

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingginya angka kejadian infeksi jamur di Indonesia, yang tercatat mencapai sekitar 7,7 juta jiwa atau setara dengan 2,89% populasi setiap tahunnya, mencerminkan adanya tantangan serius dalam kondisi lingkungan dan sanitasi masyarakat (Wahyuningsih *et al.*, 2021). Fenomena ini umumnya dipicu oleh faktor eksternal seperti lingkungan yang lembap, kepadatan penduduk yang tinggi, serta kondisi sosial ekonomi rendah yang seringkali berkaitan dengan kurangnya akses terhadap sanitasi yang memadai. Salah satu agen infeksius yang paling dominan adalah *Candida albicans*, mikroorganisme yang sebenarnya merupakan bagian dari flora normal pada membran mukosa manusia, mulai dari rongga mulut hingga saluran pencernaan dan area organ reproduksi (Talapko *et al.*, 2021). Namun, jamur oportunistik ini dapat berubah menjadi patogen dan menyebabkan kandidiasis apabila keseimbangan ekosistem mikroba dalam tubuh terganggu. Secara klinis, kandidiasis kulit muncul sebagai akibat dari pertumbuhan *Candida albicans* yang tidak terkendali, terutama menyerang area-area lipatan tubuh yang cenderung hangat dan lembap seperti ketiak, selangkangan, maupun area popok pada bayi (Alodokter, 2024). Wujud infeksi ini biasanya ditandai dengan munculnya ruam kemerahan yang disertai rasa gatal, perih, dan tekstur kulit yang bersisik. Risiko terjadinya infeksi ini pun sangat dipengaruhi oleh kekuatan sistem imun individu, di mana penderita diabetes, obesitas, serta individu dengan daya tahan tubuh rendah memiliki kerentanan yang lebih tinggi terhadap invasi jamur tersebut.

Meskipun obat antijamur sintesis menjadi pilihan utama dalam pengobatan saat ini, namun penggunaan dalam jangka waktu yang lama telah memicu kekhawatiran serius terkait timbulnya resistensi jamur. Fenomena resistensi ini terjadi akibat adanya mutasi genetik pada jamur, di mana penghambatan enzim *Lanosterol 14 α -demethylase* secara terus-menerus oleh obat antijamur justru memicu pembentukan *14 α -reductase* yang kemudian diintegrasikan ke dalam struktur dinding sel jamur (Lupetti *et al.*, 2002). Kondisi ini menciptakan urgensi akan adanya inovasi dan kebaruan dalam strategi pengobatan infeksi jamur. Seiring

dengan berkembangnya tren “*back to nature*” di tengah masyarakat, penggunaan obat herbal berbasis tanaman kian diminati, yang sekaligus mendorong pesatnya penelitian mengenai potensi antijamur dari sumber daya alam. Pengembangan agen terapeutik baru dari bahan alam menjadi langkah strategis untuk mengatasi kendala resistensi obat sintesis tersebut. Dalam konteks ini, Indonesia memiliki posisi yang sangat menguntungkan sebagai negara dengan keanekaragaman biologis yang melimpah, sehingga menyediakan peluang luas bagi penelitian dan pengembangan berbagai potensi farmakologis, khususnya dalam penemuan senyawa antijamur yang lebih efektif.

Pengobatan menggunakan sumber daya flora salah satunya adalah menggunakan tanaman jambu biji (Natali *et al.*, 2021). Secara tradisional, daun jambu biji telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat herbal yang efektif untuk mengatasi diare, sembelit, perut kembung, hingga berbagai jenis penyakit kulit. Efektivitas tanaman ini didukung jenis penyakit kulit. Efektivitas tanaman ini didukung oleh adanya kandungan senyawa metabolit sekunder seperti *tanin*, *saponin*, *triterpenoid*, dan *flavonoid* yang dikenal memiliki aktivitas antibakteri sekaligus antijamur yang tinggi. Secara spesifik, komposisi daun jambu biji didominasi oleh senyawa tanin dengan kadar sekitar 9-12%, yang berpadu dengan minyak lemak, asam malat, serta minyak atsiri. Berdasarkan hasil penelitian (Nuryani *et al.*, 2020), kandungan tanin tersebut memiliki daya antiseptik yang kuat, sehingga dapat dijadikan sebagai upaya dalam menanggulangi kerusakan jaringan yang disebabkan oleh infeksi bakteri maupun jamur.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Erliyanti dkk. (2020) mengeksplorasi potensi daun jambu biji kristal (*Psidium guajava*) sebagai sumber minyak atsiri menggunakan metode *Microwave Hydrodistillation* (MHD). Metode ini merupakan teknik ekstraksi modern yang mengombinasikan penyulingan air dengan pemanas gelombang mikro untuk meningkatkan efisiensi proses. Dalam pengujiannya, daun jambu biji kristal yang dikeringkan dan diperkecil ukurannya di ekstraksi dengan variasi daya *microwave* (300, 450, dan 600 Watt) serta rasio bahan terhadap pelarut (1:4 hingga 1:7 w/v). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi ekstraksi terbaik dicapai pada daya 600 Watt dengan rasio 1:7, yang menghasilkan minyak atsiri dengan densitas tertinggi sebesar 0,948 g/ml dan indeks

bias 1,49862. Metode MHD memiliki kelemahan yang terletak pada efesiensi rendah karena membutuhkan energi yang besar, waktu proses yang terlalu lama, serta risiko degradasi senyawa penting akibat pemanasan berlebih. Sementara itu, pada penggunaan MHD efektivitas ekstraksi sangat bergantung pada konstanta dielektrik pelarut, jika daya *microwave* dan rasio pelarut tidak diatur dengan tepat maka laju penguapan komponen volatil tidak akan maksimal, yang pada akhirnya memengaruhi bobot molekul dan kualitas densitas minyak yang dihasilkan.

Menurut penelitian Saputri dkk. (2021), sediaan salep minyak atsiri daun jeruk purut dengan konsentrasi 7% menunjukkan aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans* dengan zona hambat rata-rata sebesar 8,43 mm yang termasuk dalam kategori sedang. Sementara itu, menurut penelitian Anggitasari dkk. (2023), salep ekstrak daun cengkeh memiliki aktivitas antiinflamasi yang signifikan, di mana formula dengan konsentrasi ekstrak 40% memberikan daya hambat pembengkakan paling besar dibandingkan konsentrasi yang lebih rendah. Di sisi lain, menurut penelitian Sari dkk. (2022), formulasi salep ekstrak kencur menghasilkan sediaan yang homogen dengan pH berkisar antara 5,07 hingga 6,11 serta memiliki daya sebar yang baik, yang mendukung potensi pemanfaatannya sebagai sediaan topikal.

Metode ekstraksi minyak atsiri secara konvensional seringkali dinilai kurang efisien karena membutuhkan durasi yang lama, biaya operasional tinggi, serta menghasilkan rendemen yang rendah. Sebagai alternatif, teknologi berbasis gelombang mikro menawarkan keunggulan berupa efesiensi waktu, peningkatan jumlah rendemen, dan penghematan biaya. Dua teknik utama dalam kategori ini adalah *Microwave-Assisted Hydrodistillation* (MAHD) yang memanfaatkan air sebagai pelarut, serta *Solvent-Free Microwave Extraction* (SFME) yang memungkinkan proses ekstraksi berlangsung tanpa pelarut sama sekali. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Susanti, *et al.*, 2025) pada ekstraksi minyak atsiri dari daun ruku-ruku (*Ocimum tenuiflorum*), metode SFME terbukti lebih efisien dibandingkan MAHD. *Solvent-Free Microwave Extraction* merupakan metode yang lebih modern dengan beberapa kelebihan diantaranya memiliki laju dan waktu ekstraksi yang lebih cepat, biaya lebih murah karena mengurangi penggunaan pelarut organik, rendemen, dan juga kemurnian ekstrak

yang lebih tinggi. Keunggulan ini menjadikan SFME sebagai metode yang sesuai dengan prinsip-prinsip ekstraksi ramah lingkungan dan efisiensi energi.

Berdasarkan tingginya angka infeksi jamur di Indonesia serta meningkatnya risiko resistensi terhadap obat antijamur sintesis, diperlukan inovasi agen terapeutik berbasis bahan alam yang lebih efektif dan aman. Minyak atsiri daun jambu biji kristal (*Psidium guajava L.*) memiliki potensi besar sebagai antijamur karena kandungan senyawa aktifnya, namun efektivitas produksinya sangat bergantung pada teknik ekstraksi yang digunakan. Penggunaan metode konvensional seringkali terkendala oleh rendahnya hasil rendemen dan tingginya biaya operasional. Sebagai solusi, metode *Solvent-Free Microwave Extraction* (SFME) menawarkan keunggulan signifikan dibandingkan teknik lain seperti MAHD, karena mampu menghasilkan rendemen yang lebih tinggi, kemurnian ekstrak yang lebih baik, serta waktu proses yang jauh lebih singkat. Selain itu, SFME merupakan teknologi ramah lingkungan (*green technology*) yang efisien secara energi karena meminimalisir penggunaan pelarut organik. Oleh karena itu, penelitian ini memfokuskan pada pemanfaatan metode SFME dalam mengekstraksi minyak atsiri daun jambu biji kristal untuk mendapatkan sediaan antijamur yang optimal dan bernilai ekonomis tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik minyak atsiri daun jambu biji kristal hasil ekstraksi menggunakan metode *Solvent-Free Microwave Extraction* (SFME), karakteristik fisik sediaan salep yang dihasilkan, serta aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans*. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik minyak atsiri daun jambu biji kristal (*Psidium guajava L.*) yang diekstraksi menggunakan metode *Solvent-Free Microwave Extraction* (SFME) pada daya *microwave* 700 W selama 180 menit berdasarkan rendemen dan komponen senyawa yang teridentifikasi menggunakan GC-MS?
2. Bagaimana karakteristik fisik sediaan salep minyak atsiri daun jambu biji kristal berdasarkan uji organoleptik, homogenitas, pH, dan daya sebar?

3. Bagaimana aktivitas antijamur sediaan salep minyak atsiri daun jambu biji kristal dengan variasi konsentrasi 3%, 6%, dan 9% terhadap pertumbuhan *Candida albicans*?
4. Bagaimana formula salep dengan konsentrasi minyak atsiri berapakah yang memberikan karakteristik fisik dan aktivitas antijamur terbaik terhadap *Candida albicans*?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian dapat dilaksanakan secara terarah dan pembahasannya sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, penelitian ini memiliki beberapa batasan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian adalah daun jambu biji kristal (*Psidium guajava* L.) sebanyak 300 gram per-ekstraksi yang diperoleh dari Kabupaten Banyuwangi.
2. Ekstraksi minyak atsiri daun jambu biji kristal hanya dilakukan menggunakan metode *Solvent-Free Microwave Extraction* (SFME).
3. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan *microwave* dengan daya tetap sebesar 700 W selama 180 menit.
4. Sediaan dibuat dalam bentuk salep krim dengan basis tipe minyak dalam air (M/A) menggunakan variasi konsentrasi minyak atsiri daun jambu biji kristal sebesar 3%, 6%, dan 9%.
5. Pelelehan bahan dasar salep dilakukan menggunakan *waterbath* pada suhu 80°C, sedangkan minyak atsiri ditambahkan setelah basis salep mengalami pendinginan.
6. Penelitian tidak membahas toksisitas, stabilitas penyimpanan jangka panjang, maupun uji klinis terhadap sediaan salep yang dihasilkan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik minyak atsiri daun jambu biji kristal hasil ekstraksi SFME, karakteristik fisik sediaan salep, serta aktivitas antijamur sediaan terhadap *Candida albicans*. Secara khusus, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik minyak atsiri daun jambu biji kristal (*Psidium guajava L.*) hasil ekstraksi menggunakan metode *Solvent-Free Microwave Extraction* (SFME) pada daya *microwave* 700 W selama 180 menit berdasarkan rendemen dan komponen senyawa yang teridentifikasi menggunakan GC-MS.
2. Mengetahui karakteristik fisik sediaan salep minyak atsiri daun jambu biji kristal dengan variasi konsentrasi dalam bentuk b/b dengan 3%, 6%, dan 9% berdasarkan uji organoleptik, homogenitas, pH, dan daya sebar.
3. Mengetahui aktivitas antijamur sediaan salep minyak atsiri daun jambu biji kristal dengan variasi konsentrasi 3%, 6%, dan 9% terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.
4. Menentukan formula salep minyak atsiri daun jambu biji kristal dengan konsentrasi yang memberikan karakteristik fisik dan aktivitas antijamur terbaik terhadap *Candida albicans*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara akademis maupun praktis bagi berbagai pihak yang berkaitan dengan pengembangan minyak atsiri dan sediaan antijamur berbahan alam. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi peneliti
Penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman peneliti dalam melakukan proses ekstraksi minyak atsiri menggunakan metode *Solvent-Free Microwave Extraction* (SFME), formulasi sediaan salep, pengujian karakteristik fisik, analisis GC-MS, serta pengujian aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans*.
2. Manfaat bagi perguruan tinggi
Penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan referensi ilmiah dan bahan informasi bagi Universitas Muhammadiyah Jember, khususnya Program Studi Teknik Kimia, dalam pengembangan penelitian mengenai ekstraksi bahan alam, minyak atsiri, formulasi sediaan topikal, dan pemanfaatan bahan alam sebagai agen antijamur.

3. Manfaat bagi pembaca

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan wawasan mengenai pemanfaatan daun jambu biji kristal (*Psidium guajava L.*) sebagai sumber minyak atsiri, penggunaan metode SFME pada proses ekstraksi, serta potensinya dalam formulasi sediaan salep dan aktivitasnya terhadap *Candida albicans*.

4. Manfaat bagi pengembangan penelitian selanjutnya

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi awal bagi peneliti selanjutnya dalam mengembangkan penelitian mengenai optimasi kondisi ekstraksi, formulasi sediaan minyak atsiri, serta pengujian aktivitas antijamur dengan metode dan kondisi penelitian yang lebih luas.

