

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasar ekstrak herbal global menunjukkan potensi pertumbuhan yang signifikan dengan nilai mencapai USD 29,86 miliar atau senilai 497,0 triliun rupiah pada tahun 2023 dan diperkirakan meningkat menjadi USD 53,43 miliar atau 889,3 triliun pada tahun 2030 dengan laju pertumbuhan tahunan rata-rata CAGR sebesar 8,2% selama periode 2024 sampai 2025 (Herbal Extract Market, 2023). Sementara itu, Pasar ekstrak tanaman di Indonesia juga diproyeksikan mengalami pertumbuhan positif dengan CAGR lebih dari 6,4% pada periode 2025 sampai 2031 (Ravi Bhandari, 2025). Data ini menunjukkan meningkatnya kebutuhan akan penelitian terkait tanaman herbal sebagai sumber senyawa aktif alami yang berpotensi memberikan manfaat kesehatan. Salah satu tanaman yang banyak digunakan dalam pengobatan tradisional dan memiliki potensi tersebut adalah seledri *Apium graveolens* L. (Trizayuni et al., 2022).

Seledri merupakan tumbuhan hortikultura dari famili *Apiaceae* yang dikenal luas karena kandungan bioaktifnya. Seledri melimpah dan mudah dijumpai namun pemanfaatannya sebagai sumber antioksidan alami masih kurang disadari masyarakat (Shalsyabillah & Sari, 2023). Seledri mengandung berbagai metabolit sekunder yang memiliki efek antiinflamasi, antikanker, antispasmodik, hepatoprotektif, antibakteri, antijamur dan antioksidan (Wakhidah, 2021). Kandungan metabolit sekunder pada seledri menjadikan seledri berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan baku herbal dan sumber senyawa aktif alami.

Monografi Farmakope Herbal Indonesia Edisi II tahun 2017 menjelaskan bagian tanaman seledri yang dijadikan acuan dalam penetapan standar mutu hanya dicantumkan bagian daun sementara tangkai tidak disertakan dalam monografi tersebut. Penggunaan bahan baku pada industri obat bahan alam umumnya melibatkan keseluruhan bagian komersial tanaman yaitu daun beserta tangkainya. Penelitian Widdi Nabilah tahun 2025 menjelaskan bahwa standarisasi yang dilakukan terhadap campuran daun dan

tangkai seledri menunjukkan bahwa kedua bagian tersebut dapat memenuhi parameter standar mutu FHI. Meskipun demikian penelitian sebelumnya belum menjelaskan secara spesifik peran atau kontribusi tangkai dalam mutu ekstrak karena proses ekstraksi dilakukan secara menyeluruh tanpa pemisahan bagian tanaman. Hal ini menyebabkan informasi mengenai kandungan metabolit sekunder dari masing-masing bagian belum dapat diidentifikasi dengan jelas. Belum ada data komprehensif terkait apakah tangkai seledri memiliki kandungan fitokimia yang signifikan atau apakah kontribusinya setara, lebih rendah, atau tidak berbeda secara bermakna dibandingkan daun. Penelitian dilakukan untuk mengevaluasi secara khusus daun dan tangkai secara terpisah sehingga dapat diketahui potensi masing-masing bagian terhadap parameter mutu seledri. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan bukti yang lebih terarah bagi industri obat bahan alam sehingga dapat dipertimbangkan apakah penggunaan campuran daun dan tangkai sudah tepat atau diperlukan pemilahan bagian tanaman untuk memperoleh rendemen dan mutu ekstrak yang lebih optimal.

Ekstraksi adalah langkah awal pemisahan senyawa bioaktif dari bahan baku tanaman. Beberapa metode ekstraksi yang digunakan dalam pemisahan senyawa bioaktif meliputi maserasi, maserasi dipercepat, perkolasi, refluks, soxhletasi, digesti, ekstraksi cair-cair, ekstraksi padat-cair, ekstraksi ultrasonik (UAE), ekstraksi microwave (MAE), ekstraksi fluida superkritis (SFE), ekstraksi tekanan tinggi atau pressurized liquid extraction (PLE), ekstraksi enzim (EAE), ekstraksi berbantuan gelombang radio atau ohmic heating, ekstraksi pulsed electric field (PEF) dan berbagai teknik intensifier atau hybrid seperti kombinasi UAE dengan MAE (Q. W. Zhang et al., 2018). Dalam Teori maserasi yang dicantumkan FHI tahun 2017 waktu ekstraksi sering mencapai 3 hari namun dalam penelitian ini waktu ekstraksi telah dimodifikasi menjadi lebih singkat yakni sekitar 5 jam. Suatu teknik ekstraksi yang ideal harus mengintegrasikan kemudahan penggunaan, efektivitas, biaya yang ekonomis dan potensi penerapan dalam skala besar (Djati Wulan Kusumo, 2024).

penyempurnaan terhadap metode maserasi konvensional dilakukan melalui pengembangan sistem maserasi dipercepat yang mampu mengatasi

permasalahan efisiensi, biaya, dampak lingkungan dan keterbatasan waktu, serta meningkatkan efektivitas pemisahan senyawa bioaktif pada setiap fase ekstraksi (Gori et al., 2020). Sehingga penelitian ini menggunakan metode maserasi dipercepat untuk memperoleh ekstrak seledri dengan mutu yang terstandar. Metode ini dipilih karena lebih efisien dibandingkan maserasi konvensional dengan keunggulan berupa waktu proses yang lebih singkat, penggunaan pelarut yang lebih hemat, serta kemampuan menjaga stabilitas senyawa aktif yang sensitif terhadap panas (López-Salazar et al., 2023).

Pada metode maserasi dipercepat efisiensi ekstraksi dicapai melalui pemberian suhu terkontrol pada kisaran 60–70°C yang meningkatkan kelarutan dan mempercepat difusi senyawa bioaktif tanpa merusak struktur senyawa sensitif panas (Kementrian, 2017). Peningkatan suhu ini secara alami menyebabkan kenaikan tekanan internal ringan di dalam bejana tertutup sesuai dengan prinsip Hukum Gas Ideal bahwa kenaikan suhu (T) dalam sistem dengan volume tetap (V) akan meningkatkan tekanan (P). Tekanan internal yang terbentuk untuk mempertahankan pelarut dalam fase cair, meningkatkan penetrasi pelarut, mempercepat proses pelarutan dan pelepasan senyawa fenolik dari jaringan tanaman. Kombinasi suhu terkontrol dan tekanan internal yang stabil inilah yang membuat maserasi dipercepat menghasilkan ekstrak dengan rendemen lebih tinggi dan kualitas senyawa aktif lebih baik dibandingkan maserasi konvensional (Allais et al., 2020).

Maserasi dipercepat termasuk dalam kategori *green extraction* karena menerapkan prinsip-prinsip ekstraksi hijau antara lain penggunaan pelarut etanol yang aman *biodegradable*, waktu ekstraksi lebih singkat, kebutuhan energi minimal, pemanasan terkontrol dan konsumsi pelarut yang lebih efisien. Modifikasi tersebut menjadikan proses lebih berkelanjutan dibanding maserasi konvensional dan sejalan dengan konsep *process intensification* dalam *green extraction* (Putra et al., 2023). Dengan penggunaan etanol 70% sebagai pelarut dan durasi ekstraksi yang relatif singkat teknik ini terbukti mampu menghasilkan ekstrak dengan rendemen tinggi, kadar apigenin optimal, dan mutu yang konsisten (Fan et al., 2021).

Setelah proses ekstraksi dilakukan evaluasi terhadap mutu ekstrak untuk memastikan bahwa hasil ekstraksi memenuhi standar kualitas yang dapat dipertanggungjawabkan. Evaluasi dilakukan melalui penentuan parameter spesifik dan nonspesifik. Parameter spesifik merujuk pada karakteristik yang berkaitan langsung dengan identitas dan kandungan senyawa bioaktif tanaman (Yambese et al., 2025). Sementara parameter non spesifik mencakup sifat umum simplisia yang tidak secara langsung menunjukkan kandungan bioaktif meliputi susut pengeringan (drying loss), kadar air, kadar abu total, abu yang tidak larut asam dan kandungan logam berat (Sari et al., 2020). Pengujian parameter spesifik diperlukan untuk memastikan daun dan tangkai seledri memiliki kandungan senyawa bioaktif yang diharapkan dan konsisten sedangkan parameter nonspesifik penting untuk mengevaluasi kemurnian, keamanan, dan stabilitas simplisia sebagai bahan baku herbal (Tamatantri et al., 2025).

Kawasan Pujon, Kabupaten Malang merupakan daerah dataran tinggi 1.000–1.200 meter di atas permukaan laut, suhu udara rata-rata 16–22°C dan kelembapan yang relatif tinggi sepanjang tahun Badan Pusat Statistik (2024). Faktor yang mempengaruhi senyawa bioaktif pada tanaman seledri seperti suhu, intensitas cahaya dan jenis tanah dapat (Khalid et al., 2024). Tanaman yang tumbuh di dataran tinggi cenderung menghasilkan kadar metabolit sekunder lebih tinggi karena paparan sinar UV yang lebih intens serta suhu yang lebih rendah dapat memicu peningkatan produksi senyawa fenolik dan flavonoid sebagai mekanisme pertahanan tanaman terhadap stres lingkungan (Biondi et al., 2024). Sehingga seledri yang dibudidayakan di wilayah Pujon berpotensi memiliki profil senyawa bioaktif yang memenuhi standar.

Penelitian ini membandingkan parameter mutu daun dan tangkai dan melengkapi data standar mutu tangkai seledri yang tidak tercantum dalam Farmakope Herbal Indonesia. Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat ilmiah yaitu menyediakan data kuantitatif yang valid mengenai kandungan bioaktif, rendemen dan parameter mutu setiap bagian tanaman seledri. Diharapkan hasil penelitian ini dapat mendukung standarisasi bahan baku herbal nasional meningkatkan keamanan produk fitofarmaka dan memberikan

pedoman bagi industri obat bahan alam dalam memilih bagian tanaman yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah tangkai seledri dapat menghasilkan ekstrak yang mengandung senyawa apigenin sesuai dengan standar Farmakope Herbal Indonesia (FHI) Edisi II Tahun 2017 ?
2. Apakah tangkai seledri memiliki parameter mutu spesifik dan nonspesifik yang memenuhi persyaratan Farmakope Herbal Indonesia (FHI) sebagaimana pada daun seledri ?
3. Bagaimana perbandingan kandungan senyawa aktif serta parameter mutu antara daun dan tangkai seledri yang diekstraksi menggunakan metode maserasi dipercepat berdasarkan standar Farmakope Herbal Indonesia (FHI) ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui dan membandingkan parameter mutu spesifik dan nonspesifik simplisia serta ekstrak daun dan tangkai seledri (*Apium graveolens* L.) yang diperoleh melalui metode maserasi dipercepat berdasarkan standar Farmakope Herbal Indonesia (FHI) Edisi II Tahun 2017.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menentukan parameter mutu spesifik dan nonspesifik simplisia serta ekstrak tangkai seledri berdasarkan standar Farmakope Herbal Indonesia (FHI) Edisi II Tahun 2017.
2. Membandingkan parameter mutu spesifik dan nonspesifik antara simplisia dan ekstrak daun serta tangkai seledri yang diperoleh melalui metode maserasi dipercepat.
3. Mengevaluasi kesesuaian hasil ekstrak daun dan tangkai seledri terhadap persyaratan parameter mutu Farmakope Herbal Indonesia (FHI) Edisi II Tahun 2017.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Institusi

Penelitian diharapkan dapat menjadi sumber referensi ilmiah dalam bidang farmakognosi, fitokimia, dan standardisasi bahan alam, khususnya terkait parameter mutu simplisia dan ekstrak seledri. Selain itu, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pendukung untuk pengembangan penelitian lanjutan mengenai ekstraksi dan pemanfaatan tanaman obat berbasis bahan alam.

1.4.2 Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan, pengalaman, dan keterampilan peneliti dalam melakukan standardisasi mutu simplisia dan ekstrak herbal sesuai Farmakope Herbal Indonesia (FHI). Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menambah data ilmiah mengenai parameter mutu tangkai seledri yang hingga saat ini masih terbatas dan belum banyak diteliti secara khusus.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat mengenai potensi daun dan tangkai seledri sebagai bahan baku herbal yang memiliki mutu sesuai standar. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pentingnya standardisasi mutu bahan alam dalam pengembangan produk herbal yang aman dan berkualitas.