

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Infeksi mikroba, khususnya infeksi jamur merupakan masalah kesehatan global yang signifikan. Di antara berbagai jenis jamur patogen, *Candida albicans* menempati posisi yang sangat penting karena perannya sebagai patogen oportunistik utama pada manusia. *Candida albicans* adalah jamur komensal umum yang mengkolonisasi kulit, membran mukosa, rongga mulut, saluran pencernaan, dan saluran pernapasan (Talapko *et al.* 2021). Pada dasarnya, jamur ini merupakan flora normal yang pada awalnya bersifat non pathogen. Namun, dalam kondisi tertentu seperti penurunan sistem imun pada pasien HIV/AIDS, pasien kemoterapi, penggunaan antibiotik spektrum luas, penggunaan kateter vena sentral atau kateter urine, atau diabetes melitus, jamur ini dapat mengalami pertumbuhan berlebih dan menyebabkan infeksi yang dikenal sebagai kandidiasis (Talapko *et al.* 2023).

Kementerian Riset dan Teknologi (2019) melaporkan prevalensi kandidiasis di Indonesia sekitar 20-25% kasus (Puspitasari dkk. 2019). Hal ini didukung oleh iklim tropis dengan suhu dan kelembaban tinggi, kondisi kulit yang mudah berkeringat dan lembab, kebersihan diri yang kurang terjaga, serta minimnya pengetahuan kesehatan. Salah satu kondisi yang paling sering ditemukan adalah kandidiasis vulvovaginalis, yaitu infeksi pada mukosa vagina dan vulva yang sebagian besar (80-95%) disebabkan oleh *Candida albicans* (Trisnadewi, 2020). Kasus ini juga dilaporkan cukup tinggi di Indonesia, dimana kandidiasis vulvovaginalis rekuren mempengaruhi 6% wanita berusia antara 15-50 tahun, dengan total sekitar 5 juta setiap tahunnya (Wahyuningsih *et al.* 2021). Penelitian

yang dilakukan oleh Budayanti dkk. (2022) di RSUP Prof. Dr. IGNG Ngoerah, Denpasar, Bali, menunjukkan dominasi *Candida albicans* dengan prevalensi 48,3% dari 87 isolat *Candida* spp. yang diperoleh dari berbagai spesimen klinis seperti dahak, urin, darah, dan lainnya. Hal ini terjadi terutama pada pasien dengan komorbiditas seperti diabetes mellitus, keganasan, HIV, serta penggunaan antibiotik jangka panjang (Sahetapy *et al.* 2022).

Infeksi yang disebabkan oleh *Candida albicans*, termasuk kandidiasis invasif maupun superfisial, umumnya diatasi dengan pemberian obat antijamur dari berbagai golongan yakni golongan azole seperti fluconazole, itraconazole, voriconazole, posaconazole dan golongan poliene seperti amfoterisin B, serta golongan echinocandin seperti caspofungin, dan micafungin (Hossain *et al.* 2022). Obat golongan azole yang bersifat fungistatik, sering digunakan secara luas, namun memiliki kelemahan berupa interaksi dengan obat lain serta meningkatkan kasus resistensi *Candida albicans* terhadap azole. Di sisi lain, poliena seperti amfoterisin B memiliki efektivitas tinggi tetapi dibatasi oleh efek samping serius, antara lain nefrotoksisitas, kegagalan ginjal, serta toksisitas terkait infus. Golongan echinocandin memang efektif melawan strain *Candida* yang resisten terhadap flukonazole, namun penerapannya relatif mahal dan masih menimbulkan efek samping seperti demam, tromboflebitis, serta toksisitas hati (Shapiro and Gerstein 2023).

Penelitian di Bali oleh Budayanti dkk. (2022) menunjukkan bahwa *Candida albicans* masih relatif sensitif terhadap antijamur, namun resistensi tetap terdeteksi dengan prevalensi 6,9% pada flukonazol, 2,3% pada vorikonazol, caspofungin dan amfoterisin B, serta 1,1% pada micafungin, sementara flusitosin tetap 100% sensitif

(Sahetapy *et al.* 2022). Data global mencerminkan angka resistensi yang lebih tinggi, seperti hasil analisis di Iran yang melaporkan resistensi flukonazol sebesar 20,37%, itraconazole 16,84%, posakonazol 7,19%, amfoterisin B 7,28%, dan caspofungin 4,53% (Kermani *et al.* 2023). Resistensi antijamur ini menjadi masalah urgensi tinggi karena pilihan terapi yang tersedia semakin terbatas, sehingga mendorong pencarian senyawa antimikroba baru yang lebih aman dan efektif, terutama dari sumber bahan alam.

Salah satu tanaman yang berpotensi dikembangkan sebagai agen antijamur adalah akar encok (*Plumbago zeylanica* L.). Tanaman ini termasuk spesies dari genus *Plumbago* dalam famili *Plumbaginaceae* yang dikenal sebagai tanaman obat tropis dan subtropis (Jain *et al.* 2014). Seluruh bagian tanaman ini, mulai dari akar, batang, hingga daun, telah dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional, yang digunakan untuk mengatasi peradangan hingga penyakit kulit. Masyarakat di Nusa Penida, Bali telah memanfaatkan tanaman ini sebagai obat tradisional untuk mengatasi infeksi jamur. Dalam penggunaannya, akar tanaman ini ditumbuk hingga halus dan langsung dioleskan pada bagian kulit yang terkena infeksi jamur. Seiring meningkatnya kesadaran akan manfaatnya, tanaman encok saat ini telah mulai dibudidayakan oleh masyarakat lokal di Nusa Penida untuk menjaga ketersediaannya (Karta dan Burhannuddin, 2017). Hasil studi farmakologi modern menunjukkan bahwa *P. zeylanica* memiliki aktivitas antioksidan, antimikroba, antiinflamasi, dan antidiabetik yang didukung oleh kandungan metabolit sekundernya, termasuk flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, steroid, minyak atsiri, glikosida, senyawa fenolik, triterpenoid, kumarin serta naftokuinon (Chowdhury, Shuvo, and Mannan, 2023).

Pemilihan bagian akar encok pada penelitian ini didasarkan pada penelitian Chowdhury, Shuvo, and Mannan (2023) yang menunjukkan bahwa akar mengandung plumbagin dengan konsentrasi lebih tinggi dibandingkan bagian tanaman lain seperti daun dan batang. Plumbagin termasuk dalam kelompok naftokuinon yang merupakan komponen paling dominan dan poten pada bagian akar, dengan aktivitas antijamur kuat terhadap *Candida albicans* dengan nilai MIC 0,78 µg/mL. Kombinasi aktivitas berbagai metabolit tersebut menjadikan *P. zeylanica* sebagai kandidat fitofarmaka yang menjanjikan dalam pengembangan terapi alternatif terhadap infeksi *Candida albicans* (Zhong *et al.* 2023). Hal ini sejalan dengan temuan Sri *et al.* (2021) yang melaporkan bahwa ekstrak metanol akar *P. zeylanica* menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap *Candida albicans*, dengan zona hambat sebesar 16 mm pada uji *agar well diffusion*. Temuan ini menegaskan bahwa akar *P. zeylanica* mengandung senyawa bioaktif yang potensial sebagai agen antijamur alami.

Meskipun akar *Plumbago zeylanica* L. telah terbukti kaya akan senyawa bioktif dengan potensi antijamur, sebagian besar penelitian sebelumnya masih menggunakan metode ekstraksi konvensional dengan pelarut organik seperti etanol dan metanol. Penggunaan pelarut ini menimbulkan berbagai kendala, antara lain sifatnya yang volatil, toksik, mudah terbakar, serta berpotensi meninggalkan residu berbahaya bagi lingkungan maupun kesehatan (Nozari and Kander, 2025). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan baru berbasis *green extraction* yang dirancang agar lebih efisien dan ramah lingkungan. Ekstraksi hijau menekankan penggunaan pelarut alternatif yang aman, konsumsi energi rendah, waktu ekstraksi yang singkat

dan menghasilkan ekstrak yang lebih aman karena bebas dari residu pelarut organik beracun (Martins *et al.* 2023).

Salah satu pelarut alami yang banyak dimanfaatkan sebagai alternatif adalah *Virgin Coconut Oil* (VCO). Penggunaan VCO mencerminkan prinsip *green chemistry* karena bersifat aman, dapat terurai secara hayati, serta tidak menimbulkan risiko bagi kesehatan maupun lingkungan (Luciana *et al.* 2024). Selain itu, penggunaan VCO sebagai pelarut dipilih karena mampu melarutkan senyawa bioaktif yang bersifat lipofilik, seperti plumbagin dan komponen fenolik, sehingga diharapkan mampu mengekstraksi senyawa aktif dalam tanaman ini secara efektif. VCO tidak hanya berfungsi sebagai pelarut alami yang dapat dikonsumsi, tetapi juga memiliki potensi sebagai *drug delivery system* dengan kandungan asam lemak rantai menengah, khususnya asam laurat, yang mampu meningkatkan penetrasi senyawa aktif ke dalam sel target (Nguyen and Diep, 2022). Selain itu, asam laurat juga mempunyai aktivitas antimikroba alami yang dapat bekerja secara sinergis dengan senyawa bioaktif lain, sehingga berpotensi memperkuat aktivitas ekstrak secara keseluruhan. Hal ini didukung oleh penelitian Novilla, dkk (2017) yang melaporkan bahwa konsentrasi 7,5% asam lemak dalam VCO mampu menghambat pertumbuhan *Candida albicans*, dengan aktivitas yang sebanding dengan nistatin 195 unit.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dirancang untuk menguji aktivitas antijamur *green extraction* VCO akar encok (*Plumbago zeylanica* L.) dengan menggunakan metode dilusi. Metode ini dipilih karena menurut *Clinical and laboratory Standards Institute* (CLSI), uji dilusi cair merupakan gold standard dalam pengujian aktivitas antimikroba, yang dilakukan melalui penentuan

Konsentrasi Hambat Minimum (KHM). Penelitian Karta dan Burhannuddin (2017) menunjukkan bahwa ekstrak akar encok (*Plumbago zeylanica L.*) memiliki aktivitas antijamur yang kuat, ditandai dengan nilai konsentrasi hambat minimum yang rendah ($<0,08\%$) serta diameter zona hambat sebesar 47,67 mm pada konsentrasi 10%.

Berdasarkan temuan tersebut, konsentrasi ekstrak 15% digunakan sebagai konsentrasi awal dalam penelitian ini untuk memastikan kandungan senyawa aktif yang terekstraksi cukup optimal, sebelum dilakukan pengenceran bertingkat. Ekstrak yang diperoleh akan diuji terhadap *Candida albicans* dengan beberapa variasi konsentrasi yaitu 15%, 7,5%, 3,75%, 1,88%, 0,94%, dan 0,47% yang ditentukan berdasarkan metode pengenceran bertingkat dua kali (*two-fold serial dilution*) yang umum digunakan dalam penentuan KHM, sehingga memungkinkan diketahuinya konsentrasi terendah yang masih mampu menghambat pertumbuhan jamur (CLSI, 2017).

Penelitian ini penting dilakukan agar dapat diketahui efektivitas ekstrak akar encok yang dihasilkan melalui metode *green extraction* berbasis VCO dalam menunjukkan aktivitas antijamur yang optimal. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar bagi pengembangan produk antijamur alami yang lebih aman, ramah lingkungan, serta efektif sebagai alternatif pengganti obat antijamur sintetis yang berisiko menimbulkan resistensi dan efek samping toksik.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka permasalahan yang ingin diteliti adalah “Bagaimanakah aktivitas antijamur ekstrak akar encok (*Plumbago zeylanica* L.) dengan pelarut *green extraction* Virgin Coconut Oil (VCO) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* ?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui aktivitas antijamur ekstrak akar encok (*Plumbago zeylanica* L.) yang diperoleh melalui *green extraction* menggunakan Virgin Coconut Oil (VCO) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* melalui penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).

2. Tujuan khusus

- a. Menentukan karakteristik fitokimia ekstrak akar encok (*Plumbago zeylanica* L.) yang diperoleh melalui *green extraction* menggunakan Virgin Coconut Oil (VCO) sebagai antijamur terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.
- b. Mengukur nilai absorbansi suspensi *Candida albicans* yang telah diberi perlakuan ekstrak dengan variasi konsentrasi 15%, 7,5%, 3,75%, 1,88%, 0,94%, dan 0,47% sebelum dan sesudah inkubasi .
- c. Menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak akar encok (*Plumbago zeylanica* L.) yang diperoleh melalui *green extraction* menggunakan Virgin Coconut Oil (VCO) dengan variasi konsentrasi 15%, 7,5%, 3,75%, 1,88%, 0,94%, dan 0,47%.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini dapat memberikan dan menambah wawasan dan pemahaman pembaca mengenai efektivitas ekstrak alami dari akar encok (*Plumbago zeylanica* L.) sebagai antijamur terhadap *Candida albicans*.

2. Manfaat praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber referensi ilmiah serta menjadi dasar pengembangan produk antijamur alami berbasis *green extraction* yang aman, efektif, ramah lingkungan, serta memberikan alternatif pengendalian *Candida albicans* yang lebih aman.