

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Teori

2.1.1. Andaliman

Andaliman di kenal masyarakat suku Batak sebagai tumbuhan rempah. Budaya etnik Batak sangat kerap memanfaatkan andaliman ini seperti bumbu masakan pada makanan. Tanaman ini berkembang liar di berbagai daerah, seperti daerah Kabupaten Toba Samosir, Tapanuli Utara, Tapanuli Selatan. Selain di Sumatra Utara, andaliman tersebar di berbagai negara seperti India Utara, Nepal, Pakistan Timur, Myanmar, Thailand dan China. Andaliman ini di dapatkan di pegunungan yang memiliki ketinggian 1,400 m dpl dengan suhu 15-18° C (K. Sinaga, 2023).

A. Klasifikasi Tumbuhan Andaliman

Klasifikasi tumbuhan andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) sebagai berikut (Novia, 2022):

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Sub Divisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledoneae*
Ordo : *Sapindales*
Famili : *Rutaceae*
Genus : *Zanthoxylum*
Spesies : *Zanthoxylum acanthopodium* DC.

Pada umumnya orang-orang mengenal tanaman ini dengan sebutan andaliman, tetapi pada setiap masing-masing daerah penamaan andaliman sangat berbeda-beda, seperti: di daerah Batak Karo di namakan itir-itir, Simalungun dan Pakpak di namakan tuba, di daerah Angkola dinamakan sinyar-nyar (Ompusunggu & Irawati, 2021). Tumbuhan ini termasuk kedalam famili *Rutaceae* (jeruk-jerukan), bentuknya mirip seperti lada. Jika buahnya di makan akan mengeluarkan aroma minyak atsiri seperti wangi jeruk yang khas dan rasa kram yang menyengat serta meningkatkan banyak saliva. Rasa kelu pada lidah dikarenakan andaliman

mengandung *Hydroxy-alpha-sanshool* (K. Sinaga, 2023). Perbanyakan andaliman biasanya dilakukan dengan cara menggunakan biji, karena tanaman andaliman membuahkan biji yang maksimal, dan secara tradisional andaliman tumbuh dengan cara bertunas menggunakan biji (Asbur & Khairunnisyah, 2018).

B. Morfologi Andaliman

Andaliman mempunyai ciri-ciri semak kokoh memiliki tinggi 3-8 m, dahan dan cangkah berlekuk memerah dan mempunyai duri. Bentuk bijinya seperti anggur bulat-bulat kecil berwarna hitam, dinding buah (perikarp) dengan warna hijau tua sampai kemerahan. Bakal buah berukuran 3-4 mm terdapat satu bunga dan banyak yang bergerombol pada satu ranting. Daun beragam memiliki ukuran 2-25 cm, daun kecil 1-6 pasang dengan batang kecil, pinggir daun berakuk, ujungnya tajam, warna hijau dan bagian atas daun lebih tua dibanding daun bawah, bunganya memiliki ukuran 3 mm. Berakar tunggang bercangkah seperti akar kecil dengan permukaan ditutupi bulu-bulu agak halus (Anggraeni, 2020).



Gambar 2. 1 Tumbuhan Andaliman

(Sumber: Siregar, 2022)

C. Kandungan Senyawa Aktif Andaliman

Kandungan senyawa aktif andaliman seperti kelompok metabolit sekunder berbentuk alkaloid, glikosida, karbohidrat, tannin, fenol, flavonoid, seteroid, minyak dan lemak. (Rienoviar et al., 2019). Kandungan lain seperti minyak atsiri kelompok terpenoid yaitu geranyl asetat (35%) dan limonene, citronellol sebagai wangi jeruk (Novia, 2022). Andaliman juga terdapat sintesis polifenolat, monoterpen dan seskuiterpen, dan kuinon. Kandungan lain seperti geraniol, linalool, cineol, dan citronellal beraroma mint dan lemon (Ginting et al., 2022).

D. Manfaat Tumbuhan Andaliman

Tumbuhan ini biasanya di manfaatkan masyarakat sekitar untuk pengobatan sebagai semerbak, tonik, penambah selera makan, sakit perut, serta mencret. Orang-orang India memanfaatkan buah ini sebagai obat lemah atau tidak punya kekuatan, masalah pada kulit seperti bisul dan kusta (Anggraeni, 2020). Selain itu Andaliman juga digunakan sebagai obat untuk mengatasi gangguan pencernaan seperti mual, kembung, sakit maag dan gejala sakit perut lainnya serta sebagai analgesik untuk meredakan nyeri. (Nurlaeni & Pratiwi, 2021).

Secara etnobotani, andaliman digunakan sebagai kumur-kumur mulut, merawat gigi, mengurangi penyakit asma, encok, batuk, minuman sehat (Silalahi & Lumbantobing, 2021). Selain sebagai bumbu rempah *Zanthoxylum acanthopodium* DC dimanfaatkan menjadi obat meriang, batuk-batuk, penghangat kerongkongan dan kembung, obat asma dan bronkitis, mengobati penyakit jantung, penyakit oral, gigi dan radang tenggorokan (S. Oma, Nurhamidah, 2020). Penduduk Batak memanfaatkan buah ini dalam mencegah hal metabolisme, pengurangan rasa sakit dan mengurangi diare. Minyak atsiri pada tanaman ini berperan melawan bakteri dan oksidan. (Ompusunggu & Irawati, 2021).

2.1.2. Preparasi Sampel Uji

Preparasi merupakan langkah yang harus dilakukan saat menganalisis suatu sampel di laboratorium. Analisis kimia di laboratorium melibatkan preparasi awal (pretreatment sampel) dari berbagai jenis sampel sebelum dianalisis. Preparasi ini harus dilakukan secara matang karena merupakan bagian yang sangat penting dalam analisis (Bagau *et al.*, 2022)

A. Simplisia

Menurut Farmakope Herbal Indonesia, simplisia merupakan bahan daerah yang sudah dijemur yang biasanya dimanfaatkan sebagai obat dan belum memakai proses proses apapun. Penjemuran biasanya dibuat di bawah matahari, diangin-anginkan, memakai oven memakai suhu dibawah 60 °C (Kementerian Kesehatan RI, 2017). Simplisia ada tiga, yaitu: nabati, hewani, dan pelican (mineral). Simplisia nabati berbentuk tanaman atau eksudat tanaman(Khoirani, 2013).

Preparasi simplisia adalah proses penentuan kualitas suatu simplisia. Simplisia sebagai bahan baku farmasi wajib mempunyai kualitas mutu yang benar, keaslian (tidak tercemar zat kimia dan biologi) serta kaidah kestabilan (tempat, fasilitas dan pengiriman). Nilai simplisia bergantung pada bahan baku serta mekanisme produksi. Bahannya digunakan pada tanaman budidaya (Tri, 2023). Menurut (Tri, 2023) cara proses pembuatan simplisia nabati, meliputi:

1. Perolehan bahan

Mengumpulkan bahan tumbuhan yang akan digunakan, memastikan tanaman tersebut dalam keadaan bagus dalam pemanenan.

2. Sortasi basah

Membersihkan bahan yang masih segar dari cemaran seperti kotoran, tanah, kerikil, rumput serta tanaman yang rusak karena dimakan serangga atau ulat.

3. Pencucian

Mencuci bahan tumbuhan dari berbagai kotoran tanah serta kontaminasi pestisida.

4. Pengubahan bentuk (pemotongan)

Pemotongan betuk bahan dari yang besar menjadi kecil, hal ini bertujuan untuk pengurangan kadar air pada bahan sehingga proses pengeringan minimal.

5. Pengeringan

Mengeringkan bahan tanaman dengan metode yang tepat untuk mengurangi kadar air dalam tanaman dan mencegah pembusukan. Pengeringan juga berfungsi untuk mengawetkan kandungan zat aktif dalam tumbuhan. Proses pengeringan dilakukan dengan berbagai metode yaitu penjemuran di bawah matahari dilapisi menggunakan sarung hitam, bisa juga diangin-angikan, pengeringan menggunakan oven dengan suhu maksimal 60°C.

6. Sortasi kering

Pemilihan tumbuhan simplisia yang kering bagus tidak rusak, gosong, tercemar maupun berjamur.

7. Penyimpanan

Simplisia di simpan pada tempat yang bersih tidak lembab. Selanjutnya pembuatan serbuk yang sangat penting dalam pembuatan ekstrak

B. Ekstrak

Ekstrak merupakan sediaan kental perolehan dari melepaskan senyawa aktif dari simplisia tumbuhan dan hewani dengan solven yang tepat, seluruh pelarut diuapkan dan sisa berat bubuk diproses untuk memenuhi standar yang ditentukan (Sinaga, 2018). Berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia, ada tiga macam ekstrak yaitu kering, kental dan cair diproses dengan menyari simplisia nabati terhindar dari sinar matahari (Kementerian Kesehatan RI, 2017). Ekstrak cair sekitar 30% jumlah air, ekstrak kental sekitar 5-30%, ekstrak kering kurang dari 5% jumlah air (Khoirani, 2013).

Beberapa faktor yang dapat berpengaruh pada ekstrak yaitu biologi dan kimia. Faktor biologi terdiri dari jenis tanaman, tempat penanaman, periode panen, tempat pengumpulan bahan tumbuhan, usia tumbuhan, dan bagian yang dipakai. Faktor kimia terdiri dari faktor dalam (zat aktif bahan baku, pelarut untuk ekstraksi, kandungan logam berat, pestisida) (Khoirani, 2013).

C. Ekstraksi

Ekstraksi tumbuhan obat untuk pelepasan kimia atau fisika zat solid atau likuid dari tumbuhan obat. Ada dua jenis metode ekstraksi: metode suhu rendah dan metode pemanasan. Metode suhu rendah dibagi menjadi dua bagian: maserasi dan perkolasi, dan metode pemanasan dibagi menjadi lima bagian: digesti, dekoktasi, infundasi, refluksi, sokletasi (Susanto, 2021).

Maserasi membuat cara proses pemecahan zat dengan cara menggenangi dalam pelarut alam pada suhu kamar. Cara maserasi selain murah dan mudah dilakukan, juga bermanfaat untuk pemisahan zat alami karena perendaman bahan tumbuhan menciptakan dinding sel dan membran rusak karena gesekan di dalam dan di luar sel berbeda. Mengakibatkan metabolit sekunder pada sitoplasma larut dalam pelarut. Suhu, waktu, dan jenis pelarut maserasi yang dipergunakan dapat mempengaruhi proses maserasi (Kasim, Fakhruzy et al., 2020).

D. Larutan Penyari

Penyari ialah perubahan senyawa aktif yang dahulu pada sel disedot oleh larutan penyari, menyebabkan senyawa aktif dalam larutan penyari tersebut. Secara umum, semakin besar luas permukaan serbuk simplisia maka penyarian semakin baik. Oleh karena itu, semakin lumat serbuk simplisia maka akan berkualitas.

Proses pembentukan bubuk simplisia, sejumlah sel dindingnya hancur dan ada juga yang sempurna. Sel yang hancur, pengeluaran sari tidak ada yang terhambat. Langkah penyarian pada sel yang dindingnya masih sempurna, zat aktif harus melewati dinding sel (Lastama, 2020).

2.1.3. Jamur

Jamur merupakan mikroorganisme eukariotik dengan sifat biologis yang tinggi dibandingkan bakteri. Habitatnya di air dan tanah yang merupakan jamur saprofit. Jamur dapat hidup pada lingkungan dengan kelembaban yang tinggi. Hal ini memungkinkan jamur dapat beradaptasi dengan lingkungannya dan mempersiapkan untuk hidup di tempat yang kering dan panas (Lestari, 2022).

A. Klasifikasi Jamur

Berdasarkan klasifikasinya, ada lima kelompok jamur yaitu *Chytridomycota*, *Zygomycota*, *Glomeromycota*, *Ascomycota*, dan *Basidiomycota*. Jamur dikelompokkan menjadi jamur makro dan jamur mikro berdasarkan bentuk tubuh buahnya. Jamur makro merupakan jamur yang tubuh buahnya dapat terlihat jelas tanpa alat mikroskop, sedangkan jamur mikro menggunakan alat untuk mengamati bentuk fisiknya (Purwanto *et al.*, 2017).

B. Ciri-ciri dan struktur jamur

Jamur merupakan mikroba yang memiliki sel atau benang bercerangghah. Mikroba dengan dinding sel yang padat kuat, terdiri dari kitin, nukleosis dan sel reproduksi, tidak punya klorofil dan tumbuh dengan seksual dan aseksual. Jamur memiliki dua bagian yaitu miselium dan spora. Miselium disebut dengan hifa. Jamur juga flora normal dalam tubuh, ketika tubuh lemah jamur dapat berbahaya. Mikosis merupakan infeksi yang diakibatkan oleh jamur (Cahyaningrum, 2018).

C. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur

Menurut (Rifai, 2020) faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur, seperti:

1. Substrat

Substrat merupakan gizi terpenting yang dibutuhkan oleh fungi. Ketika jamur mengeluarkan enzim ekstrak seluler yang dapat memecah senyawa kompleks dari substrat, yang digunakan sebagai bahan makanan.

2. Kelembaban

Kelembaban menjadi salah satu faktor utama dalam pertumbuhan jamur.

3. Suhu

Pada pertumbuhan jamur membutuhkan suhu antara 25-30° C dan spesies jamur psikrotrofik dapat berkembang pada suhu dingin, sebaliknya jamur berkembang lambat di temperatur 5-10° C.

4. Derajat keasaman (pH)

Tingkat pH sangat berarti untuk perkembangan jamur, substrat dilarutkan dengan dukungan enzim spesial dan nilai pH khusus. PH terendah yang digunakan untuk pertumbuhan jamur adalah pH lebih rendah dari 7,0.

5. Senyawa kimia

Senyawa dihasilkan oleh perkembangan jamur, tidak dipergunakan dan dilepaskan ke lingkungan. Senyawa ini berperan sebagai pertahanan terhadap mikroorganisme lain.

2.1.4. *Candida albicans*

Candida albicans tumbuh sebagai tumbuhan khas pada saluran cerna tubuh seseorang, seringkali sebagai saprofit dibagian rongga mulut, saluran pencernaan, daerah bronkial, selaput vagina, dan bawah kuku, kulit tanpa gejala. Namun jika terdapat mutasi fisiologis atau kekebalan tubuh menurun, *Candida albicans* membentuk patogen dan terjadilah infeksius yang dinamakan kandidiasis. *Candida albicans* merupakan penyakit akut dan sub akut yang di timbulkan oleh kandidiasis (Gunawan *et al.*, 2015).

Candida albicans berkembangbiak dengan blastospora menjadi pseudohifa, struktur yang lebih panjang dan terhubung, yang memiliki tingkat virulensi dan invasivitas lebih tinggi dibandingkan spora. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, pseudohifa memiliki ukuran yang lebih lebar, maka mempersulit untuk difagositosis oleh makrofag. Sedangkan pseudohifa mengandung banyak titik blastokonidia (blastospora) pada satu filamennya, meningkatkan angka bagian infeksius yang tersedia. (Made Dewa *et al.*, 2016).

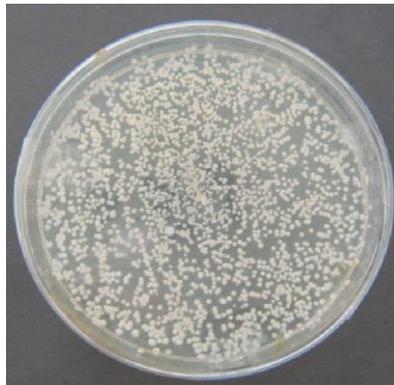
A. Klasifikasi *Candida albicans*

Menurut (Luh, 2018) klasifikasi *Candida albicans* sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Fungi</i>
Divisi	: <i>Ascomycota</i>
Sub Divisi	: <i>Saccharomycotina</i>
Kelas	: <i>Saccharomycetes</i>
Ordo	: <i>Saccharomycetales</i>
Famili	: <i>Saccharomycetaceae</i>
Genus	: <i>Candida</i>
Spesies	: <i>Candida albicans</i>

B. Morfologi *Candida albicans*

Candida albicans memiliki sifat lonjong (*yeast*), 3-4 μm , bertunas dalam kultur atau jaringan dan eksudat, menghasilkan pseudomicelium. Koloni *Candida* yang tumbuh pada media Sabouraud memiliki karakteristik khas, seperti koloni yang terlihat dari bagian medium, koloni yang licin, warna koloni putih dengan nuansa kekuningan, serta bau ragi yang khas. Bagian permukaan mengandung sel germinal berbentuk oval, bagian bawah mengandung pseudomiselium, dan ujungnya berisi pseudohifa yang berbentuk blastoconidia. Ragi ini merupakan bagian dari flora mukosa normal yang masih hidup di saluran pernafasan (Rizkhika, 2015).



Gambar 2. 2 Jamur *Candida albicans* Secara Makroskopis
(Sumber: Herawati, 2006)



Gambar 2. 3 Jamur *Candida albicans* Secara Mikroskopis
(Sumber: Katerynakon)

C. Patogenesis *Candida albicans*

Candida albicans adalah jamur oportunistik. Jamur hidup bersama dan tidak bersifat invasif pada tubuh sehat, namun pada kondisi tertentu *Candida albicans* dapat menjadi berbahaya dan memicu infeksi bagi tubuh. Transformasi *Candida albicans* dari komensal menjadi patogen ditentukan oleh morfologi selnya. Dua bentuk utama yaitu bentuk ragi (spora) dan bentuk hifa (pseudohifa).

Pada penyakit berbahaya sangat sering terjadi pada bentuk pseudohifa dan blastospora, tetapi pada penyakit mikroba lebih sering terjadi seperti blastospora. Perubahan *Candida albicans* dengan blastospora, pseudohifa, dan hifa menjadi salah satu bentuk penyesuaian terhadap sekitar. Sebagian aspek seperti suhu, pH, vitamin, dan media pertumbuhan dapat mempengaruhi faktor morfologi dan virulensi *Candida albicans*. Ada juga penyebab lainnya seperti menurunnya sistem pertahanan tubuh yang mempengaruhi peningkatan pertumbuhan dan menyebabkan infeksi (Zakiyyah, 2022)

D. Infeksi yang disebabkan oleh *Candida albicans*

Beberapa infeksi yang diakibatkan oleh *Candida albicans* di beberapa tempat, diantaranya (Putri, 2020):

1. Mulut

Sariawan (thrush) merupakan penyakit umum pada bayi yang menyerang lapisan pipi, lidah, langit-langit lunak, dan permukaan mulut, serta muncul berupa bercak (pseudomembran)

2. Alat Kelamin Perempuan

Candida albicans adalah penyebab paling sering di vulvovaginitis. Lenyapnya pH asam mendukung perkembangan penyakit ini.

3. Alat kelamin Pria

Orang dengan kondisi ini dapat terinfeksi melalui hubungan seksual dan mengalami vulvovaginitis. Luka disebabkan oleh kerusakan dan peradangan pada kelenjar reproduksi pria.

4. Kulit

Infeksi ini terjadi pada lapisan luar kulit yang paling rentan terkena infeksi *Candida*, serta di area tubuh yang rentan berkeringat, seperti selangkangan, ketiak, dan lipatan payudara.

5. Kuku

Lesi tampak merah, bengkak, kuku tebal, keras, melengkung, berwarna coklat, ngilu, dan akibatnya kuku bisa lepas.

6. Paru dan organ lainnya

Disebabkan *Candida* yang membuat infeksi sekunder pada organ lainnya

7. Kandidiasis monokutan kronis

Penyebabnya karena berkurangnya angka sel darah putih atau bentuk hormonal. Manifestasi klinis serupa dengan pasien dengan efek poliendokrin.

E. Pertumbuhan dan Reproduksi *Candida albicans*

Candida albicans ditanam di agar SDA (*Sabaroud Dextrose Agar*) dan media PDA (*Potato Dextrose Agar*) dengan temperatur 37 °C atau suhu kamar jangka 2 sampai 4 hari. Ukuran koloni tergantung pada umur biakan. Tepi koloni tampak seperti pseudohifa, seperti benang halus yang menembus ke dalam medium. Pada medium liquid biasanya tumbuh di bawah tabung (Lastama, 2020).

Jamur ini bereproduksi secara aseksual. Artinya, spora terbentuk langsung dari hifa tanpa melarutkan inti dan kuncup. Spora *Candida albicans* dinamakan blastospora atau sel ragi. *Candida albicans* menghasilkan pseudohifa, yang mana merupakan spora bercabang. Berdasarkan bentuknya, *Candida albicans* dikatakan seperti ragi atau mirip khamir, yang membedakannya dengan jamur. Dengan kata lain, bentuknya hanya seperti kancing (Lastama, 2020).

2.1.5. Antijamur

Antijamur terbuat dari bahan senyawa aktif untuk mencegah pertumbuhan jamur dan dapat mengobati penyakit jamur. Senyawa antijamur berfungsi dengan

berbagai cara, termasuk runtuhnya dinding sel, pertukaran kemampuan sel, pertukaran unsur protein dan asam nukleat, terhambatnya kerja enzim dan sintesis asam nukleat. Kematian sel yang disebabkan oleh infeksi pada salah satu tempat tersebut yang dapat menyebabkan perubahan pada sel (Jean, 2020). Tanaman andaliman terkandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, tanin dan saponin (S.Oma, Nurhamidah, 2020).

2.1.6. Uji Antijamur

Pengujian antijamur untuk menentukan bahwa senyawa yang akan berfungsi dengan baik dalam menghambat pertumbuhan jamur dengan mengukur zona bening pada media terhadap antibiotik. Antibiotik yang dapat menghambat terjadinya infeksi pada seseorang dengan toksisitas akut, bersifat sangat racun untuk fungi, tetapi tidak mutlak, tidak racun untuk hospes (Jean, 2020).

Menurut (Munawwaroh, 2016) ada beberapa uji antijamur yaitu dengan metode difusi dan metode dilusi.

A. Metode difusi

Metode yang paling umum dipergunakan dalam pemeriksaan antijamur. Ada tiga jenis metode difusi yaitu silinder, sumuran dan cakram kertas (Munawwaroh, 2016). Prinsip metode difusi cakram dengan menempelkan kertas cakram yang terendam bahan antimikroba ke dalam medium agar yang sudah dicampur dengan fungi untuk diteliti. Kemudian inkubasi media pada temperatur 37°C jangka 2 x 24 jam, lalu pemeriksaan area hambatan disekitar kertas cakram. Zona bening pada kertas cakram memperlihatkan jamur tidak tumbuh. Sensitif dikatakan ketika adanya zona hambat di sekeliling antibiotik, sebaliknya jamur resisten masih tumbuh pada sekitar kertas cakram (Putri, 2020).

B. Metode dilusi

Prinsip metode pengenceran adalah mencampurkan konsentrasi agen antimikroba yang berbeda ke dalam media kultur bakteri padat atau cair. Ada dua jenis metode pengenceran: metode pengenceran dan metode pengenceran padat. Metode larutan digunakan untuk mengukur nilai daya hambat, dan metode larutan padat digunakan untuk mengukur nilai bakterisidal. Metode pengenceran kaldu adalah metode dimana antibiotik dicampur ke dalam media berair yang telah

ditambahkan mikroorganisme uji. Dalam metode pengenceran dalam, media agar yang mengandung antibiotik diinokulasi dengan organisme uji. Keuntungan metode pengenceran ini adalah konsentrasi antibiotik terhadap organisme uji dapat diuji. (Munawwaroh, 2016).