagai penelitian yang ditinjau, pengaturan parameter-parameter tersebut terbukti dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas ekstraksi, khususnya pada metode maserasi yang sederhana namun efektif. Dengan demikian, keberhasilan proses ekstraksi sangat bergantung pada pemilihan dan pengendalian parameter yang tepat agar senyawa bioaktif yang dihasilkan memiliki kualitas dan aktivitas optimal. (Firdaus S et al., 2024)

Metode ekstraksi konvensional merupakan teknik dasar yang masih banyak digunakan karena mudah dilakukan, tidak memerlukan alat rumit, serta biayanya murah. Metode ini terbagi menjadi dua, yaitu ekstraksi panas (refluks, soxhlet, infusa, dekokta, dan digesti) dan ekstraksi dingin (maserasi dan perkolasi). Meskipun membutuhkan waktu lebih lama dan berpotensi merusak senyawa yang sensitif terhadap panas, metode ini tetap efisien dan hemat energi untuk digunakan dalam skala laboratorium maupun industri. Salah satu cara yang paling mudah adalah infusi, yaitu dengan mencelupkan simplisia ke dalam air panas dalam jangka waktu tertentu. Teknik ini biasanya digunakan untuk mengambil senyawa aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan seperti daun, bunga, dan batang. Karena prosesnya mudah dan hasilnya cukup efektif, infusa menjadi metode konvensional yang paling dasar dan banyak diaplikasikan, baik dalam penelitian maupun pembuatan obat tradisional. (Arrofiqi et al., 2024)

Metode infusa merupakan teknik ekstraksi yang menggunakan pemanasan dengan pelarut air suling (aquadest) sebagai media pelarut. metode ini tergolong sederhana, ekonomis, dan mudah diaplikasikan karena tidak memerlukan pelarut khusus maupun peralatan kompleks. Pada proses infusa dilakukan pada suhu sekitar 90°C, peningkatan kecepatan gerak molekul air dan pelebaran jarak antar molekul menyebabkan difusivitas pelarut meningkat. Hal ini membuat air lebih mudah menembus pori-pori simplisia, sehingga zat aktif lebih cepat larut dan terekstraksi secara optimal. (Kamilah et al., 2025)

Proses ekstraksi memiliki peranan yang sangat penting dalam dunia penelitian bahan alam karena menentukan keberhasilan dalam memperoleh senyawa bioaktif yang berkhasiat dari suatu bahan. Di bidang farmasi dan industri herbal, ekstraksi menjadi tahap awal yang krusial dalam pengembangan obat tradisional maupun produk berbasis bahan alam lainnya. Salah satu cara pengambilan yang hingga kini masih populer adalah maserasi, karena metode ini mudah dilakukan, tidak memerlukan alat yang mahal, dan dapat mempertahankan keberadaan senyawa aktif yang rentan terhadap panas. Walaupun teknologi telah membawa berbagai cara ekstraksi modern seperti *Soxhlet* dan *Ultrasonic Assisted Extraction (UAE)* yang lebih efektif dan cepat, maserasi tetap dianggap penting. Hal ini disebabkan karena maserasi memungkinkan peneliti untuk memperoleh ekstrak dengan kualitas baik tanpa risiko degradasi senyawa aktif akibat suhu tinggi. Selain itu, metode ini juga lebih hemat energi dan

mudah diterapkan di berbagai skala penelitian, mulai dari laboratorium pendidikan hingga industri kecil pengolahan bahan herbal. (Faiha et al., 2025)

Oleh karena itu, kajian atau review ilmiah mengenai metode infusa dan perbandingannya dengan metode ekstraksi lainnya menjadi sangat penting dilakukan Studi ini bertujuan untuk memberikan wawasan yang lebih komprehensif tentang cara kerja, manfaat, kelemahan, serta efisiensi setiap metode dalam mengisolasi senyawa aktif. Dengan adanya kajian tersebut, peneliti maupun praktisi industri dapat menentukan metode ekstraksi yang paling sesuai dengan karakteristik bahan dan tujuan penggunaannya, sehingga hasil ekstrak yang diperoleh dapat memiliki mutu tinggi dan manfaat optimal dalam bidang farmasi maupun industri herbal. (Faiha et al., 2025)

2. Metode

Metode yang diterapkan dalam penyusunan artikel tinjauan berjudul “Pengaruh Efektivitas Infusa dalam Metode Ekstraksi” meliputi langkah-langkah pencarian, pemilihan, dan penilaian terhadap karya ilmiah yang berkaitan dari berbagai basis data elektronik yang terpercaya. Proses pencarian dilakukan melalui *platform* seperti *Google Scholar*, *Garuda*, dan *PubMed*. Selama penelusuran, beberapa kata kunci inti yang digunakan adalah “Infusa”, “metode ekstraksi”, “efektivitas infusa”, “proses difusi”, dan “metode panas”. Karya yang dijadikan referensi terdiri dari artikel ilmiah yang diterbitkan dalam rentang tahun 2015 hingga 2025 dari jurnal nasional. Jenis publikasi yang dimanfaatkan meliputi artikel penelitian asli, artikel tinjauan, serta laporan hasil penelitian eksperimen yang membahas mengenai proses infusa dan faktor-faktor yang memengaruhi efektivitasnya, khususnya dari sudut pandang difusi senyawa aktif selama proses ekstraksi. Pengelolaan referensi dan sitasi dilakukan menggunakan software Mendeley untuk memudahkan organisasi literatur, penyimpanan dokumen, dan pembuatan daftar pustaka secara otomatis sesuai format yang diperlukan. Tujuan utama ulasan ini adalah untuk menilai dampak proses difusi dalam metode infusa terhadap keefektifan pengambilan senyawa bioaktif dari sumber alami. Dalam pemilihan literatur, pertimbangan keaslian, relevansi dengan topik, validitas data, dan kualitas sumber ilmiah menjadi faktor utama yang menentukan referensi yang digunakan.

3. Hasil dan pembahasan

Tabel .1 Infusa, Rendemen dan Kandungan Fitokimia Utama

No	Tanaman (Nama Latin – Nama Lokal)	Bagian yang Diekstrak	Pelarut Infusa	Waktu Infusa	% Rendemen	Kandungan Fitokimia Utama	Referensi
1	<i>Ziziphus spina-christi</i> L (Bidara)	Daun	Etanol 96%	15 menit	11,19 %	Alkaloid, flavonoid, tanin, saponin	(Putri Anike et al., 2022)
2	<i>Eleutherine americana</i> (umbi bawang dayak)	Umbi	aquadest	15 menit	10%	Flavonoid, tanin, terpenoid	(Kamilah, Hardiansyah, 2025)
3	<i>Strobilanthes crispa</i> (L.) <i>Blume</i> (kecibeling)	Daun	Aquadest	15 menit	18,59 %	Antioksidan	(Sulastri et al., 2020)
4	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff. (Bakau merah)	Daun	Aquadest	15 menit	38,65 %	Antioksidan	(Sulastri et al., 2020)

5	<i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr. (Katuk)	Batang	Aquadest	15 menit	21,4 %	Antioksidan	(Sulastri et al., 2020)
6	<i>Nephelium lappaceum</i> L (Rambutan)	Daun	Aquadest	15 menit	20,57 %	Alkaloid, flavonoid, tanin, triterpenoid, steroid	(Aini et al., 2022)
7	<i>Plectranthus Amboinicus</i> (Lour.) Spreng (Iler)	Daun	Aquadest	15 menit	24,33 %	Alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, glikosida, steroid	(Siregar et al., 2024)
8	<i>Jatropha curcas</i> (Jarak pagar)	Daun	Aquadest	15 menit	2,92 %	Alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, dan polifenol	(S. Rahman et al., 2023)

Tabel 2. Faktor yang Mempengaruhi Rendemen Infusa

Faktor	Variasi	Pengaruh terhadap Rendemen	Referensi
Jenis pelarut	Air, Etanol	Hasil pengambilan dengan air lebih besar daripada menggunakan etanol.	(Nuri et al., 2020)
Waktu perendaman	Lama waktu	Semakin lama proses pengambilan, semakin banyak hasil yang didapatkan.	(Wijaya et al., 2018)
Suhu	Suhu tinggi	Suhu yang lebih tinggi dalam proses infusi dapat mengeluarkan lebih banyak senyawa kimia dibandingkan dengan suhu yang lebih rendah seperti pada metode maserasi. Pada suhu di atas 60°C dan dalam lingkungan yang basa (alkali), senyawa bioaktif dapat terdegradasi. Temperatur tinggi dapat menyebabkan perubahan struktur dan pemecahan kimiawi, yang pada akhirnya mengurangi mutu serta jumlah senyawa yang diekstrak	(Sulastri et al., 2020) (Kamilah, Hardiansyah, 2025)

Metode infusa merupakan teknik ekstraksi yang menggunakan pemanasan dengan pelarut air suling (*aquadest*) sebagai media pelarut. metode ini tergolong sederhana, ekonomis, dan mudah diaplikasikan karena tidak memerlukan pelarut khusus maupun peralatan kompleks. Pada proses infusa dilakukan pada suhu sekitar 90°C, peningkatan kecepatan gerak molekul air dan pelebaran jarak antar molekul menyebabkan difusivitas pelarut meningkat. Hal ini membuat air lebih mudah menembus pori-pori simplisia, sehingga zat aktif lebih cepat larut dan terekstraksi secara optimal.(Kamilah et al., 2025)

Hasil ekstraksi daun bidara (*Ziziphus spina-christi* L.) menggunakan metode infusa menghasilkan rendemen sebesar 11,19%. Nilai rendemen ini menunjukkan jumlah senyawa bioaktif yang berhasil larut dalam pelarut etanol. Tingginya nilai rendemen yang diperoleh dapat dijelaskan oleh pengaruh suhu dalam proses ekstraksi infusa. Pemanasan yang diterapkan menyebabkan pergerakan partikel menuju pelarut menjadi lebih cepat karena suhu berpengaruh terhadap nilai koefisien transfer massa senyawa antioksidan dari sel daun bidara. Peningkatan suhu juga mengakibatkan permeabilitas dinding sel menjadi lebih lemah, sehingga memudahkan etanol sebagai pelarut untuk mengekstrak zat aktif yang terkandung dalam bahan. Kondisi ini menyebabkan rendemen yang diperoleh menjadi semakin banyak. Nilai rendemen yang tinggi menandakan bahwa semakin banyak senyawa bioaktif yang berhasil terekstrak, yang berarti jumlah ekstrak yang dihasilkan juga semakin optimal. (Putri Anike et al., 2022)

Hasil rendemen yang diperoleh dari ekstraksi infusa umbi bawang dayak (*Eleutherine americana*) menggunakan metode infusa adalah sebesar 10%. Metode ini sangat aplikatif dalam pembuatan dan penggunaan secara empiris, serta merupakan salah satu metode yang paling efisien dan hemat biaya untuk ekstraksi karena tidak memerlukan pelarut khusus atau peralatan yang rumit. Pada proses infusa umbi bawang dayak (*Eleutherine americana*) yang dilakukan pada suhu 90°C, molekul air bergerak lebih cepat dan jarak antar molekulnya melebar. Kondisi ini meningkatkan difusivitas pelarut, memungkinkan air untuk menembus pori-pori simplisia atau bahan kering dengan lebih efektif. Akibatnya, zat aktif yang terkandung di dalamnya akan lebih mudah larut dan terekstrak keluar, sehingga hasil ekstraksi menjadi lebih optimal. Perhitungan persen rendemen memiliki peran penting untuk mengetahui seberapa banyak zat atau senyawa yang berhasil diekstrak dari suatu bahan. Rendemen dapat dikatakan baik jika angka persentasenya mencapai 10 hingga 15%, sehingga nilai rendemen 10% yang diperoleh dari metode infusa ini termasuk dalam kategori rendemen yang baik. (Kamilah, Hardiansyah, 2025)

Hasil ekstraksi Daun bakau merah dengan rendemen tertinggi (38,65%) mengindikasikan bahwa tanaman ini memiliki kandungan metabolit sekunder polar yang melimpah, seperti flavonoid, tanin, saponin, dan glikosida yang sangat larut dalam air. Struktur jaringan daun bakau merah yang mungkin lebih mudah ditembus oleh pelarut air pada suhu 90°C juga berkontribusi terhadap efisiensi ekstraksi yang tinggi. Suhu tinggi selama 15 menit memungkinkan terjadinya kerusakan dinding sel yang optimal, sehingga memfasilitasi pelepasan senyawa aktif ke dalam pelarut secara maksimal. (Sulastrı et al., 2020)

Batang katuk menunjukkan rendemen sedang (21,41%), yang dapat dijelaskan oleh perbedaan struktur anatomi antara batang dan daun. Batang umumnya memiliki jaringan yang lebih keras dan lignin yang lebih banyak, sehingga proses penetrasi pelarut menjadi lebih lambat meskipun mengandung senyawa polar. Selain itu, distribusi metabolit sekunder pada batang cenderung lebih rendah dibandingkan pada daun karena fungsi fisiologis batang yang lebih berfokus pada fungsi struktural dan transportasi dibanding sintesis metabolit sekunder. (Sulastrı et al., 2020)

Daun keci beling memberikan rendemen terendah (18,59%), yang mengindikasikan beberapa kemungkinan. Pertama, kandungan senyawa polar yang larut air dalam daun keci beling mungkin memang lebih sedikit dibandingkan dua sampel lainnya. Kedua, daun keci beling mungkin mengandung lebih banyak senyawa semi-polar atau non-polar yang tidak dapat diekstrak secara optimal menggunakan air sebagai pelarut. Ketiga, struktur dinding sel daun keci beling mungkin lebih tebal atau memiliki komposisi yang membuat proses ekstraksi kurang efisien meskipun telah dilakukan pemanasan. Faktor kandungan air awal dalam simplisia, ukuran partikel setelah penyerbukan, dan kondisi penyimpanan simplisia juga dapat mempengaruhi rendemen akhir yang diperoleh. Perbedaan rendemen ini menegaskan pentingnya mempertimbangkan karakteristik spesifik setiap tanaman dalam memilih metode ekstraksi yang paling sesuai untuk memaksimalkan perolehan senyawa aktif yang diinginkan. (Sulastrı et al., 2020)

Proses ekstraksi menggunakan metode infusa pada daun rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) menghasilkan ekstrak kental sebanyak 20,57 gram dengan persentase

rendemen sebesar 20,57%. Metode infusa dipilih karena memiliki beberapa keunggulan, yaitu prosedurnya sederhana, lebih mudah dilakukan, biaya yang ekonomis, dan pembuatannya lebih aplikatif untuk diterapkan. Dalam proses infusa ini, aquadest digunakan sebagai pelarut karena memiliki berbagai kelebihan. Aquadest merupakan pelarut yang harganya terjangkau, mudah diperoleh, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar, dan tidak memiliki sifat beracun sehingga aman digunakan. Metode infusa sangat efektif untuk mengekstrak kandungan zat aktif yang bersifat larut dalam air dari bahan-bahan yang berasal dari tumbuhan. Faktor waktu ekstraksi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap jumlah rendemen yang dihasilkan. Semakin panjang durasi ekstraksi, maka rendemen yang diperoleh akan semakin tinggi. Hal ini terjadi karena waktu kontak yang lebih lama antara simplisia dengan pelarut memberikan kesempatan yang lebih besar bagi pelarut untuk berpenetrasi ke dalam sel bahan, sehingga semakin banyak senyawa aktif yang dapat berdifusi keluar dari sel dan larut dalam pelarut. (Aini, Listyani, 2023)

Hasil infusa yang diperoleh dari 30 gram simplisia daun iler menghasilkan rendemen sebesar 24,33%. Waktu ekstraksi berpengaruh signifikan terhadap rendemen yang dihasilkan, dimana semakin lama waktu ekstraksi maka kesempatan kontak antara simplisia dengan pelarut semakin besar, sehingga proses penetrasi pelarut ke dalam sel bahan semakin optimal dan menyebabkan semakin banyak senyawa aktif yang dapat berdifusi keluar dari sel. (Siregar et al., 2024)

Rendemen ekstrak infusa daun jarak pagar sebesar 2,92% tidak sesuai dengan standar rendemen yang baik. Nilai rendemen 2,92% yang diperoleh jauh di bawah standar minimum 10%, sehingga menunjukkan bahwa proses ekstraksi belum optimal. Hal ini juga terlihat ketika dibandingkan dengan penelitian lain yang menggunakan metode infusa, seperti pada ekstraksi daun bidara yang menghasilkan rendemen 11,19% dan ekstraksi umbi bawang dayak yang menghasilkan rendemen 10%, dimana keduanya masuk dalam kategori rendemen yang baik. Rendahnya nilai rendemen pada ekstraksi daun jarak pagar ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain waktu ekstraksi yang mungkin terlalu singkat yaitu hanya 15 menit, suhu ekstraksi 90°C yang mungkin terlalu tinggi sehingga dapat merusak senyawa aktif, atau rasio antara sampel dan pelarut yang kurang optimal. Faktor lain yang dapat mempengaruhi adalah karakteristik bahan itu sendiri, dimana kandungan metabolit sekunder dalam daun jarak pagar mungkin memang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman lain, atau proses pemekatan menggunakan waterbath yang mungkin menyebabkan penguapan senyawa aktif karena pemanasan yang terlalu lama atau suhu yang terlalu tinggi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa rendemen 2,92% tidak sesuai dengan literatur dan mengindikasikan perlunya optimasi parameter ekstraksi untuk meningkatkan efisiensi penyarian senyawa aktif dari daun jarak pagar. (S. Rahman et al., 2023)

Mekanisme perpindahan senyawa dari jaringan tanaman ke dalam cairan pada metode ekstraksi infusa dimulai dengan pelarutan cairan ke dalam struktur sel tanaman yang dinding selnya telah rusak akibat pemanasan. Saat bahan tanaman direndam dalam air yang mendidih atau dalam suhu 90°C, energi termal menyebabkan kerusakan pada struktur dinding dan membran sel, sehingga memperlancar interaksi antara pelarut dan senyawa aktif yang terdapat dalam sel. Proses ini menciptakan perbedaan konsentrasi antara bagian dalam sel yang kaya akan metabolit sekunder dan larutan pelarut di luar sel yang memiliki konsentrasi lebih rendah. Perbedaan konsentrasi ini mendorong terjadinya difusi secara alami, di mana molekul-molekul senyawa aktif bergerak dari area dengan konsentrasi tinggi di dalam sel ke area dengan konsentrasi rendah di luar sel hingga keseimbangan tercapai. Selama proses perendaman, pelarut terus melarutkan komponen-komponen fitokimia seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan senyawa polar lainnya yang sesuai dengan sifat kepolarannya. Kelarutan senyawa dipengaruhi oleh prinsip "yang serupa larut dalam yang serupa", sehingga air sebagai pelarut polar akan mengekstrak senyawa-senyawa yang bersifat polar atau semi-polar. (Siregar et al., 2020)

Menurut penelitian hasil ekstraksi dengan metode infusa dipengaruhi oleh suhu karena pemanasan tinggi dapat mempercepat oksidasi dan degradasi senyawa bioaktif, terutama pada suhu di atas 60°C dan kondisi basa. Suhu tinggi dapat menyebabkan perubahan struktur

kimia yang menurunkan kualitas dan jumlah senyawa yang terekstrak. Pada metode infusa, penggunaan suhu tinggi memang membantu proses pelarutan, namun berisiko menurunkan stabilitas dan jumlah senyawa bioaktif yang dihasilkan, sehingga hasil rendemen cenderung lebih rendah dibanding metode tanpa pemanasan. (Kamilah et al., 2025)

Jumlah serta tipe senyawa bioaktif yang diambil dari tanaman dipengaruhi oleh cara dan jenis pelarut yang dipakai. Dalam studi yang telah dilakukan (Nuri et al., 2020) jumlah maksimum yang diperoleh berasal dari metode merebus, sementara hasil infusi lebih sedikit, karena proses infusi dilakukan pada suhu hampir 90°C, yang lebih rendah dibandingkan dengan merebus yang mencapai suhu 100°C. Peningkatan suhu terbukti dapat meningkatkan kelarutan senyawa metabolit sekunder, sehingga suhu yang sedikit lebih rendah pada infusa menghasilkan rendemen lebih kecil dibanding rebusan. Metode infusa mampu mengekstraksi senyawa aktif dengan baik, namun karena dilakukan pada suhu lebih rendah dari rebusan, rendemen infusa lebih sedikit, meskipun tetap efektif untuk melarutkan senyawa polar dari bahan tanaman.

Waktu ekstraksi yang singkat dapat membatasi difusi pelarut ke dalam jaringan tanaman, sehingga jumlah senyawa yang terekstraksi (rendemen) bisa lebih rendah dibanding metode lain seperti maserasi atau refluks. Dalam proses ekstraksi, semakin lama waktu kontak antara pelarut dan bahan, semakin besar peluang pelarut menembus sel tanaman dan melarutkan senyawa aktif. (Wijaya et al., 2018)

Metode infusa tidak memiliki variasi resmi karena prinsip dasarnya selalu sama, yaitu penarikan zat aktif dengan air panas pada tekanan normal. Meskipun demikian, dalam praktik laboratorium sering dilakukan beberapa modifikasi teknis untuk meningkatkan hasil ekstraksi. Modifikasi yang umum dilakukan meliputi perendaman awal untuk melembutkan jaringan tanaman, penggunaan wadah tertutup agar senyawa mudah menguap tidak hilang, serta pengaturan suhu pemanasan bertahap untuk mencegah kerusakan senyawa yang sensitif terhadap panas.

Metode ekstraksi infusa memiliki keunggulan yaitu efisiensi waktu ekstraksinya yang sangat singkat, hanya memerlukan waktu sekitar 15 menit dengan suhu pemanasan sekitar 90°C yang mampu mempercepat proses pelarutan dan penarikan senyawa kimia aktif dari jaringan tanaman. Durasi ekstraksi yang singkat dapat mencegah terjadinya kerusakan pada senyawa bioaktif yang sensitif terhadap pemanasan berlebih, sehingga kualitas dan aktivitas farmakologis ekstrak tetap terjaga optimal. Selain itu yaitu penggunaan alat yang sederhana dan mudah ditemukan, pelarut air yang mudah diperoleh, aman bagi kesehatan, serta ekonomis karena tidak memerlukan biaya tinggi. Cara ini juga telah terbukti berhasil dalam mengambil berbagai zat aktif yang memiliki sifat polar dan dapat larut dalam air, serta menghasilkan produk yang mirip dengan jenis konsumsi masyarakat luas seperti minuman herbal atau jamu tradisional. Sehingga lebih mudah diterima dan dikonsumsi oleh masyarakat luas (Dhaiffullah1 et al., 2021)

Metode ekstraksi infusa juga memiliki beberapa kelemahan, seperti ekstrak yang tidak stabil dan risiko tinggi terjadinya kontaminasi mikroba, karena produk infusa memiliki kadar air tinggi yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Maka dari itu, produk yang dihasilkan melalui infusa tidak bisa disimpan lama dan sebaiknya digunakan dalam waktu kurang dari 24 jam setelah dibuat agar kualitas dan keamanannya tetap terjaga. Metode infusa juga memiliki keterbatasan dalam aspek analisis laboratorium, karena bentuk hasil ekstraknya yang cenderung kental menyerupai gel atau koloid. Konsistensi ini dapat menyulitkan dalam proses uji warna dan analisis kualitatif lainnya yang memerlukan larutan jernih atau homogen, sehingga diperlukan tahapan preparasi sampel tambahan sebelum dilakukan pengujian lebih lanjut. (Dhaiffullah1 et al., 2021)

Aplikasi infusa dalam fitokimia telah banyak dikembangkan untuk mengekstraksi berbagai kelompok senyawa bioaktif dari tanaman obat, meskipun efektivitasnya sangat bergantung pada karakteristik senyawa target dan stabilitas termalnya. Pada ekstraksi alkaloid, khususnya quinine dari tanaman kina (*Cinchona succirubra*), metode infusa dapat diaplikasikan dengan mempertimbangkan stabilitas termal alkaloid kinkona. Kulit batang kina

merupakan sumber metabolit sekunder berupa alkaloid kinin yang memiliki aktivitas farmakologi, dengan kandungan senyawa lain seperti kinidin, sinkonin, dan sinkonidin. Identifikasi dan Penentuan Kadar Alkaloid Kinin dalam Ekstrak Kulit Batang Kina (*Cinchona succirubra*) Menggunakan KLT-Densitometri. Walaupun teknik Soxhlet lebih sering dipakai untuk mengekstraksi alkaloid kinin karena menghasilkan ekstraksi yang lebih optimal, metode infusi dapat digunakan sebagai pilihan untuk ekstraksi awal dengan catatan bahwa alkaloid kinin cukup stabil pada suhu 90°C untuk waktu singkat. Namun, perlu diperhatikan bahwa memperpanjang waktu pemanasan dapat mengakibatkan degradasi sebagian dari struktur alkaloid. (Dhaiffullah et al., 2021)

Untuk kelompok flavonoid, aplikasi metode infusa menunjukkan hasil yang cukup baik terutama untuk flavonoid dalam bentuk glikosida yang bersifat polar dan larut dalam air panas. Penelitian ekstraksi menggunakan metode konvensional infusa dilakukan pada penetapan kadar flavonoid total dengan standar quercetin menggunakan spektrofotometer. Ekstraksi quercetin dari kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) dapat dilakukan melalui cara infusi karena quercetin dalam bawang merah umumnya terdapat dalam bentuk glikosida yang bisa larut dalam air dan cukup tahan terhadap pemanasan singkat. Kulit bawang merah diketahui mengandung flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan, sehingga metode infusa menjadi pilihan yang praktis untuk aplikasi skala rumah tangga maupun industri kecil yang membutuhkan proses ekstraksi sederhana tanpa pelarut organik. (Najib, 2024)

Aplikasi infusa untuk ekstraksi terpenoid, khususnya triterpenoid dari pegagan (*Centella asiatica*), memerlukan pertimbangan khusus karena sebagian besar terpenoid bersifat semipolar hingga nonpolar sehingga kelarutannya dalam air terbatas. Triterpenoid utama dalam pegagan seperti asiatikosida dan madekasosida merupakan saponin triterpenoid yang memiliki gugus gula sehingga relatif lebih polar dan dapat diekstraksi dengan infusa menggunakan air. Namun, untuk mendapatkan hasil optimal, seringkali diperlukan modifikasi metode dengan penambahan sedikit etanol ke dalam air (sistem pelarut campuran) atau penggunaan suhu yang sedikit lebih tinggi dengan waktu ekstraksi yang terkontrol ketat untuk mencegah degradasi struktur triterpenoid yang sensitif terhadap panas tinggi dan pemanasan berkepanjangan. (Wijaya et al., 2018)

Untuk senyawa tanin dan fenolik, metode infusa merupakan salah satu metode yang sangat sesuai dan efisien karena kelompok senyawa ini umumnya bersifat polar, sangat larut dalam air panas, dan relatif stabil pada suhu 90°C. Ekstraksi tanin dan senyawa fenolik dari teh hijau (*Camellia sinensis*) secara tradisional memang menggunakan prinsip infusa, di mana daun teh diseduh dengan air panas untuk melarutkan katekin, epikatekin, dan polifenol lainnya yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan. Demikian pula pada anggur dan produk-produk berbasis anggur, senyawa fenolik seperti resveratrol, antosianin, dan tanin terkondensasi dapat diekstraksi dengan efektif menggunakan air panas, meskipun untuk aplikasi fitokimia sering dikombinasikan dengan pelarut organik untuk meningkatkan selektivitas dan rendemen. (Wijaya et al., 2018)

Berdasarkan analisis perbandingan berbagai teknik ekstraksi, teknik modern seperti UAE (Ekstraksi Bantuan Ultrasonik) dan MAE (Ekstraksi Bantuan Gelombang Mikro) memiliki kemampuan menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan metode tradisional seperti infusi dan maserasi, serta lebih efisien dalam hal waktu ekstraksi dan penggunaan pelarut. Dalam penelitian yang membandingkan maserasi dan infusi pada daun mangrove, daun kejobling, dan batang katuk, diketahui bahwa metode maserasi menghasilkan nilai zona hambat yang lebih baik daripada infusi. Penelitian ini mengeksplorasi dampak metode maserasi dan infusi pada daun mangrove, daun kejobling, dan batang katuk, serta kombinasi keduanya terhadap pengujian bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hal ini menunjukkan bahwa walaupun infusi lebih cepat, metode tersebut mungkin menyebabkan kehilangan sebagian senyawa aktif yang sensitif terhadap panas, terutama pada senyawa volatil dan termolabil. Pemilihan teknik ekstraksi perlu mempertimbangkan berbagai aspek seperti jenis senyawa yang diinginkan, stabilitas termal senyawa, karakteristik jaringan tanaman, efisiensi waktu dan biaya, serta tujuan akhir penggunaan ekstrak. Infusi tetap menjadi pilihan yang baik untuk mengekstrak senyawa polar yang stabil terhadap panas,

terutama ketika waktu yang dibutuhkan singkat dan aplikasi tidak memerlukan tingkat kemurnian yang tinggi. (Najib, 2024)

Metode ekstraksi kontemporer seperti sonikasi telah diciptakan sebagai penyesuaian dari maserasi dengan memanfaatkan gelombang ultrasound pada frekuensi tinggi 20 kHz. Keuntungan dari teknik sonikasi meliputi waktu ekstraksi yang lebih cepat, hasil ekstraksi yang lebih efektif, serta peningkatan kelarutan senyawa dalam pelarut. (Triyanti et al., 2025). Metode ekstraksi ultrasonik menggunakan efek gelombang ultrasonik untuk mempengaruhi perubahan pada reaksi kimia, dengan keuntungan pelarut yang digunakan lebih sedikit, ekstrak yang dihasilkan lebih jenuh, dan bahan aktif yang diperoleh lebih besar. Kombinasi metode konvensional seperti infusa dengan teknologi modern ini memberikan alternatif yang lebih efektif dalam mengekstraksi senyawa bioaktif dari tanaman obat, terutama untuk senyawa yang sensitif terhadap panas berlebih. (Suhaila et al., 2024)

Solvent Eutektik Dalam Alam (NADES) semakin menjadi sorotan sebagai pilihan ramah lingkungan untuk menggantikan pelarut organik tradisional yang berbahaya dan beracun, memiliki sifat volatilitas yang tidak signifikan pada suhu normal, kemampuan larut yang tinggi, tingkat toksisitas yang rendah, dan selektivitas yang dapat disesuaikan. NADES telah diterapkan dalam ekstraksi daun salam menggunakan metode ekstraksi yang dibantu oleh ultrasonik untuk mendapatkan senyawa metabolit sekunder seperti tanin, alkaloid, steroid, dan flavonoid. Penggunaan pelarut hijau ini sejalan dengan prinsip green chemistry dan sustainability dalam industri farmasi dan herbal modern, menjadikannya solusi yang lebih aman baik untuk kesehatan manusia maupun lingkungan. (M. K. Rahman et al., 2022)

Metodologi Respon Permukaan (RSM) telah diterapkan untuk menentukan kondisi ekstraksi yang paling efektif, guna memperoleh ekstrak dengan kandungan flavonoid tertinggi. Pendekatan Box-Behnken Design tiga level dengan tiga faktor digunakan untuk menghasilkan model regresi. RSM jenis *Box-Behnken Design (BBD)* diterapkan dalam optimasi ekstraksi menggunakan gelombang mikro untuk mencari kombinasi perlakuan seperti volume pelarut, durasi ekstraksi, dan daya microwave yang dapat memberikan hasil terbaik. Implementasi RSM dengan desain faktorial memungkinkan penilaian dampak variabel bebas, seperti konsentrasi pelarut dan durasi ekstraksi, terhadap hasil ekstraksi, menggunakan model linier untuk memprediksi respon yang diinginkan. Metode statistik ini menawarkan efisiensi dalam waktu dan biaya saat mengembangkan teknik ekstraksi yang optimal sambil menghasilkan data yang lebih tepat dan dapat diulang. (Widiatun et al., 2024)

Berdasarkan informasi dari BPOM per September 2024, ada lebih dari 15.000 produk obat berbahan alami yang terdaftar sebagai jamu, 77 jenis obat herbal yang sudah distandarisasi, dan 20 jenis fitofarmaka. Fitofarmaka adalah obat berbahan alami yang telah terbukti melalui pengujian klinis, di mana bahan dasar dan produknya sudah memenuhi standar. Proses standarisasi senyawa aktif atau marker dari bahan awal maupun produk akhir yang konsisten merupakan salah satu langkah krusial yang dapat mendukung suksesnya pengembangan obat berbahan alami menjadi obat herbal yang terstandarisasi serta fitofarmaka. Metode ekstraksi infusa yang sederhana dan terstandar menjadi salah satu metode dasar dalam industri herbal Indonesia, khususnya untuk produk-produk jamu tradisional yang kemudian dikembangkan menjadi obat herbal terstandar dengan bukti ilmiah yang lebih kuat.

4. Kesimpulan

Metode infusa merupakan teknik ekstraksi tradisional yang efektif menggunakan pemanasan air pada suhu 90°C selama 15 menit berdasarkan prinsip difusi. Rendemen yang dihasilkan bervariasi 2,92-38,65% (standar baik 10-15%), dipengaruhi karakteristik fitokimia, struktur anatomi, stabilitas termal, waktu ekstraksi, dan rasio sampel-pelarut. Keunggulan metode meliputi kesederhanaan prosedur, efisiensi waktu, peralatan sederhana, dan ekonomis, namun memiliki keterbatasan pada stabilitas ekstrak kurang dari 24 jam dan rendemen lebih

rendah dibanding metode modern. Metode infusa efektif untuk senyawa polar seperti tanin, flavonoid glikosida, dan alkaloid, namun memerlukan modifikasi untuk terpenoid semipolar. Perkembangan terkini melibatkan integrasi teknologi ultrasonik, NADES, dan Response Surface Methodology. Metode infusa tetap relevan dalam industri herbal Indonesia dengan lebih dari 15.000 produk jamu terdaftar BPOM, mendukung standarisasi obat herbal sesuai regulasi nasional.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan berharga selama proses penelusuran literatur dan penyusunan naskah review ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada teman-teman yang telah memberikan dukungan, saran, dan diskusi konstruktif dalam penyelesaian artikel ini.

Daftar Pustaka

- Aini, Listyani, R. (2023). 3 1,2,3. 9(23), 665–680.
- Arrofiqi, M. R., Sakti, A. S., & Mayangsari Dita, F. (2024). Kajian Literatur : Aplikasi Sejumlah Metode Ekstraksi Konvensional Untuk Mengekstraksi.
- Firdaus S, Rosyidayah M, Permadi A, Susilawati E, & Wardhana B. (2024). Optimasi Proses Ekstraksi Maserasi: Analisis Terhadap Variabel yang Berpengaruh. *Seminar Nasional Inovasi Dan Teknologi (SEMNASINTEK)*, November, 138–143.
- Ghina Faiha¹, Hana Salma Cantika², Irma Muthiah³, R. H. (2025). Review: Kajian Literatur Tentang Metode-Metode Ekstraksi Dari Maserasi Hingga Ekstraksi Berbantuan Gelombang Ultrasonik. 4(12), 1795–1832.
- Kamilah, Hardiansyah, S. (2025). Studi Komparatif Efektivitas Antioksidan Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine americana*) Dengan Teknik Ekstraksi Infusa Dan Maserasi Nur Ihsan Kamilah *, Sigit Cahyo Hardiansyah , Adi Saputra. 4(2), 75–86. <https://doi.org/10.33088/jp.v4i2.1102>
- Muhammad Dhaifullah¹, Adelia Ikrima², Akhmad Rizky Akbar³, Anisa⁴, A., & Normiani Putri⁵, Harris Noorrahman⁶, Muhammad Rizky⁷, N. (2021). Perbandingan Efektivitas Berbagai Metode Ekstraksi Konvensional Terhadap Isolasi Senyawa Fenolik Dari Bahan Alam: Tinjauan Berdasarkan Literatur Ilmiah. 5(3), 167–186.
- Najib, A. (2024). Studi In Silico Prediksi Sifat Fisikokimia dan Toksisitas Senyawa Tectoquinone Sebagai α -Glukosidase inhibitor. In *Makassar Natural Product Journal (MNPJ)* (pp. 215–221). <https://doi.org/10.33096/mnpj.v2i3.217>
- Nuri, N., Puspitasari, E., Hidayat, M. A., Ningsih, I. Y., Triatmoko, B., & Dianasari, D. (2020). Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Kadar Fenol dan Flavonoid Total, Aktivitas Antioksidan serta Antilipase Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia*). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 7(2), 143. <https://doi.org/10.25077/jsfk.7.2.143-150.2020>
- Putri Anike, Ulfa Ade Maria, & Nofita. (2022). Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus spina-Christi* L.) Dengan Teknik Ekstraksi Perkolasi Dan Infusa. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 9(4), 1178.
- Rahman, M. K., Fachriyah, E., Kusriani, D., Sains, F., Diponegoro, U., Prof, J., & Soedarto, S. H. (2022). *Greensphere* : 2(2), 7–12.
- Rahman, S., Putri, A. A., Toepak, E. P., Angga, S. C., & Ysrafil, Y. (2023). Aktivitas antioksidan dan uji sitotoksik infusa daun jarak pagar (*Jatropha curcas*). *Sasambo Journal of Pharmacy*, 4(2), 77–84. <https://doi.org/10.29303/sjp.v4i2.232>
- Riszki Nur Aini, Tiara Ajeng Listyani², D. R. (2022). Perbandingan Kadar Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Dan Infusa Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Dengan Metode ABTS. 05(01), 53–64.
- Siregar, R. M., Kusumastuti, M. Y., & Gunawan, M. (2024). Perbandingan Aktivitas Antibakteri Dekokta dan Infusa Daun Iler (*Plectranthus Amboinicus* (Lour.) Spreng.) terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus dan Escherichia Coli. *AL-MIKRAJ Jurnal Studi Islam Dan Humaniora* (E-ISSN 2745-4584), 5(01), 660–673.
- Suhaila, R., Husna, Z., Manurung, R., & Siregar, A. G. A. (2024). Ekstraksi senyawa tanin dalam ampas kopi sebagai sumber daya tanin terbarukan. *Journal of Agrosociology and Sustainability*, 1(2), 89–99. <https://doi.org/10.61511/jassu.v1i2.2024.304>

- Sulastri, L., Oktavia, I., & Simanjuntak, P. (2020). Antioxidant activity of Kecibeling, Red Mangrove, and Star Gooseberry at different extraction methods and extract Ratiosm. ... *Rempah Dan Obat*, 31(1), 1–7.
- Wijaya, H., Novitasari, & Jubaidah, S. (2018). Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambai Laut. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 4(1), 79–83.