BAB II

TI NJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Jamur

Jamur merupakan organisme eukariotik dan bukan tumbuhan. Jamur berbentuk sel bercabang atau berfilamen dan memiliki dinding sel terutama terdiri dari kitin dan glukan, dan sebagian kecil selulosa atau kitosan. Jamur memiliki protoplasma mengandung satu atau lebih inti sel, tanpa klorofil, dan bereproduksi secara aseksual dan seksual (Sutanto, 2008).

Jamur merupakan organisme heterotrof, yaitu organisme yang tidak memiliki klorofil, sehingga tidak dapat membuat makanannya sendiri melalui proses fotosintesis seperti halnya tumbuhan. Secara umum, jamur tumbuh dengan baik di tempat yang lembab. Jamur juga dapat beradaptasi dengan lingkungannya, sehingga dapat ditemukan di mana-mana, termasuk di gurun yang panas. Diperkirakan 100 spesies bersifat patogen bagi manusia, dan sekitar 100 spesies bersimbiosis dengan manusia (saprofit) (Sutanto, 2008).

Penyakit yang disebabkan oleh jamur disebut mikosis. Mikosis yang mengenai permukaan tubuh yaitu kulit, rambut, dan kuku disebut mikosis superfisial. Mikosis yang mempengaruhi organ dalam disebut mikosis profunda atau mikosis sistemik (Sutanto, 2008).

a. Morfologi Jamur

1) Kapang

Kapang terdiri dari sel-sel panjang bercabang yang disebut hifa. Miselium adalah jaringan hifa multiseluler atau serosa. Kapang membentuk koloni seperti kapas (kapas, wol) atau padat (beludru, tepung, kasar) (Utama, 2012).

2) Khamir

Khamir adalah sel berbentuk bulat, lonjong atau memanjang yang tumbuh dengan membentuk tunas dan membentuk koloni lembab atau berlendir (Utama, 2012).

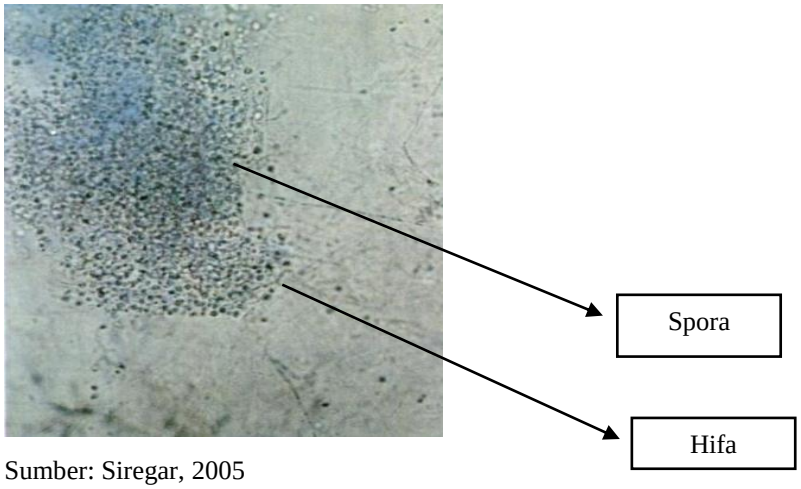
b. Reproduksi Jamur

Menurut (Sutanto, 2008) ada 2 macam cara reproduksi, yaitu:

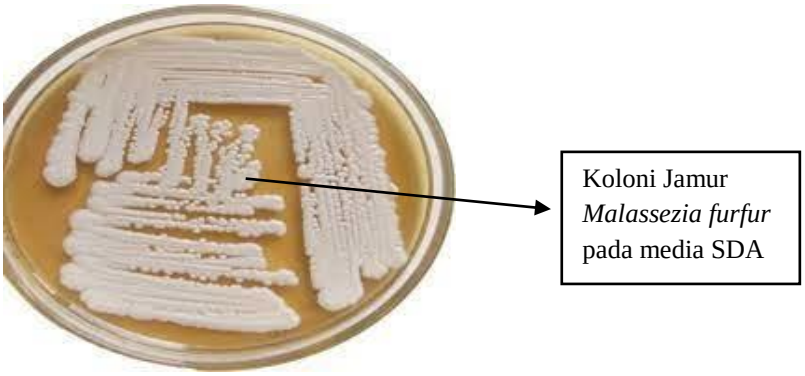
1) Aseksual disebut juga talospora (thallospora), yaitu perkembangbiakan pembentukan spora yang terbentuk langsung dari hifa reproduktif. Yang termasuk dalam spora aseksual adalah arthrospora, blastospora, konidia, sporangiospora, klamidospora, dan aleuriospora (Sutanto, 2008).
2) Seksual, yaitu reproduksi spora yang dibentuk dari fusi (peleburan) dua sel atau hifa. Spora termasuk ke dalam golongan spora seksual adalah askospora, basidiospora, oospora, dan zigospora (Sutanto, 2008).

2. Jamur *Malassezia furfur*

Jamur *Malassezia furfur* adalah flora normal pada kulit dan selaput membran mukosa. Jamur ini merupakan kelompok sel bulat, bertunas, berdinding tebal, hifa pendek, dan berbatang melengkung. Jamur *Malassezia furfur* menghasilkan konidia yang sangat kecil (mikrokonidia) pada hifanya, selain itu juga menghasilkan makrokonidia besar, multi-septa, berbentuk gelendong yang lebih besar dari mikrokonidia. Mikroskopis *Malassezia furfur* menunjukkan bahwa sel khamir memiliki bentuk yang berbeda-beda, yaitu bulat, elips, oval, silindris, dan umumnya berbentuk sel lonjong kecil (Sutanto, 2008).



Sumber: Siregar, 2005
Gambar 2.1 Mikroskopis *Malassezia furfur* pada perbesaran 40x



Sumber: Sutanto, 2008
Gambar 2.2 Makroskopis *Malassezia furfur* koloni berwarna putih krem

a. Klasifikasi jamur *Malassezia furfur*

Kingdom : *Fungi s*

Kelas : *Basidiomycota*

Divisi : *Ustilaginomycotina*

Sub Divisi : *Malasseziales*

Genus : *Malassezia*

Spesies : *Malassezia furfur* (Gaitanis dkk, 2012)

b. Morfologi Jamur *Malassezia furfur*

Jamur berada dalam kelompok kecil di kulit penderita, sel khamir berbentuk oval, bersel tunggal atau tunas bulat (4-8 m), dan hifa pendek dan berseptum, kadang-kadang bercabang (diameter 2,5-4 m, panjang bervariasi). Bentuk ini disebut spageti dan bakso. Dalam biakan, jamur ini membentuk khamir, yang kering, berwarna putih hingga krem. Spora bulat dan hifa pendek muncul pada kulit penderita jamur ini (Sutanto, 2008).

Makrokonidia tampak sebagai garis-garis dengan indeks bias yang berbeda dari sekitarnya dan dipisahkan oleh jarak tertentu oleh sekat atau partikel seperti kalung, hifanya pendek, lurus atau melengkung dengan banyak partikel kecil berkumpul bersama (Siregar, 2005).

c. Epidemiologi

Penyakit Panu ditemukan di seluruh dunia terutama di daerah beriklim panas, sehingga penyakit ini mendunia. Di Indonesia, panu merupakan penyakit jamur superfisial yang lebih sering terjadi. Saat kontak dengan jamur, penyebaran panu terjadi. Pemicu lainnya adalah seringnya penggunaan

aksesoris yang menempel di kulit, seperti jam tangan, perhiasan, kaos kaki, dan sepatu. Oleh karena itu, faktor personal hygiene sangat penting. Faktanya, beberapa orang rentan terhadap infeksi, sementara yang lain tidak. Oleh karena itu, selain personal hygiene, ada faktor lain yang dapat mempengaruhi terjadinya infeksi (Irianto, 2009).

d. Patogenesis jamur *Malassezia furfur*

Patogenesis Jamur *Malassezia furfur* merupakan jamur bersifat lipofilik dimorfik yang membutuhkan lipid untuk pertumbuhannya. Manusia terinfeksi jika jamur *Malassezia furfur* menempel pada kulit. Awal infeksi jamur diekspresikan oleh sel ragi, ragi berubah menjadi miselium dan kemudian berubah menjadi patogen, menyebabkan lesi tumbuh. Perubahan ini dipicu oleh berbagai faktor antara lain kelembaban, suhu tinggi, hyperhidrosis dan imunosupresi (Gupta & Kelly, 2015).

Patogenesis dari macula hipopigmentasi terhambat sinar matahari yang masuk melalui lapisan kulit akan mengganggu proses pembentukan melanin, adanya toksin yang secara langsung menghambat pembentukan melanin, dan adanya asam azeleat yang dihasilkan oleh pityrosporum dari asam lemak dalam serum yang merupakan inhibitor kompetitf dari tirosinase (Partogi, 2008).

e. Pemeriksaan Jamur *Malassezia furfur*

1) Pemeriksaan secara makroskopis pada kulit

Tinea versicolor jarang menimbulkan rasa sakit, tetapi menimbulkan bintik-bintik putih pada kulit dengan batas tegas, bersisik, rata (tidak menonjol) dan gatal-gatal saat berkeringat. Orang dengan kulit gelap alami akan memiliki bercak terang atau pucat, sedangkan orang dengan kulit kuning langsat akan memiliki bercak yang lebih gelap. Penyakit ini biasanya terjadi pada kulit daerah lengan, wajah, dada dan punggung yang tertutup oleh pakaian. Bercak ini pada awalnya kecil, dan kemudian akan digabungkan menjadi bercak yang lebih besar

(Zulkoni, 2011).

2) Pemeriksaan Laboratorium

a) Pemeriksaan mikroskopis

Kulit dibersihkan dengan kapas alkohol 70% sebelumnya, kemudian dikerok dengan pisau skalpel steril, dan hasil kerokan kulit diletakkan di cawan steril. Kemudian langsung diperiksa beberapa bahan dengan KOH 10%. Difiksasi sebentar, lalu tutup dengan deck glass dan periksa di bawah mikroskop. Jamur sebagai sel ragi/spora dengan uniseluler berbentuk oval atau tunas dengan atau tanpa hifa pendek, bersekat dan terkadang bercabang. Bentuk ini dikenal sebagai spageti dan bakso (Sutanto, 2008).

b) Pembiakan pada media

Media yang dapat digunakan untuk menumbuhkan *Malassezia furfur* adalah *Sabouraud Dextrose Agar*, *Chocolate Agar* dan *Trypticase Soy Agar* ditambah olive oil, pertumbuhan optimal pada 35°C-37°C (Sutanto, 2008).

Media perbenihan lainnya adalah media berisi antibiotik dan sikloheksamid, Littman agar yang dilapisi dengan olive oil steril atau *Leeming-Notman* (LNA) adalah media kaya lipid. Kultur ini diinkubasi pada 30°C (Sutanto, 2008).

c) Pemeriksaan dengan sinar ultraviolet

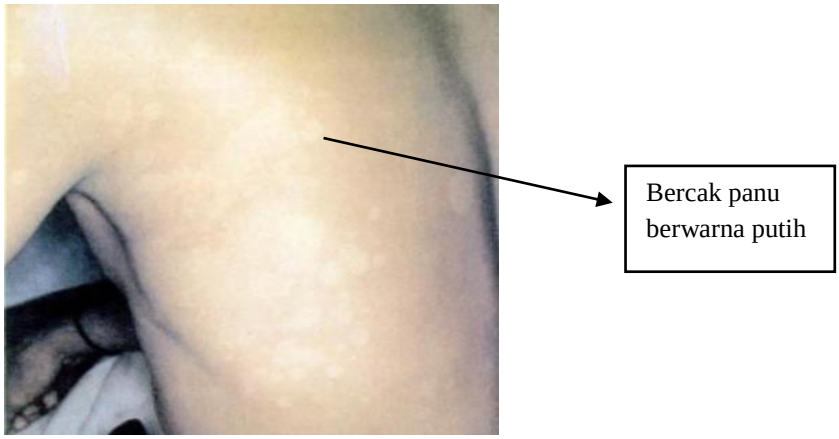
Pemeriksaan sinar ultraviolet *(lampu wood's*) berguna untuk membantu diagnosis. Ketika kulit panu terkena sinar ultraviolet, kulit berfluoresens menjadi hijau kebiruan dan reaksinya disebut *Wood'slight positif* (Sutanto, 2008).

3. Panu (*Tinea versicolor)*

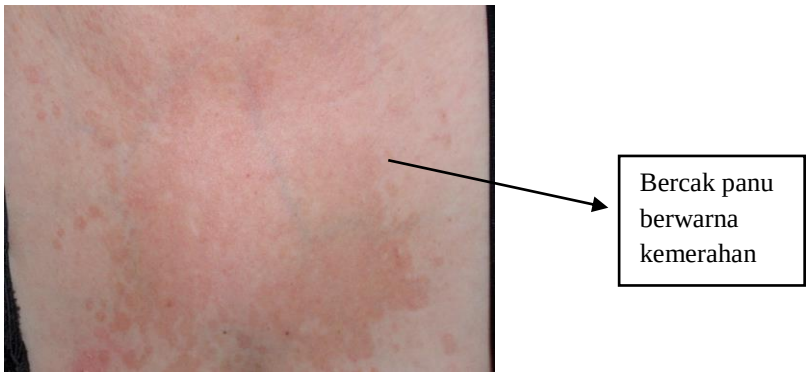
Indonesia terletak pada wilayah tropis sehingga membuat penduduknya mudah berkeringat. Keringat yang dibiarkan melekat di kulit dalam jangka waktu lama akan menjadi tempat panu. Penyakit panu secara medis disebut *Pityriasis versicolor* atau *Tinea versicolor*. Panu (*Tinea versicolor*) adalah salah satu penyakit kulit yang disebabkan oleh jamur *Malassezia furfur* (Mustofa, 2014).

Tinea versicolor adalah penyakit yang umum di masyarakat, orang menyebutnya panu. Panu disebabkan oleh jamur superfisial yaitu Jamur *Malassezia furfur*. *Tinea versicolor* lebih sering terjadi di daerah tropis karena suhu dan kelembabannya tinggi. *Tinea versicolor* adalah infeksi jamur superfisial di stratum korneum kulit, tandanya adalah bintik-bintik halus dari

putih hingga coklat kemerahan. Penyakit ini biasanya menyerang bagian tubuh seperti punggung, ketiak, paha, tungkai atas, leher, wajah, dan kulit kepala (Siregar, 2005)



Sumber: Siregar, 2005
Gambar 2.3 Penyakit Panu *(Tinea versicolor)* pada orang berkulit sawo matang.



Sumber: Gaitanis dkk, 2012
Gambar 2.4 Penyakit Panu *(Tinea versicolor)* pada orang berkulit putih.

a. Gejala klinis

Tinea versicolor merupakan mikosis superfisial yang sering ditemukan di badan. Lesi kulit berupa bercak putih sampai coklat, merah, dan hitam (Harahap, 2015). Kesehatan kulit memang sangat penting bagi manusia, namun banyak orang yang sering menyepelekan penyakit ini, sehingga seringkali orang mengabaikan kesehatan kulit. Panu *(Tinea versikolor)* adalah penyakit kulit yang disebabkan oleh jamur *Malassezia furfur*. Gejala panu biasanya ditandai dengan gatal ringan saat berkeringat. Orang dengan kulit putih akan mengalami

infeksi jamur dalam bentuk bintik-bintik coklat atau merah, jamur akan muncul sebagai bercak putih pada orang dengan kulit coklat (Dewi, 2016).

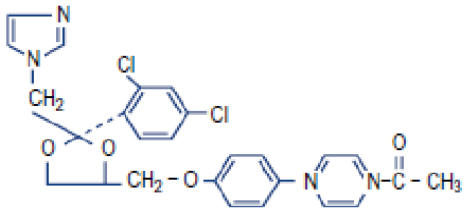
b. Diagnosis

Diagnosis dapat ditegakkan berdasarkan gambaran klinis, pemeriksaan mikroskopis langsung, dan pemeriksaan dengan lampu Wood. Gambaran klinis yang khas berupa bercak berwarna putih sampai coklat, merah dan hitam, dengan distribusi tersebar, berbatas tegas dengan skuama halus di atasnya (Harahap, 2015). Pada pemeriksaan mikroskopis langsung bahan kerokan kulit dengan larutan KOH 10%, jamur tampak sebagai kelompok sel ragi/ spora bentuk lonjong uniseluler atau bulat bertunas (buds form) dengan atau hifa pendek, berseptum dan kadang-kadang bercabang (Sutanto, 2008). Pemeriksaan memberikan fluoresensi berwarna kuning emas dengan sinar ultraviolet (lampu Wood) (Harahap, 2015).

c. Pengobatan

Pengobatan *Pitiriasis versioolor* diperlukan penanganan yang menyeluruh, tekun, dan konsisten (Harahap, 2015). Pitiriasis versicolor diobati dengan menggunakan selenium sulfida dalam bentuk shampo, dibiarkan di kulit selama beberapa menit sewaktu mandi. Dengan cara ini biasanya akan bersih dari organisme dalam 2-3 minggu. Pada kelainan yang kecil, dapat diberikan pengobatan topikal dengan golongan azol (salep mikonazol, isokonazol, salep klotrimazol, ekonazol). Bila kelainan meliputi hampir seluruh tubuh digunakan obat oral yaitu ketokonazol 200 mg per hari selama 5-7 hari. Agar pengobatan hasil baik, infeksi ulang harus dicegah, misalnya dengan merebus baju agar semua spora jamur mati (Sutanto, 2008). Berbagai obat antijamur azol yang sangat toksik untuk penggunaan dalam bentuk pemakaian topikal. Efek samping azol terutama berhubungan dengan kemampuannya untuk menghambat enzim sitokrom P450 mamalia. Ketokonazol adalah paling toksik dan dosis terapi dapat menghambat sintesis testrosteron serta kortisol, yang dapat menyebabkan berbagai efek reversibel seperti ginekomastia, penurunan libido, impotensi, ketidakteraturan menstruasi, dan kadang-kadang insufisiensi adrenal (Jawetz,

2014). Ketokonazol merupakan antifungi golongan azol yang disetujui oleh Food and Drug Administration (FDA) sejak tahun 1981. Komponen struktur utama ketokonazol adalah lima cincin azol. Ketokonazol merupakan derivat imidazol yang mengandung dua atom nitrogen pada cincinnya (Maertens JA, 2004 dalam Mulyadi, A.U, 2013)



Gambar 2.5 Struktur kimia ketokonazol

Nama kimia : Ketokonazolum

Rumus molekul : $C_{26}H_{28}C_{l2}N_4O_4$.

Pemerian : Serbuk hablur, putih, tidak berbau

Kelarutan : Ketokonazol praktis tidak larut dalam air, sedikit larut dalam asam kuat, larut dalam basa kuat.

4. Jeruk Purut *(Citrus hystrix Dc)*

Orang menanam jeruk purut secara luas di pekarangan atau kebun. Jeruk purut *(Citrus hystrix Dc)* merupakan salah satu tanaman perdu, setinggi 3-5 meter, daun jeruk purut merupakan daun yang harum dan sering digunakan sebagai bumbu khusus dalam masakan. Di sepanjang cabang, daun tumbuh berhadap-hadapan, tetapi tidak sejajar. Jeruk purut adalah tanaman yang tumbuh sangat lambat. Jeruk purut yakni tanaman yang dimanfaatkan terutama buah dan daunnya sebagai bumbu penyedap masakan. Dalam bahasa asing, jeruk purut disebut *kaffir lime*. Jeruk purut tumbuh di daerah tropis terutama di Asia Selatan. Jeruk purut termasuk dalam famili *Rutaceae*, dimana daun dan buahnya dapat dimanfaatkan masyarakat sebagai obat tradisional (Susilo, 2020).

Sumber: Nasution,S.LR., 2020
Gambar 2.6 Daun jeruk purut

Sumber: dokumentasi penelitian
Gambar 2.7 Buah dan daun jeruk purut

Sumber: dokumentasi penelitian
Gambar 2.8 Pohon jeruk purut

a. Klasifikasi Tumbuhan Jeruk purut

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Sapindales
Suku	: Rutaceae
Marga	: *Citrus*
Spesies	: *Citrus hystrix DC*

b. Morfologi Tumbuhan Jeruk purut *(Citrus hystrix Dc*)

1) Daun

Daun jeruk purut merupakan daun majemuk menyirip, dengan daun tumbuh dengan tangkai daun lebar mirip daun kecil, Tangkai daun melebar menyerupai anak daun. Helaian daun kecil berbentuk elips hingga lonjong. Bagian pangkalnya bulat atau tumpul, ujungnya tumpul sampai meruncing, ujungnya tidak rata, halus di kedua sisinya dengan bintik-bintik kecil transparan, permukaan atas berwarna hijau tua dan sedikit mengkilat, dan permukaan bawah berwarna hijau muda, baunya harum saat diremas. Daun jeruk purut ditandai dengan dua bagian dengan lekukan di tengahnya. Sepintas, daun jeruk purut terlihat seperti dua helai daun. Di atas daun pertama, daun kedua tumbuh di atasnya. Warna daun jeruk purut hijau tua dan aromanya tajam dan harum (Susilo, 2020).

2) Buah

Buah jeruk purut berbentuk bulat, oval hampir bulat atau lonjong dan agak memanjang. Tangkainya umumnya berukuran besar dan pendek Ada buah yang kulitnya tebal dan ulet, namun ada juga yang tipis dan tidak ulet sehingga mudah dikupas. Dinding kulit jeruk berpori dan memiliki kelenjar yang mengandung pektin. Kandungan pektin tertinggi terdapat pada jeruk purut, yaitu berkisar antara 3% hingga 3,5%, lebih tinggi dari jeruk siam dan jeruk bali. Kandungan pektin tertinggi terdapat pada kulit jeruk, yang biasa disebut Albedo. Namun, lapisan luar kulit jeruk (flavedo) juga dapat digunakan untuk mengambil pektinnya. Ada dua jenis pektin dalam jeruk purut, pektin mektoksi tinggi dan pektin rendah. Pektin umumnya digunakan oleh penderita diabetes.

Metoksi pektin dan kulit jeruk ini dapat mencapai 9% dan dapat bertindak sebagai unsur utama pengikat berbahan dasar air (Susilo, 2020).

3) Bunga

Karena kondisi tanah dan iklim yang cocok, tanaman jeruk purut di Indonesia umumnya berbunga sepanjang waktu. Tanaman jeruk biasanya mekar pada bulan Oktober dan November. Jeruk mekar 3-4 kali setahun. Khusus jeruk nipis dan Citroen, setiap saat bisa berbunga (Susilo, 2020).

c. Manfaat Tumbuhan Jeruk Purut (*Citrus hystrix Dc*)

1) Obat penyembuhan setelah sakit parah, yaitu merebus daun jeruk purut dengan air kemudian menggunakan air rebusannya untuk mandi.
2) Obat keseleo, bengkak, atau patah tulang, yaitu tumbuk daun jeruk purut dengan daun jambu air lalu oleskan ramuan tersebut pada bagian yang sakit.
3) Obat influenza, yaitu merebus daun jeruk purut dengan air lalu diminum hangat-hangat. Bisa juga ditambah madu untuk menambah stamina. Dikonsumsi dua kali sehari.
4) Mengatasi amandel, yaitu perasan jeruk purut, dicampur perasan kunyit, madu murni, diminum sedikit demi sedikit 2 atau 3 sendok makan.
5) Mengobati sariawan, yaitu dengan air jeruk purut dan 25 biji merica yang telah ditumbuk, kemudian diminum 3 kali sehari kurang lebih selama 1 bulan.
6) Mengatasi masalah kulit kepala, yaitu dengan cara 1 buah jeruk purut yang sudah matang dibelah menjadi 2 bagian, kemudian digosokan dikulit kepala.
7) Untuk relaksasi, karena aroma khas daun jeruk purut *(Citrus hystrix Dc)* dan minyak atsiri yang terkandung didalamnya dapat merilekskan otak (pikiran) dan mengurangi stress.
8) Untuk antibiotik, karena efek farmakologis daun jeruk purut mencegah masuknya bakteri ke dalam tubuh.
9) Sebagai anti inflamasi.

Di sisi lain, senyawa minyak atsiri yang terkandung dalam daun jeruk purut dapat disuling dan digunakan untuk aromaterapi. Tidak hanya kandungan alami dari tanaman ini yang mudah tumbuh, tetapi juga terjangkau dan mudah didapatkan, perlu adanya penyuluhan tentang manfaat daun jeruk purut bagi kesehatan sebagai apotek keluarga Indonesia dan tersedia bagi siapa saja kapan

saja dibutuhkan. Selain itu, masakan Indonesia yang menggunakan daun jeruk purut sebagai bumbu masakan untuk mengolah masakan dan jajanan tradisional yang patut diapresiasi karena dapat membantu menjaga kesehatan masyarakat Indonesia tanpa bahan kimia (Susilo, 2020).

d. Kandungan Senyawa Tumbuhan Jeruk Purut (*Citrus hystrix Dc*)

Jeruk purut mempunyai rasa sedikit asin dan kelat yang menyegarkan. Beberapa kandungan senyawa yang ada didalam daun jeruk purut disajikan pada tabel 2.1 sebagai berikut:

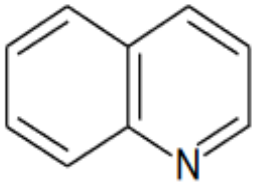
Tabel 2.1 Kandungan senyawa daun jeruk purut

No.	Senyawa	Kadar (%)
1	Alkaloid	1
2	Tanin	1,8
3	Saponin	0,98
4	Flavonoid	0,687

Sumber: (Lumbessy, 2013, Pongsapan, 2021, Susilo, 2020,)

1) Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang banyak ditemukan pada berbagai bagian tanaman, seperti bunga, biji, daun, ranting, akar dan kulit batang (Ningrum dkk, 2016). Alkaloid memiliki banyak manfaat seperti pada farmakologi yaitu sebagai antiinflamasi, antimikroba, hepatoprotektor, antikanker dan meningkatkan efek antioksidan sel (Untoro dkk, 2016). Alkaloid termasuk senyawa metabolit sekunder yang sebagian besar bersumber dari tumbuh-tumbuhan terutama angiospermae (Wink, 2008).

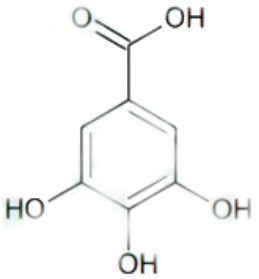


Sumber: Sirait, 2007
Gambar 2.9 Struktur kimia alkaloid

2) Tanin

Tanin adalah suatu senyawa kimia yang tersebar luas dalam tumbuhan, pada beberapa tanaman terdapat dalam jaringan kayu seperti kulit batang, jaringan daun dan jaringan buah. Sifat tanin dapat dimanfaatkan sebagai

antidiare, menghentikan pendarahan, dan mencegah peradangan terutama pada mukosa mulut (Hanani, 2017). Sifat utama tanin dapat beriteraksi dengan protein membentuk ikatan yang kuat. Tanin yang terdapat pada tumbuhan dapat berfungsi sebagai pertahanan tanaman terhadap serangga (Indawati, dkk., 2017).

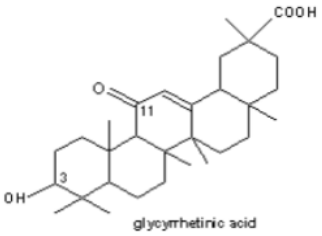


Sumber: Soenardjo dan Supriyanti, 2017

Gambar 3.0 Struktur kimia tannin

3) Saponin

Saponin merupakan metabolit sekunder dan merupakan kelompok glikosida triterpenoid atau steroid aglikon, terdiri dari satu atau lebih gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau sapogenin, dapat membentuk kristal berwarna kuning dan amorf, serta berbau menyengat (Iling, 2017).



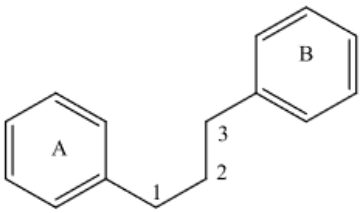
Sumber: Illing, 2017

Gambar 3.1 Struktur kimia saponin.

4) Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa yang terbesar yang ditemukan di alam. Fungsi flavonoid yang lain bagi tumbuhan adalah sebagai zat pengatur tumbuh, pengatur proses fotosintesis, zat antimikroba, antifungi, antivirus dan antiinsektisida (Endarini, 2016). Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa phenolik dengan struktur kimia C_6-C_3-C_6. Kerangka flavonoid terdiri atas satu cincin aromatik A, satu cincin aromatik B, dan cincin tengah berupa heterosiklik yang mengandung oksigen dan bentuk teroksidasi cincin ini dijadikan dasar pembagian flavonoid ke dalam sub-sub kelompoknya. Sistem

penomoran digunakan untuk membedakan posisi karbon di sekitar molekulnya (Redha, 2010)



Sumber: Saidi, 2018
Gambar 3.2 Struktur kimia flavonoid

5. Antifungi

Antifungi/antijamur adalah obat atau zat yang dapat menghambat pertumbuhan jamur penyebab penyakit. Berbagai jenis obat antifungi seperti:

a. Amfoterisin B

Amfoterisin B adalah obat yang paling efektif untuk mikosis sistemik yang berat. Antibiotik tersebut mempunyai spektrum luas dan jarang terjadi resistensi.

Reaksi akut yang menyertai pemberian intravena amfoterisin B adalah demam, menggigil, dispnea, dan hipotensi (Jawetz dkk, 2014).

b. Azol

Antifungi imidasol (ketokonazol, isokonazol, toksilat) dan triazol (flukonazol, vorikonazol dan itrakonazol) adalah obat oral yang digunakan untuk mengobati infeksi jamur sistemik dan lokal. Efek samping penggunaan ketokonazol dapat menyebabkan berbagai efek reversibel seperti ginekomastia, penurunan libido, impotensi, ketidakteraturan menstruasi, dan kadang-kadang insufisiensi adrenal (Jawetz dkk, 2014).

c. Nistatin

Nistatin adalah antibiotik poliena yang secara struktural terkait dengan amfoterisin B dan memiliki mekanisme kerja yang serupa. Tidak terjadi absorbsi sistemik dan tidak ada efek samping. Namun nistatin terlalu toksik untuk diberikan secara parenteral (Jawetz dkk, 2014)

6. Uji Aktifitas Antifungi

Aktivitas antifungi diukur untuk menentukan potensi antifungi dalam larutan, konsentrasinya dalam cairan tubuh atau jaringan, dan kerentanan

mikroorganisme tertentu terhadap obat dengan konsentrasi tertentu. Uji aktivitas antifungi dilakukan secara dilusi dan difusi:

a. Dilusi

Sejumlah zat antijamur dimasukkan ke dalam medium padat atau cair. Biasanya digunakan pengenceran dua kali lipat zat antijamur. Tujuan akhirnya adalah untuk menemukan jumlah agen antimikroba yang dibutuhkan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroorganisme yang diuji. Uji kerentanan dilusi membutuhkan waktu yang lama, dan kegunaannya terbatas pada keadaan-keadaan tertentu (Jawetz dkk, 2014).

b. Difusi

Pada metode ini dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu:

1) Cara Cakram (*Kirby-Bauer*)

Metode difusi yang paling sering digunakan adalah uji difusi cakram. Uji difusi cakram yang mengandung sejumlah obat tertentu ditempatkan di atas permukaan medium padat yang telah diinokulasi pada permukaan dengan organisme uji. Setelah diinkubasi, diameter zona hambat di sekitar cakram diukur sebagai ukuran intensitas penghambatan obat melawan organisme uji. Kelebihan dari metode cakram mudah dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus dan relatif murah. Kelemahan ukuran zona hambat yang terbentuk tergantung pada kondisi inkubasi dan ketebalan media (Jawetz dkk, 2014).

2) Cara Sumuran (*Cup-plate technique*)

Metode sumuran/lubang yaitu membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasi dengan mikroba. Buat lubang pada lempeng agar yang telah diinokulasi dengan mikroba uji dan isi dengan antimikroba uji. Selanjutnya, isi setiap lubang dengan bahan uji. Setelah di inkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai dengan mikroba uji, dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan di sekeliling lubang, kelebihan metode ini yaitu lebih mudah mengukur luas zona hambat yang terbentuk karena isolate beraktivitas tidak hanya di permukaan agar tetapi juga sampai bawah, sedangkan kekurangannya yaitu pada metode ini media sangat rentan terkontaminasi pada saat pembuatan lubang dan memasukan sampel karena sering membuka cawan (Yusmaniar, 2017).

7. Pengukuran Zona Hambat

Zona hambat merupakan suatu zona dimana jamur tidak tumbuh pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) yang ditandai dengan daerah bening disekitar disk/sumuran. Pengukuran zona hambat meliputi zona radikal dan irradikal. Zona radikal merupakan zona disekitar disk/sumuran yang tidak ditemukan pertumbuhan jamur, sedangkan zona irradikal merupakan zona disekitar disk/sumuran yang pertumbuhan jamur hanya dihambat dan tidak dimatikan (Jawetz dkk, 2014).

Pengukuran diameter zona hambat yaitu caranya dengan beralaskan kertas warna gelap atau dengan latar belakang sedikit gelap, dengan mata langsung atau tanpa kaca pembesar, diukur diameter zona hambat yang terbentuk pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA), menggunakan jangka sorong. Diameter zona hambat yang diukur yaitu daerah bening disekitar disk/sumuran (tidak ada pertumbuhan jamur), diukur dari ujung satu ke ujung yang lain melalui tengah-tengah sumuran (Soemarno, 2000).

8. Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan senyawa dari matriks atau simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Tujuan dari proses ekstraksi adalah untuk menghilangkan atau memisahkan senyawa dari suatu campuran atau simplisia. Salah satu metode ekstraksi yang digunakan untuk pemisahan atau penarikan senyawa aktif dari tumbuh-tumbuhan adalah maserasi (Hanani, 2017).

Maserasi adalah metode ekstraksi sederhana dengan merendam dalam pelarut pada suhu kamar untuk meminimalkan kerusakan atau degradasi metabolit. Pada maserasi terjadi proses keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar dan di dalam sel sehingga diperlukan penggantian pelarut secara berulang

(Hanani, 2017).

a. Simplisia

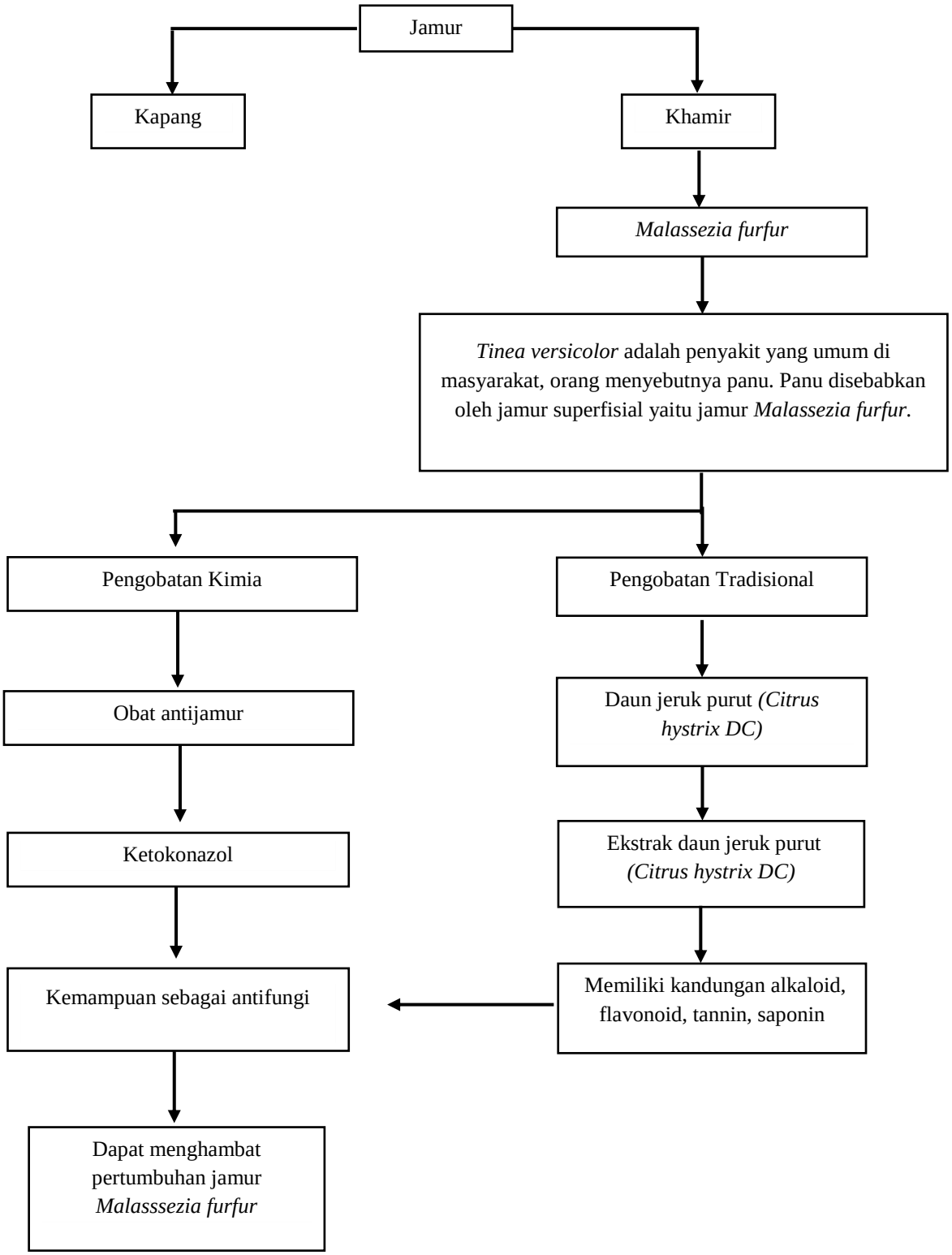
Simplisia merupakan bahan alami kering yang umumnya digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan. Proses penyiapan simplisia yang

akan dibuat ekstraksi meliputi tahapan sortasi, pencucian, pengirisan, perajangan, dan pengeringan (Kepmenkes, 2017).

b. Ekstrak

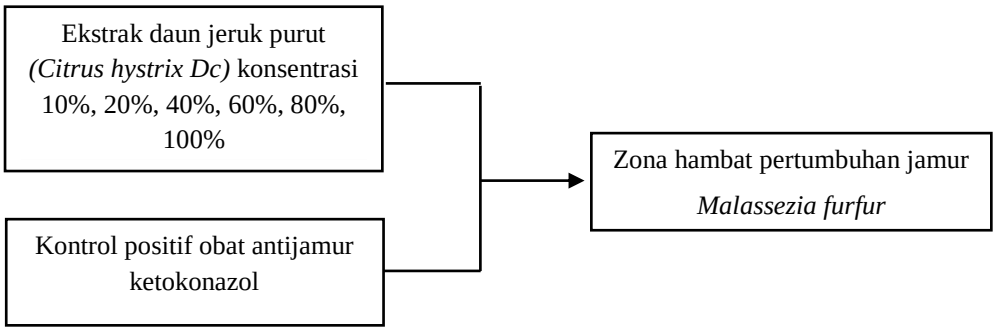
Ekstrak merupakan formulasi cair, kental, atau kering sebagai hasil dari proses ekstraksi. Ekstraksi adalah suatu proses untuk memperoleh suatu bahan aktif yang tidak diketahui, memperoleh suatu bahan aktif yang sudah diketahui, memperoleh sekelompok senyawa yang strukturnya sejenis, memperoleh semua metabolit sekunder dari suatu bagian tanaman dengan spesies tertentu, mengidentifikasi semua metabolit sekunder yang terdapat dalam suatu makhluk hidup sebagai kajian metabolisme (Endarini, 2016).

B. Kerangka Teori



Sumber: (Sutanto, 2008, Utama, 2012, Siregar, 2005)

C. Kerangka Konsep



Variabel independent/bebas Variabel dependent/terikat

D. Hipotesis

H0: Tidak ada perbedaan daya hambat pertumbuhan jamur *Malassezia furfur* oleh ekstrak daun jeruk purut *(Citrus Hystrix Dc)* konsentrasi 10%, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%.