

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jamur

Jamur merupakan mikroorganisme saprofit yang dapat menginfeksi manusia. Terdapat jamur yang memberikan manfaat bagi manusia, serta ada pula jamur yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Beberapa jenis jamur dapat berkembang di tubuh manusia, yang dapat mengakibatkan infeksi yang bersifat oportunistik (Mulyati et al., 2020).

2.1.1 Klasifikasi Jamur

Jamur atau fungi adalah organisme yang bersifat heterotrof. Jamur, berdasarkan klasifikasi terbaru, dibagi menjadi lima kelompok, yaitu: *Chytridiomycota*, *Zygomycota*, *Glomeromycota*, *Ascomycota*, dan *Basidiomycota*. Jamur yang dapat diamati tanpa peralatan tambahan disebut sebagai jamur makroskopis (Bella et al., 2022). Jamur mikroskopis adalah jenis jamur yang memerlukan penggunaan alat bantu untuk dapat mengamati keadaan fisiknya (Reski et al., 2023).

2.1.2 Ciri-Ciri Dan Struktur Jamur

Jamur merupakan sejenis organisme yang menghasilkan spora dan memiliki bahan organik secara mandiri. Ciri-ciri jamur meliputi: adanya dinding sel, bersifat eukariotik, terbentuk dari hifa, dan sekumpulan hifa dikenal dengan istilah miselium. Pengamatan mikroskopis dilakukan dengan cara mengamati struktur jamur seperti hifa, spora, dan tubuh buah lainnya (Suryani, Y et al., 2020).

Sebagian besar jamur yang dapat dilihat dengan mata telanjang memiliki bentuk seperti payung, serta memiliki bagian-bagian yang disebut bilah atau bagian tubuh (gills) (Firdaushi & Basah, 2018).

2.1.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Jamur

Menurut Gunawan dan Hartanti (2019), ada beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur, yaitu:

2.1.3.1 Kadar Kelembapan

Ketersediaan air dalam bentuk uap bagi lingkungan sekitar jamur sangat penting, sama seperti ketersediaan air dalam keadaan cair. Ini akan mempengaruhi hifa yang berkembang ke atas di luar permukaan kering dan dapat muncul di atas permukaan substrat.

2.1.3.2 Temperatur

Pertumbuhan jamur psikrofil adalah jamur yang dapat hidup pada suhu di bawah 0°C, dengan suhu maksimum yang dapat dicapainya adalah 20°C.

2.1.3.3 Kekuatan Cahaya

Cahaya dapat berfungsi untuk mendorong atau membatasi pembentukan struktur reproduksi jamur serta sporanya.

2.1.3.4 pH (Tingkat Keasaman)

Jamur dapat tumbuh pada pH antara 4 hingga 9, dengan pH yang paling ideal berkisar di angka 5 hingga 6. Konsentrasi pH pada substrat tidak dapat secara langsung mempengaruhi pertumbuhan jamur. Beberapa jenis jamur dapat berkembang dengan baik pada pH yang bersifat asam hingga netral.

2.2 *Candida albicans*

2.2.1 Deskripsi *Candida albicans*

Candida albicans adalah jenis jamur yang dapat menyebabkan penyakit, termasuk dalam kelompok *deuteromycota*. Spesies jamur ini adalah penyebab infeksi oportunistik yang dikenal sebagai kandidiasis yang dapat terjadi pada kulit, membran mukosa, dan organ dalam manusia (Mujayana, 2017).

Candida albicans adalah jamur dimorfik karena kemampuan yang dimilikinya untuk berkembang dalam dua bentuk yang berbeda, yakni sebagai sel tunas yang akan menjadi blastospora, serta menghasilkan kecambah yang akan membentuk hifa semu. Variasi bentuk ini bergantung pada faktor-faktor eksternal yang memengaruhinya. Sel ragi (blastospora) memiliki bentuk yang bulat, bentuknya bisa lonjong atau bulat lonjong dengan ukuran antara 2-5 μ x 3-6 μ hingga 2-5,5 μ x 5-28 μ . *Candida albicans* tumbuh dengan cepat, yaitu dalam waktu sekitar 48–72 jam, dengan pertumbuhan terbaik pada pH antara 2,5 hingga 7,5 dan suhu antara 20°C hingga 38°C.

Kemampuan *Candida albicans* untuk tumbuh pada suhu 37°C, sementara spesies yang bersifat patogen akan berkembang dengan mudah pada rentang suhu 25°C hingga 37°C, dan spesies yang lebih bersifat saprofit mengalami penurunan kemampuan tumbuh seiring dengan meningkatnya suhu. *Candida albicans* berkembang dengan baik di media padat, namun laju pertumbuhannya lebih cepat di media cair. Pertumbuhan juga berlangsung lebih cepat dalam kondisi asam dibandingkan dengan tingkat pH yang normal atau bersifat alkali (Hartini, 2017).

2.2.2 Klasifikasi *Candida albicans*

Klasifikasi jamur *Candida albicans* menurut (Hartini, 2017) adalah sebagai berikut :

- Kingdom : *Fungi*
- Filum : *Ascomycota*
- Kelas : *Saccharomycetes*
- Ordo : *Saccharomycetales*
- Famili : *Saccharomycetaceae*
- Genus : *Candida*
- Species : *Candida albicans*

2.2.3 Morfologi *Candida albicans*

Pada media Sabouraud Dextrose Agar (SDA) pada suhu 25°C setelah 24 hingga 48 jam, *Candida albicans* menghasilkan koloni yang menyerupai ragi. Koloni berkembang dengan bentuk bundar, terlihat menonjol, memiliki permukaan yang halus dan licin, serta berwarna putih kekuningan. Setelah satu bulan, warna koloni berubah menjadi krem, halus atau berkerut, dan di bagian tepi koloni terdapat hifa semu yang menyerupai benang yang masuk ke dalam dasar medium. Hifa yang sesungguhnya dapat terbentuk dengan cepat ketika dirangsang oleh serum pada suhu 37°C selama 90 menit. Dalam reaksi ini, akan terlihat tabung germ, yaitu pada bentuk blastospora akan muncul tonjolan yang memanjang, yang panjangnya bisa mencapai dua kali lipat dari panjang selnya (Syarifudin, 2020).

Dinding sel *Candida albicans* memiliki peranan yang sangat penting dalam aspek virulensi. Fenomena ini disebabkan oleh interaksi langsung antara dinding

sel *Candida* dengan sel hospes, di mana dinding sel tersebut berfungsi sebagai imunomodulator. Imunomodulator adalah kemampuan potensial *Candida* untuk memengaruhi sistem imun inang, dengan cara meningkatkan atau mengurangi respons imun. Komponen utama dari dinding sel *Candida* terdiri dari mannan yang mencapai 15,2 – 30% dari berat kering, glukukan 47 – 60%, dan kitin 0,6-9% (Merangin et al., 2018).



Gambar 2.1 *Candida albicans*
(Sumber : Medical Laboratory Technologist, 2016)

2.2.4 Patogenitas *Candida albicans*

Infeksi *Candida albicans* adalah infeksi yang terjadi pada kesempatan tertentu terjadi akibat melemahnya sistem kekebalan tubuh tuan rumah. Faktor-faktor yang berhubungan dengan peningkatan kejadian kolonisasi dan infeksi oleh *Candida albicans* (Airlangga, 2007) yaitu :

2.2.4.1 Faktor Internal :

- a) Faktor mekanis penyebab trauma (luka bakar, abrasi, penggunaan IUD yang meningkatkan frekuensi hubungan seksual) serta oklusi lokal, kelembaban atau maserasi (pada gigi) palsu, dan pakaian sintetis yang menutupi secara tertutup;
- b) Faktor nutrisi seperti avitaminosis, kekurangan zat besi, dan malnutrisi;
- c) Perubahan fisiologis pada usia sangat muda atau sangat tua, kehamilan, dan menstruasi;
- d) Demikian juga penyakit sistemik seperti diabetes mellitus dan beberapa endokrinopati lainnya, uremia, kanker, serta kondisi defisiensi imun

interistik (contohnya infeksi *Human Immunodeficiency Virus (HIV) / Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS)*).

2.2.4.2 Faktor dari Luar :

- a) Iklim yang panas dan lembab menghasilkan banyak keringat, terutama di area lipatan kulit, yang mengakibatkan kerusakan pada kulit dan menyederhanakan invasi *Candida albicans*.
- b) Kebiasaan dan pekerjaan yang sering berhubungan dengan air memudahkan terjadinya invasi oleh *Candida albicans*.
- c) Serta menjaga kebersihan dan berinteraksi dengan pasien. Pada pasien yang telah mengalami infeksi (Kandidiasis di rongga mulut) dan menyebarkan infeksi kepada pasangan melalui aktivitas mencium.

Kedua elemen eksternal dan internal ini dapat mendukung perkembangan *Candida albicans* atau dapat memfasilitasi masuknya *Candida albicans* ke dalam jaringan tubuh (Sangadah dan Kartawidjaja, 2020).

Infeksi *Candida albicans* dapat terjadi melalui dua cara, yaitu endogen dan eksogen, atau dapat juga melalui kontak langsung. Infeksi endogen terjadi lebih sering akibat adanya faktor predisposisi. *Candida albicans* dapat lebih mudah melakukan invasi di area mukokutan, yang dapat menyebabkan kandidiasis perianal di sekitar anus, atau di sudut mulut yang dapat mengakibatkan kandidiasis perioral. Pengguna narkoba dapat mengalami kandidiasis akibat penggunaan jarum suntik yang tidak bersih, sehingga mengalami infeksi kandidiasis sistemik. Infeksi eksogen atau yang berasal dari kontak langsung dapat terjadi ketika sel-sel ragi menempel pada kulit atau selaput lendir, yang dapat menyebabkan gangguan pada kulit tersebut. Contohnya adalah Vaginitis, Balanitis, atau Kandidiasis interdiginitis (Sangadah dan Kartawidjaja, 2020).

Infeksi yang diakibatkan oleh *Candida albicans* meliputi:

- a) Infeksi mulut, terutama pada bayi, berlangsung pada lapisan lendir di dalam pipi dan terlihat sebagai bercak putih yang sebagian besar terdiri dari pseudomiselium dan epitel yang terlepas;
- b) Genitalia wanita yang mengalami vulvovaginitis tampak mirip dengan infeksi jamur. Namun, hal ini dapat menyebabkan iritasi dan rasa gatal yang sangat parah. Vulvovaginitis dapat lebih mudah terjadi akibat pH yang

bersifat alkali. Dalam kondisi normal, pH diatur oleh mikroorganisme yang ada di vagina;

- c) Infeksi kulit dapat terjadi pada area tubuh yang lembap dan hangat, seperti area ketiak, lipatan di paha, atau lipatan yang terdapat di bawah payudara. Infeksi lebih umum terjadi pada individu yang mengalami obesitas dan diabetes. Infeksi pada kulit di antara jari-jari tangan biasanya terjadi setelah terendam dalam air dalam waktu yang lama secara berulang; dan
- d) Infeksi pada kuku, nyeri, serta pembengkakan yang disertai kemerahan di area lipatan kuku dapat menyebabkan penebalan dan akhirnya berujung pada kehilangan kuku (Mozer, 2015).

2.2.5 Temuan Klinis *Candida albicans*

Tanda-tanda klinis bervariasi tergantung pada organ yang terinfeksi oleh *Candida albicans* dapat menyebabkan infeksi jamur pada mukosa yang bersifat superfisial serta infeksi kulit yang dapat menyebar melalui aliran darah ke berbagai organ tubuh, seperti hati, limpa, ginjal, jantung, dan otak, dengan angka kematian sekitar 50%.

- a) Kandidiasis kulit biasanya terjadi di antara jari-jari kaki atau tangan, dipengaruhi oleh faktor seperti kaki atau tangan yang selalu dalam keadaan basah atau lembab. Gejala yang muncul terutama adalah rasa gatal dan kulit yang mengalami kelembapan berlebih. Pada bayi yang popoknya selalu lembab akibat kurangnya perawatan, akan muncul ruam popok, yaitu bercak kemerahan di area bokong. Pada orang dewasa, infeksi *Candida albicans* sering terjadi di area selangkangan dan lipatan payudara. Lesi yang ditandai dengan kemerahan disertai dengan rasa gatal.
- b) Kandidiasis mukosa dikenal sebagai Oral Thrush, yang terbatas pada area orofaring. Ada Pseudomembran di lidah yang mudah berdarah saat disentuh atau dikerok; pada wanita, hal ini sering menyebabkan Kandidiasis vaginitis yang disertai Fluor Albus.
- c) Kuku yang terinfeksi kandidiasis dapat menyebabkan Onikomikosis dan sering kali disertai dengan Paronikia. Infeksi ini disebabkan oleh *Candida albicans*, *Candida parapsilosis*, dan *Candida guilliermondii*.

- d) Kandidiasis pada saluran kemih seringkali tidak menunjukkan gejala. Penyebaran melalui aliran darah ke organ ginjal dapat mengakibatkan pembentukan abses, nekrosis pada papila ginjal, serta munculnya jamur pada ureter atau di pelvis ginjal.
- e) Kandidiasis peritonitis ditemukan pada pasien dengan peritoneal. Dialisis jangka panjang pada pasien setelah menjalani operasi saluran pencernaan.
- f) Hematogen kandidiasis (fungemia) ditandai dengan gejala yang bisa berupa akut atau kronis, disertai dengan demam, peningkatan kadar alkali fosfatase dalam darah, serta munculnya lesi yang bersifat multipel pada hati dan limpa; dan
- g) Kandidiasis mata dapat terjadi akibat penyebaran melalui aliran darah, yang menyebabkan gejala korioretinitis dan endoptalmitis. Oleh karena itu, pasien yang mengalami kandidemia perlu melakukan pemeriksaan mata secara berkala. (Sangadah dan Kartawidjaja, 2020).

2.2.6 Media Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*

Candida albicans dikultur pada media agar Sabaroud Dextrose Agar (SDA) dan Potato Dextrose Agar (PDA) dengan suhu inkubasi 37 °C atau suhu kamar selama periode 2 hingga 4 hari. Ukuran koloni yang terbentuk bergantung pada umur biakan. Tepi koloni menunjukkan ciri seperti pseudohifa, yang merupakan struktur filamen halus yang menembus ke dalam medium. Pada media cair, pertumbuhannya umumnya teramati di bagian bawah tabung (Lastama, 2020).

Jamur ini bereproduksi secara aseksual, di mana spora terbentuk langsung dari hifa tanpa melarutkan inti dan kuncup. Spora yang dihasilkan oleh *Candida albicans* disebut sebagai blastospora atau sel ragi. *Candida albicans* juga menghasilkan pseudohifa yang merupakan spora bercabang. Dari segi morfologis, *Candida albicans* dapat diidentifikasi mirip dengan ragi atau khamir, yang membedakannya dari jamur lainnya. Dengan kata lain, bentuknya tampak seperti kancing (Lastama, 2020).

2.2.7 Pengobatan *Candida albicans*

Antifungi merupakan zat yang dipakai untuk terapi. Penyakit infeksi yang dapat menghalangi serta menghentikan pertumbuhan jamur. Tujuan utama pengendalian jamur adalah untuk menghindari penyebab penyakit dan infeksi,

menghilangkan jamur pada organisme yang terinfeksi serta mencegah kerusakan dan pembusukan yang disebabkan oleh jamur. Berdasarkan cara kerjanya, obat antifungi dibagi ke dalam empat kategori yaitu :

- 1) Kerusakan pada membran sel, sel jamur memiliki Ergosterol adalah suatu jenis komponen sterol yang sangat sederhana. Diserang oleh antibiotik dari kelompok polien. Kompleks antara polien dan ergosterol dapat menciptakan sebuah pori, dan melalui pori itu, berbagai komponen penting sel jamur, seperti ion kalium, fosfat anorganik, asam karboksilat, asam amino, serta ester fosfat, dapat keluar. Hal ini menyebabkan kematian pada sel jamur. Sebagai contoh adalah nistatin dan amfoterisin-B.
- 2) Penghalangan biosintesis ergosterol dalam sel jamur terjadi akibat senyawa turunan imidazol yang dapat menyebabkan ketidakberaturan pada membran sitoplasma jamur. Hal ini dilakukan dengan cara mengubah permeabilitas membran dan memengaruhi fungsi membran dalam proses pengangkutan senyawa esensial, yang berpotensi menyebabkan ketidakseimbangan metabolik yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan atau mengakibatkan kematian sel jamur. Misalnya, ketokonazol, mikonazol, dan bifonazol;
- 3) Penahanan pembentukan asam nukleat dan protein pada jamur. Efek antifungi terjadi karena senyawa yang berasal dari pirimidin memiliki kemampuan untuk mengalami proses metabolisme dalam sel jamur yang berujung pada pembentukan antimetabolik. Metabolik antagonis tersebut kemudian berinteraksi dengan asam ribonukleat dan selanjutnya menghalangi proses sintesis asam nukleat serta protein pada jamur; dan
- 4) Penghentian proses mitosis pada jamur. Efek antijamur ini disebabkan oleh senyawa antibiotik Griseofulvin yang dapat mengikat protein mikrotubuli di dalam sel (Oetari, 2020).

2.3 Kunyit

2.3.1 Definisi Kunyit

Kunyit (*Curcuma longa*), yang termasuk dalam keluarga *Zingiberaceae*, (jahe), tumbuh dan dibudidayakan secara luas di berbagai belahan Asia,

termasuk India, Cina, serta negara-negara tropis lainnya seperti Indonesia. Sebagai salah satu jenis tumbuhan, kunyit menawarkan kesempatan untuk mengkaji karakteristik morfologi dan anatominya. Tumbuhan ini memiliki kemampuan untuk tumbuh di dataran rendah pada ketinggian 0 hingga 240 meter di atas permukaan laut, dan bahkan dapat mencapai ketinggian hingga 2000 meter. Namun, pertumbuhan optimal kunyit terjadi sekitar 45 mdpl. Dengan demikian, kunyit dapat berkembang di berbagai ketinggian, meskipun faktor iklim seperti suhu, intensitas cahaya, kelembapan udara, dan angin sangat berpengaruh terhadap proses pertumbuhannya (Widiya, 2018).

2.3.2 Taksonomi

Menurut (Lianah, 2020) klasifikasi tanaman kunyit dapat dijabarkan sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae* (tumbuhan)
Subkingdom : *Tracheobionta* (tumbuhan berpembuluh)
Superdivisi : *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji)
Divisi : *Magnoliophyta* (tumbuhan berbunga)
Kelas : *Liliopsida* (monokotil)
Subkelas : *Zingiberidae*
Ordo : *Zingiberales*
Famili : *Zingiberaceae*
Genus : *Curcuma*
Spesies : *Curcuma longa*

2.3.3 Morfologi Tumbuhan Kunyit

1) Batang

Batang tanaman kunyit merupakan batang semu yang tegak dan bulat, serta membentuk rimpang. Rimpang ini memegang peranan penting dalam proses perkembangbiakan vegetatif. Selain itu, rimpang juga berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan zat-zat makanan. Batang kunyit sendiri memiliki bentuk bulat tegak dengan warna hijau keunguan, terdiri dari kelopak atau pelepah daun yang agak lunak dan saling menutupi. Batang kunyit memiliki sifat basah karena kemampuannya dalam menyerap air dengan baik. Tinggi batang kunyit bisa mencapai antara 0,75 hingga 1 meter (Purnamaningsih, 2019).

2) Daun

Daun kunyit memiliki tipe daun tunggal yang berbentuk bulat telur atau lanset. Baik ujung maupun pangkal daun cenderung runcing, dengan tepi daun yang rata. Panjang daun berkisar antara 10 hingga 40 cm, sementara lebarnya sekitar 8 hingga 12,5 cm. Daun kunyit cenderung memanjang dan memiliki permukaan yang sedikit kasar. Setiap daun terdiri dari enam hingga sepuluh helai, dengan ujung dan pangkal yang runcing serta pertulangan menyirip berwarna hijau pucat (Purnamaningsih, 2019).



Gambar 2.2 Daun Kunyit
(Sumber : Ferinandus Nuba Ola, 2024)

3) Bunga

Bunga kunyit merupakan bunga majemuk yang memiliki bentuk kerucut yang meruncing. Warnanya bervariasi, ada yang putih dan kuning terang, dengan pangkal bunga yang berwarna putih. Di dalam bunga kunyit terdapat empat helai benang sari, di mana salah satunya berperan sebagai alat reproduksi (Purnamaningsih, 2019).

4) Rimpang

Rimpang kunyit adalah akar kunyit yang memiliki bentuk bulat memanjang dan bercabang, yang tumbuh di bawah tanah. Bagian terpenting dari tanaman kunyit adalah rimpangnya, yang berfungsi sebagai tempat pertumbuhan tunas. Kulit rimpang kunyit berwarna jingga kecoklatan, sementara bagian dalamnya memiliki warna jingga kekuningan. Rimpang utama kunyit terlihat seperti telur

ayam, yang dikenal sebagai rimpang induk atau 'empu'. Rimpang induk kunyit memiliki rasa yang sedikit pahit dan getir, sedangkan cabang rimpangnya cenderung manis dan mengeluarkan aroma yang khas (Purnamaningsih, 2019).

2.3.4 Kandungan Daun Kunyit

Zat aktif yang terdapat dalam daun kunyit terdiri dari flavonoid, tanin, dan senyawa fenolik, yang semuanya memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan. Metabolit sekunder ini diduga dapat menghambat pertumbuhan jamur. Selain itu, daun kunyit juga mengandung senyawa aktif berupa minyak atsiri yang memiliki khasiat bagi kesehatan tubuh. Menurut Naibaho (2010), minyak atsiri yang ditemukan dalam daun kunyit mencakup sekitar 50 komponen, di antaranya adalah δ -limonen, α -pinen, dan myrcene. Senyawa δ -limonen terbukti bersifat antikarsinogenik, berfungsi untuk mencegah pembentukan senyawa karsinogen dan menekan pertumbuhan tumor. Adanya senyawa β -pinen, 1,8-sineol, dan terpinen juga menunjukkan sifat bakteriostatik yang dapat digunakan untuk mengobati radang pernapasan, memiliki efek antidiuretika, antiprotozoal, antitumor, serta berfungsi sebagai tonikum lambung (Pulungan, 2017).

Tabel 2.1 Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Kunyit (Dani et al., 2012)

Jenis Metabolit Sekunder	Pereaksi	Daun Kunyit
Alkaloida	Meyer	-
	Wagner	-
	Bouchard	-
	Dragendrof	-
Flavonoida	FeCl ₃ 1%	+
Steroida	CeSO ₄ 1% dalam H ₂ SO ₄ 10%	+
Terpenoida	CeSO ₄ 1% dalam H ₂ SO ₄ 10%	+

2.3.5 Aktivitas Anti Jamur

Flavonoid merupakan senyawa kelompok fenol. Fenol dapat mendenaturasi protein sel dan mengerutkan dinding sel sehingga dapat melisiskan dinding sel jamur. Selain itu senyawa fenol dapat berdifusi pada membran sel jamur dan mengganggu jalur metabolik seperti sintesis ergosterol, glukukan, kitin, protein, dan glukosamin di jamur. Senyawa fenol akan berikatan dengan ergosterol yang merupakan penyusun membran sel jamur sehingga menyebabkan terbentuknya suatu pori pada membran sel. Terbentuknya pori tersebut menyebabkan komponen sel jamur seperti asam amino, asam karboksilat, fosfat anorganik dan ester fosfat keluar dari sel hingga menyebabkan kematian sel jamur. Sementara itu kemampuan penghambatan ekstrak daun kunyit terhadap pertumbuhan *Candida albicans* disebabkan karena adanya efek dari senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, steroid, saponin, fenol dan tanin. Sebagai antifungi fenol dapat merusak membran sel sehingga terjadi perubahan permeabilitas sel yang dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel jamur (Pulungan, 2017).

2.3.6 Manfaat

Pemanfaatan tanaman kunyit umumnya terbatas pada rimpangnya, sementara potensi pemanfaatan daunnya masih belum sepenuhnya dioptimalkan. Daun dan batang tanaman kunyit yang tidak dimanfaatkan dengan baik dapat menimbulkan masalah baru, yaitu limbah pertanian. Penumpukan limbah pertanian ini dapat menyebabkan polusi lahan serta polusi udara akibat proses pembusukan dan pembakaran limbah tersebut (Destryana & Ginting, 2024).

Daun kunyit memiliki morfologi yang lebar dan volume biomasa yang besar, sehingga dapat menjadi sumber bahan baku yang melimpah untuk pengolahan makanan. Selain itu, beberapa penelitian menunjukkan bahwa daun kunyit mengandung senyawa bioaktif yang memiliki potensi dalam pencegahan berbagai penyakit, seperti kanker dan penuaan dini. Di Brasil, sayangnya, daun kunyit seringkali dibuang tanpa dimanfaatkan lebih lanjut (Destryana & Ginting, 2024).

Di sisi lain, daun kunyit juga dimanfaatkan dalam masakan konvensional untuk meningkatkan cita rasa serta memperpanjang masa simpan makanan. Penelitian lain menunjukkan bahwa karakteristik fisiokimia ekstrak daun kunyit memiliki berbagai efek fungsional, antara lain sebagai pemutih, kosmetik, meningkatkan kekebalan kulit, serta memiliki aktivitas anti-inflamasi dan antioksidan. Efek-efek tersebut terutama berasal dari kandungan kurkumin, senyawa fenolik total, dan flavonoid yang terdapat dalam daun kunyit (Destryana & Ginting, 2024).

2.4 Antijamur

Antijamur terdiri atas senyawa aktif yang berfungsi untuk mencegah pertumbuhan jamur serta mengobati penyakit yang disebabkan oleh infeksi jamur. Senyawa antijamur bekerja dengan berbagai mekanisme, termasuk merusak dinding sel, mengubah kemampuan sel, mempengaruhi komposisi protein dan asam nukleat, serta menghambat kerja enzim dan sintesis asam nukleat. Kematian sel akibat infeksi pada salah satu lokasi tersebut dapat mengakibatkan perubahan pada sel (Nurulita et al., 2020). Daun kunyit diketahui mengandung minyak atsiri yang terdiri dari golongan monoterpen, sesquiterpen, diterpen, politerpen, flavonoid, keton, aldehid, alkohol, serta ester dan eter (Anggraeni et al., 2023). Metabolit sekunder yang terkandung dalam daun kunyit tersebut memiliki gugus polar dan nonpolar yang bersifat aktif (Pulungan, 2017).

2.5 Preparasi Sampel

Preparasi merupakan langkah krusial yang harus dilakukan dalam menganalisis suatu sampel di laboratorium. Proses analisis kimia di laboratorium mencakup tahap preparasi awal (perlakuan awal sampel) untuk berbagai jenis sampel sebelum dilakukan analisis. Tahapan preparasi ini perlu dilaksanakan dengan cermat, mengingat perannya yang sangat penting dalam proses analisis (Afifah et al., 2021)

2.5.1 Simplisia

Bahan baku perlu memenuhi standar kualitas yang tepat, simplisia memilih bagian-bagian dari bahan alam yang telah dikeringkan. Pengeringan

dilakukan dengan menggunakan oven pada suhu 60°C dan tidak melebihi suhu tersebut (Saputri, R. K. *et al.*, 2019). Simplisia dibagi menjadi tiga (3) kategori berdasarkan sumbernya, yaitu: simplisia dari tanaman, simplisia dari hewan, dan simplisia dari mineral. Simplisia nabati adalah metode yang berasal dari bagian utuh tanaman atau eksudat tanaman (zat yang secara alami keluar dari sel tanaman tersebut). Simplisia yang dapat berasal dari hewan, baik dalam bentuk hewan utuh, maupun bagian tubuh tertentu. Dari hewan tersebut, zat yang dihasilkan yang berupa zat murni adalah pengertian dari simplisia hewani. Sementara itu, simplisia pelikan (mineral) adalah bahan pelikan atau mineral yang belum mengalami proses pengolahan atau yang telah melalui pengolahan sederhana tetapi belum menjadi bentuk zat kimia yang murni.

2.5.2 Proses pengumpulan bahan dasar

Mengumpulkan bahan dari tanaman herbal ini harus memastikan bahwa tanaman tersebut sudah siap untuk dipanen.

2.5.3 Pengelompokan dalam kondisi basah

Sortasi basah ini dilakukan untuk mengeliminasi kotoran atau bahan asing lainnya, seperti tanah, kerikil, rumput, batang, daun, serta akar.

2.5.4 Pembersihan

Pencucian dilaksanakan untuk menghapus tanah dan kotoran lain yang menempel pada bahan simplisia.

2.5.5 Pemangkasan (perajangan)

Perajangan dapat dilakukan dengan menggunakan pisau atau alat bantu lain agar diperoleh potongan yang tipis. Semakin ramping bahan yang dikeringkan, semakin cepat pula proses penguapan airnya.

2.5.6 Proses Pengeringan

Pengeringan bahan tanaman dilakukan agar menghasilkan simplisia yang tidak mudah hancur, sehingga dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama. Dengan proses pengeringan ini, kadar air dapat diminimalkan dan reaksi enzimatis dapat dihentikan, sehingga dapat menghindari kerusakan pada simplisianya.

2.5.7 Pengelompokan kering

Mengelompokkan tanaman dari benda-benda asing seperti bagian yang tidak diinginkan serta kotoran yang masih tersisa.

2.5.8 Pengemasan atau penyimpanan

Simplisia sebaiknya disimpan di lokasi yang bersih dan kering, serta wadah yang digunakan harus melindungi dari sinar matahari.

2.6 Ekstrak

Ekstrak adalah bahan kental yang dihasilkan melalui proses ekstraksi dari bahan aktif yang berasal dari metode simplisia hewani, simplisia nabati, dan simplisia mineral. Proses ini menggunakan larutan organik yang sesuai. Ekstrak dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu ekstrak pekat, ekstrak cair, dan ekstraksi kering. Ekstrak kental (*Extractum spassium*) adalah bentuk sediaan yang memiliki konsistensi kental saat berada pada suhu dingin dan memiliki kemungkinan rendah untuk dapat dituangkan dengan kandungan air antara 5-30%. Ekstrak cair, atau yang disebut *Extractum fluidum*, adalah substansi yang berasal dari bahan nabati yang berfungsi sebagai simplisia. Dalam ekstrak ini, etanol digunakan sebagai pelarut sekaligus bahan pengawet, sehingga dapat dicampurkan dengan kadar air yang melebihi 30%. Jika tidak ada pernyataan lain yang disediakan oleh setiap monografi dari masing-masing mililiter ekstrak mengandung bahan aktif dari 1 gram simplisia tersebut. Ekstrak kering (*Extractum siccum*) adalah suatu bentuk sediaan yang memiliki kekentalan kering dan dapat dengan mudah diubah menjadi serbuk hanya dengan menggunakan tangan. Dengan cara penguapan dan pengeringan, sisa-sisa tersebut akan menghasilkan suatu produk yang sebaiknya memiliki kadar kelembaban tidak melebihi 5%.

2.7 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pengambilan zat terlarut yang terdapat dalam pelarut cair dari suatu bahan, contohnya seperti simplisia. Metode pemisahan atau ekstraksi adalah cara untuk mengambil senyawa dari tanaman, yang didasarkan pada sifat fisik dan kimia senyawa tersebut. Sifat fisika mencakup

titik lebur dan titik didih suatu senyawa, sedangkan sifat kimia dapat meliputi polaritas serta kelarutan dalam pelarut. Ekstraksi adalah proses yang dilakukan oleh pelarut cair untuk mengambil zat aktif yang terkandung dalam tumbuhan obat. Terdapat dua jenis metode ekstraksi, yaitu metode dingin dan metode panas. Metode dingin terdiri atas dua komponen: maserasi dan perkolasi, dan metode panas terdiri dari lima komponen, yaitu infusi, dekoktasi, ekstraksi menggunakan alat soxhlet, dan distilasi (Nurani et al., 2023).

2.8 Penyari

Penyarian adalah proses di mana massa zat aktif yang awalnya terdapat dalam sel dipindahkan ke dalam cairan penyari, sehingga menghasilkan larutan zat aktif di dalam cairan penyari tersebut. Pada dasarnya, kualitas cairan penyari akan meningkat jika area permukaan serbuk simplisia semakin luas. Penyaringan akan lebih efektif jika bubuk simplisia-nya semakin halus.

Ekstrak dari tanaman mengandung berbagai senyawa tertentu, dan cairan ekstrak tersebut dapat melewati dinding sel serta masuk ke dalam ruang sel yang mengandung zat aktif, baik berasal dari dalam sel maupun dari luar sel (Indarto et al., 2019).

2.9 Uji Antijamur

Pengujian antijamur dilakukan untuk memastikan efektivitas senyawa dalam menghambat pertumbuhan jamur dengan mengukur zona bening pada media yang terpapar antibiotik. Antibiotik bertujuan untuk menghambat infeksi, memiliki toksisitas tinggi terhadap fungi, namun tidak selalu berbahaya bagi hospes (Nurulita et al., 2020).

Menurut (Putri, 2020), terdapat beberapa metode uji antijamur, yaitu metode difusi dan metode dilusi :

A. Metode Difusi

Metode ini merupakan yang paling umum digunakan dalam pengujian antijamur. Terdapat tiga jenis metode difusi, yakni silinder, sumuran, dan cakram kertas. Prinsip dari metode difusi cakram melibatkan penempelan kertas cakram yang telah terendam bahan antimikroba ke dalam media agar

yang telah dicampur dengan fungi yang akan diteliti. Selanjutnya, media diinkubasi pada suhu 37°C selama 2 x 24 jam, setelah itu dilakukan pemeriksaan terhadap area hambatan di sekitar kertas cakram. Zona bening yang terlihat pada kertas cakram mengindikasikan bahwa jamur tidak tumbuh. Keberadaan zona hambat di sekitar antibiotik menunjukkan bahwa jamur tersebut sensitif, sedangkan jamur yang tetap tumbuh di sekitar kertas cakram dinyatakan resisten (Putri, 2020).

B. Metode Dilusi

Prinsip dari metode pengenceran adalah mencampurkan konsentrasi agen antimikroba yang berbeda ke dalam media kultur, baik itu media padat maupun cair. Terdapat dua jenis metode pengenceran, yaitu metode pengenceran dan metode pengenceran padat. Metode larutan digunakan untuk mengukur nilai daya hambat, sedangkan metode larutan padat digunakan untuk mengukur nilai bakterisidal. Metode pengenceran kaldu melibatkan pencampuran antibiotik ke dalam media berair yang telah diinokulasi dengan mikroorganisme uji. Dalam metode pengenceran dalam media agar yang mengandung antibiotik diinokulasi dengan organisme uji. Keuntungan dari metode pengenceran ini adalah dapat menguji konsentrasi antibiotik terhadap organisme uji (Putri, 2020).