

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal salah satu negara yang memiliki tingkat keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, serta memiliki warisan pengetahuan tradisional yang kaya dalam bidang pengobatan. Tercatat sekitar 30.000 jenis tumbuhan telah teridentifikasi di Indonesia, dengan sekitar 7.500 di antaranya termasuk tanaman obat. Dari jumlah tersebut, sekitar 9.600 jenis diketahui memiliki khasiat sebagai obat, sedangkan sekitar 300 spesies telah dimanfaatkan sebagai bahan baku industri obat tradisional di Indonesia (Kemenkes RI, 2022). Pemerintah menunjukkan komitmen yang kuat dalam memperkuat ketahanan kefarmasian nasional, terutama melalui pengembangan obat herbal terstandar. Upaya ini sejalan dengan Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan yang menegaskan bahwa penelitian dan pengembangan obat berbahan alam diarahkan untuk mendukung kemandirian industri farmasi dalam negeri (Kemenkes, 2023). Hal ini tidak hanya penting bagi peningkatan kesehatan berbasis lokal, tetapi juga mendukung kemandirian bahan baku dan industri herbal nasional.

Kayu secang merupakan serutan atau potongan dari batang tanaman *Caesalpinia sappan* L. yang termasuk dalam suku *Fabaceae*, dan mengandung minyak atsiri dengan kadar minimal 0,16% v/b (FHI, 2017). Bagian kayunya kaya senyawa bioaktif flavonoid seperti brazilin, brazilein, tanin, saponin, alkaloid, dan fenolik (Rahim *et al.*, 2023). Kayu secang mengandung berbagai senyawa bioaktif, dengan brazilin sebagai komponen utamanya. Struktur kimia brazilin dan turunannya, brazilein, menjadi ciri khas senyawa utama tanaman ini. Brazilin merupakan pigmen alami yang memberikan warna merah khas pada kayu secang. Senyawa ini tergolong flavonoid dari kelompok kalkon, dan telah dilaporkan memiliki berbagai aktivitas biologis, antara lain antikanker, antioksidan, antiinflamasi, serta antihipertensi (Han *et al.*, 2023; Nurazizah *et al.*, 2024). Karena aktivitas biologisnya yang beragam, kayu secang berpotensi besar sebagai bahan baku obat herbal terstandar.

Maserasi adalah salah satu metode ekstraksi sederhana yang dilakukan pada suhu kamar. Salah satu kelemahan metode ini adalah proses ekstraksi yang memerlukan waktu yang relatif lama, namun tetap menjadi pilihan umum untuk mengekstraksi senyawa yang sensitif terhadap panas (Oprescu *et al.*, 2022). Prosedurnya dilakukan melalui perendaman simplisia dalam pelarut pada suhu ruang atau sedikit lebih tinggi, sehingga senyawa aktif dapat terekstraksi secara bertahap. Teknik ini cocok digunakan untuk bahan yang termolabil maupun bahan berserat yang sulit diekstraksi menggunakan metode lainnya (Bitwell *et al.*, 2023). Pada proses ini, pelarut meresap ke dalam jaringan simplisia dan membantu melemahkan struktur dinding sel, sehingga senyawa aktif dapat terekstraksi secara bertahap melalui proses difusi. Lama waktu perendaman bergantung pada karakteristik simplisia serta jenis senyawa yang ingin diperoleh, sementara rasio pelarut menjadi faktor penting dalam menentukan efektivitas ekstraksi (Klahs *et al.*, 2023).

Sementara itu, Maserasi dipercepat merupakan modifikasi metode maserasi yang menggunakan pengadukan secara kontinu selama proses ekstraksi. Namun demikian, proses ekstraksi pada metode ini berlangsung pada suhu yang lebih tinggi di bandingkan suhu kamar, dengan rentang suhu yang umumnya digunakan yaitu 40-50°C dan penurunan tekanan ruang hingga -60cmHg (Suryandari *et al.*, 2025). Kondisi ini membuat proses difusi senyawa aktif berlangsung lebih efektif. Selain itu, tekanan yang lebih rendah turut menurunkan titik didih pelarut, sehingga ekstraksi dapat dilakukan pada suhu yang relatif rendah tanpa menyebabkan degradasi pada senyawa aktif, seperti flavonoid.

Maserasi dipercepat menjadi alternatif yang menjanjikan karena mampu mengurangi waktu ekstraksi tanpa harus mengorbankan mutu senyawa yang dihasilkan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode ekstraksi non-konvensional mampu meningkatkan rendemen, kadar fenolik total, flavonoid, serta aktivitas antioksidan secara signifikan dibandingkan metode konvensional (Fitriani, Soimah, *et al.*, 2025). Namun, teknik ekstraksi ini juga memiliki sejumlah keterbatasan yang harus diperhatikan. Salah satunya adalah potensi kerusakan pada senyawa bioaktif yang peka terhadap

panas. Jika proses pemanasan berlangsung terlalu lama atau pada suhu yang terlalu tinggi, senyawa tersebut dapat mengalami penurunan aktivitas atau bahkan perubahan karakter kimianya. Dengan demikian, pengaturan suhu serta durasi ekstraksi menjadi faktor krusial dalam penerapan teknik ini (Astri Iga Siska *et al.*, 2024). Pada suhu tinggi, senyawa brazilin dapat mengalami oksidasi menjadi brazilein akibat paparan panas, oksigen, dan cahaya, yang menyebabkan perubahan warna serta berpotensi memengaruhi stabilitas dan aktivitas biologis senyawa tersebut (Ngamwonglumlert *et al.*, 2020).

Efektivitas maserasi dipengaruhi oleh sejumlah faktor, terutama karakteristik bahan padat, termasuk ukuran partikel, porositas, dan komposisi kimianya, yang dapat memengaruhi laju pelepasan senyawa aktif. Sifat pelarut meliputi polaritas dan viskositas juga berkontribusi terhadap efisiensi ekstraksi serta kestabilan komponen yang terlarut (Sharma *et al.*, 2018). Suhu dan lama perendaman turut menentukan jumlah senyawa yang terekstraksi peningkatan keduanya dapat memperbesar hasil, tetapi berpotensi menurunkan stabilitas senyawa tertentu. Pengadukan menjadi faktor tambahan yang berpengaruh karena meningkatkan kontak antara padatan dan pelarut, sehingga mempercepat proses difusi (Che Sulaiman *et al.*, 2017).

Efektivitas dan stabilitas senyawa aktif sangat bergantung pada metode ekstraksi yang digunakan, di mana etanol dan metanol sebagai pelarut polar memiliki kemampuan yang lebih baik dalam mengekstraksi senyawa flavonoid dan fenol dibandingkan heksana yang bersifat non-polar. (Vij *et al.*, 2023). Oleh karena itu, Penelitian Kurniasari *et al.* (2023) menunjukkan bahwa variasi konsentrasi etanol, suhu, dan waktu ekstraksi pada metode Maserasi berpengaruh terhadap rendemen, kandungan fenolik total dan aktivitas antioksidan pada ekstrak kayu secang (Kurniasari *et al.*, 2023).

Proses ekstraksi dilakukan terhadap serbuk simplisia kayu secang kering dengan metode maserasi etanol 70% sebagai pelarut. Sebanyak satu bagian serbuk simplisia dimasukkan ke dalam maserator, kemudian ditambahkan sepuluh bagian pelarut hingga seluruh bahan terendam. Campuran kemudian dimaserasi selama 3 hari, pemisahan maserat dari ampas dilakukan melalui metode filtrasi, dekantasi, atau sentrifugasi. Proses maserasi diulangi minimal

satu kali dengan jenis pelarut yang sama dan volume pelarut sebesar setengah dari maserasi awal. seluruh maserat dikumpulkan dan diuapkan sampai diperoleh ekstrak kental (FHI, 2017).

Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Utari *et al.* (2023), ekstrak kayu secang mulai terdegradasi pada suhu sekitar 80 °C, sedangkan suhu terbaik untuk menjaga kandungan fenolik dan warna alami berada pada sekitar 60-65 °C, dengan retensi senyawa aktif mencapai >85% (Utari *et al.*, 2023). Karakteristik fisik ekstrak merupakan salah satu parameter yang penting untuk menilai mutu hasil ekstraksi, yang meliputi warna, rendemen, viskositas, serta konsistensi ekstrak. Ekstrak kayu secang memiliki warna merah khas yang berasal dari senyawa brazilin dan brazilein, di mana perubahan suhu dan kondisi ekstraksi dapat memengaruhi intensitas warna serta stabilitas senyawa tersebut. Selain itu, rendemen ekstrak digunakan sebagai indikator efisiensi proses ekstraksi, sedangkan viskositas berkaitan dengan kandungan senyawa terlarut dalam ekstrak, sehingga perbedaan metode ekstraksi dapat menghasilkan karakteristik fisik yang berbeda akibat variasi kondisi proses (Fitriani *et al.*, 2025; Wulandari; *et al.*, 2020)

Berbagai penelitian dalam lima tahun terakhir menunjukkan bahwa pemilihan metode ekstraksi memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap mutu ekstrak kayu secang, baik dari sisi rendemen, kandungan senyawa aktif, maupun aktivitas biologisnya. Insuan *et al.* (2024) membandingkan metode maserasi, refluks, dan ultrasonikasi, dan melaporkan bahwa maserasi mampu menghasilkan kandungan fenolik total serta aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan metode lainnya, meskipun memiliki kelemahan berupa waktu ekstraksi yang relatif lebih lama. Temuan ini menegaskan bahwa setiap metode ekstraksi memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga tidak hanya memengaruhi aspek efisiensi proses, tetapi juga sangat menentukan kualitas senyawa bioaktif yang dihasilkan (Insuan *et al.*, 2024).

Penelitian Yodha *et al.* (2021) berhasil menunjukkan bahwa senyawa alpinetin dan 3-deoxysappanone B dapat diisolasi dari ekstrak metanol kayu secang yang diekstraksi menggunakan metode maserasi, yang menunjukkan aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan vitamin C sebagai kontrol

positif. Hasil tersebut semakin memperkuat eektivitas metode maserasi dalam mengekstraksi senyawa bioaktif yang memiliki potensi farmakologis yang tinggi. Namun, penelitian ini masih terbatas pada aspek isolasi dan uji aktivitas senyawa, serta belum disertai dengan evaluasi parameter mutu ekstrak secara spesifik dan nonspesifik sebagai acuan mutu bahan baku sediaan farmasi (Yodha *et al.*, 2021).

Hasil penelitian Fitriani *et al.* (2025) menunjukkan bahwa metode ultrasonikasi mampu meningkatkan kandungan fenolik total, flavonoid, serta aktivitas antibakteri ekstrak kayu secang secara signifikan dibandingkan metode konvensional. Keunggulan utama metode ini terletak pada efisiensi waktu dan peningkatan laju perpindahan massa selama proses ekstraksi. Meskipun demikian, penggunaan energi gelombang ultrasonik yang disertai pemanasan tetap berpotensi menimbulkan degradasi sebagian senyawa aktif yang bersifat termolabil dan sensitif terhadap tekanan, sehingga berisiko memengaruhi stabilitas dan mutu akhir ekstrak apabila tidak dikendalikan secara optimal (Fitriani, Soimah, *et al.*, 2025).

Ekstrak kayu secang diketahui mengandung brazilin dan senyawa aktif lainnya yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan serta antibakteri. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa ekstrak kayu secang memiliki kemampuan antioksidan yang kuat serta menghasilkan zona hambat yang signifikan terhadap beberapa bakteri uji, di mana aktivitas biologis ekstrak meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak yang digunakan. Temuan tersebut menguatkan potensi kayu secang sebagai bahan baku obat terstandar. Namun (Pratama *et al.*, 2025). penelitian tersebut hanya menggunakan metode maserasi konvensional dan belum mengevaluasi pengaruh perbedaan metode ekstraksi terhadap rendemen maupun mutu ekstrak.

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa metode ekstraksi berperan krusial dalam menentukan mutu ekstrak kayu secang, namun penelitian yang secara langsung membandingkan maserasi dan maserasi dipercepat masih sangat terbatas. Sebagian penelitian hanya menilai parameter mutu tertentu, Kesenjangan ini menunjukkan perlunya penelitian komprehensif yang secara

sistematis menganalisis perbedaan parameter mutu ekstrak dari kedua metode tersebut untuk memperoleh bukti empiris yang konsisten.

Penelitian mengenai perbandingan metode maserasi dan maserasi dipercepat pada kayu secang penting dilakukan karena selain berkontribusi secara akademis dalam memperkaya ilmu pengetahuan di bidang farmasi bahan alam, khususnya optimasi teknik ekstraksi melalui analisis parameter mutu yang dapat menghubungkan teori difusi dengan bukti empiris, penelitian ini juga memiliki nilai praktis bagi pengembangan industri herbal dan farmasi di Indonesia, di mana efisiensi waktu dan biaya produksi menjadi faktor penentu daya saing produk. Menurut FHI edisi II, proses maserasi dilakukan selama 76 jam, dengan total waktu sekitar tiga hari untuk memperoleh maserat yang optimal. Dengan demikian, apabila metode maserasi dipercepat terbukti menghasilkan mutu ekstrak yang setara atau lebih baik dibandingkan metode konvensional, maka hasilnya tidak hanya mendukung produksi skala industri tetapi juga menjamin konsistensi mutu ekstrak yang dapat dimanfaatkan dalam formulasi obat tradisional, obat herbal terstandar, maupun produk nutraseutikal berbasis kayu secang.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) hasil maserasi dan maserasi dipercepat memenuhi karakter mutu spesifik (organoleptik ekstrak, Skrining Fitokimia flavonoid, KLT) serta karakter mutu non-spesifik (rendemen, cemaran mikroba, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, dan susut pengeringan).

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum:

Untuk mengetahui dan menganalisis perbandingan parameter mutu ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) yang dihasilkan melalui metode maserasi dan maserasi dipercepat.

1.3.2 Tujuan Khusus:

1. Untuk mengetahui apakah ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) hasil maserasi dan maserasi dipercepat memenuhi karakter mutu spesifik

(organoleptik ekstrak, Skrining Fitokimia flavonoid, KLT) serta karakter mutu non-spesifik (rendemen, cemaran mikroba, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, dan susut pengeringan).

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis: Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam bidang farmasi dan teknologi ekstraksi bahan alam, khususnya mengenai efektivitas metode maserasi dalam menghasilkan senyawa bioaktif dari kayu secang. Hasil penelitian juga dapat menjadi referensi akademik dalam pengembangan metode ekstraksi yang efisien dan terukur secara ilmiah.
2. Manfaat Praktis: Penelitian ini dapat menjadi acuan bagi industri herbal, kosmetik, dan pangan fungsional dalam menentukan metode ekstraksi yang optimal untuk mendapatkan ekstrak kayu secang dengan mutu tinggi. Selain itu, hasil penelitian dapat diterapkan dalam proses formulasi produk berbasis tanaman obat agar lebih efisien, berkualitas, dan kompetitif.

