BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Jamur

1. Pengertian Jamur

Jamur merupakan suatu tumbuhan yang sederhana, berinti, berspora, tidak berklorofil, berupa sel atau benang bercabang-cabang dengan dinding dari selulosa atau khitin atau keduanya umumnya berkembang biak secara seksual dan aseksual. Jamur yang menyerang manusia dapat menyebabkan infeksi baik pada kulit, rambut, maupun kuku (Suryani *et al*., 2020).

Jamur merupakan salah satu mikroorganisme penyebab penyakit pada manusia. Jamur adalah makhluk hidup kosmopolitan yang tumbuh dimana saja dekat dengan kehidupan manusia, baik di udara, tanah, air, pakaian, bahkan di tubuh manusia sendiri. Jamur bisa menyebabkan penyakit yang cukup serius bagi manusia. Penyakit yang disebabkan oleh jamur berasal dari makanan yang kita makan sehari-hari, atau juga dari konsumsi jamur beracun (Hasanah, 2017)

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Cara untuk mempertahankan hidupnya dengan memanfaatkan zat-zat yang sudah ada yang berasal oleh organisme lain, maka jamur disebut sebagai organisme yang heterotrop. Kalau zat organik yang diperlukan jamur itu zat yang sudah tidak dibutuhkan lagi oleh pemiliknya maka jamur semacam itu disebut saproba. Kalau jamur itu hidup pada jasad-jasad lain yang masih hidup sehingga akibatnya merugikan, maka jamur itu disebut parasit (Suryani *et al*., 2020).

2. Morfologi

Morfologi jamur terbagi menjadi dua jenis yaitu Khamir (*yeast*) dan Kapang (mould). Khamir (*yeast*) berbentuk lonjong atau memanjang dan berkembangbiak dengan membentuk koloni yang lembab atau berlendir. Kapang (mould) terdiri dari sel-sel memanjang dan bercabang yang disebut hifa (Wahyuningsih, 2020) .

Ciri-ciri yang membedakan jamur adalah pembentukan filamen-filamen yang disebut hifa yang terdiri dari satu sel panjang. Hifa berperan dalam penyerapan nutrisi dari lingkungannya dan berperan dalam bereproduksi dengan membentuk hifa reproduksi yang mengandung spora. Hifa memiliki dinding sel yang terbuat dari selulosa dan polisakarida. Kumpulan dari hifa disebut miselium. Jamur yang tidak memproduksi hifa disebut khamir, yang bersifat uniseluler dan membentuk koloni seperti bakteri (Widia *et al*., 2024)

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

3. Reproduksi Jamur

Jamur dapat bereproduksi secara aseksual dan seksual. Reproduksi jamur secara aseksual yaitu konidia terbentuk dengan cara pembentukan tunas (budding) dari hifa konidiogenus atau melalui diferensiasi hifa. Reproduksi jamur secara seksual terjadi melalui fungsi dua inti dan kemudian mengalami meiosis. Reproduksi seksual meliputi plasmogami (terjadi fusi sitoplasma dua sel), karyogami (terjadi fusi dua inti) rekombinasi genetik dan meiosis (Soedarto, 2015).

Menurut Indrawati (2016) bahwa spora seksual yang dihasilkan dari peleburan dua nukleus. Ada beberapa spora seksual yaitu:

a. Askospora (spora bersel satu terbentuk didalam kantung yang disebut askus. Biasanya terdapat 8 askospora didalam setiap askus)
b. Basidiospora (spora bersel satu berbentuk gada yang dinamakan basidium)
c. Zigospora (spora besar dan berdinding tebal yang terbentuk apabila ujung-ujung dua hifa secara seksual serasi dinamakan gametangia)
d. Oospora (spora terbentuk didalam struktur betina khusus yang disebut oogonium, Pembuahan telur atau oosfer oleh gamet jantan di anteridium menghasilkan oospora, Dalam setiap oogonium terdapat satu atau lebih oosfer).

4. Klasifikasi Jamur

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Pada filogeni (asal-usul) jamur masing-masing spesies masih jauh dari sempurna sehingga penamaan jamur mengikuti permufakatan internasional. Adanya penelitian-penelitian lebih lanjut akan memungkinkan terjadinya perubahan dalam klasifikasi jamur. Belum ada penetapan mengenai sistem taksonomi untuk jamur. Spesies jamur dapat memiliki beberapa nama ilmiah bergantung pada siklus hidup dan reproduksinya (Suryani *et al*., 2020).

Berdasarkan hasil analisis filogeni menunjukkan bahwa fungi dimasukkan ke dalam kingdom tersendiri seperti yang ditampilkan pada gambar dibawah ini. Pada awalnya fungi dianggap lebih dekat dengan tanaman, tetapi secara filogeni lebih dekat dengan Binatang (Suryani, Yani & Cahyanto, 2022) . Alexopolous dan Mims (Sastrahidayat, 2011) menyatakan bahwa klasifikasi

jamur memiliki kerajaan tersendiri sehingga terpisah dengan kerajaan tumbuhan maupun hewan.

Berdasarkan klasifikasi terbaru, terdapat lima kelompok jamur yaitu *Chytridiomycota, Zygomucota, Glomeromycota, Ascomycota*, dan *Basidiomycota*. Berdasarkan bentuk badan buahnya jamur dibedakan menjadi jamur Makro dan Mikro. Jamur makro adalah jamur yang badan buahnya bisa terlihat jelas tanpa alat bantu (mikroskop), sedangkan jamur mikro untuk melihat bentuk fisiknya menggunakan alat bantu (Ruggiero *et al*., 2015).

a. *Chytridiomycota*

Chytridiomycota merupakan divisi dalam Kingdom of Fungi yang pada siklus hidupnya memiliki flagela atau spora berflagel yang disebut *zoospore.Chytridiomycota* memiliki tiga kelas, yaitu *Blastocladiomycetes, Chytridiomycetes, Moneblepharidomycetes* (Ruggiero *et al*., 2015)

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Jamur *chytrid* memiliki dinding sel yang terbuat dari kitin dan spesies ini tersebar di mana-mana, baik di danau maupun di tanah. Sekitar 1.000 spesies divisi ini merupakan spesies pengurai, sedangkan sebagian yang lainnya adalah parasit pada protista, spesies jamur lain, tumbuhan maupun hewan. Contoh dari anggota divisi *Chytridiomycota* adalah *chytrids* anaerobik yang hidup pada saluran pencernaan domba dan sapi (Reece *et al.*, 2014).

b. *Zygomycota*

Menurut (Reece *et al*., 2014) terdapat sekitar 1.000 spesies yang dikenal dari kelompok *zygomycota*, jamur dalam filum *Zygomycota*. Filum yang beragam ini mencakup spesies jamur yang tumbuh cepat yang menyebabkan makanan seperti roti, persik, stroberi, dan ubi jalar membusuk selama penyimpanan. *Zygomycetes* memiliki hifa yang tidak bersekat sehingga memiliki banyak inti disebut hifa senositik (dari bahasa latin *coenocytic*).

Kebanyakan kelompok ini adalah saprofit. Berkembang biak secara aseksual dengan spora, secara seksual dengan zigospora. Ketika sporangium pecah, sporangiospora tersebar, dan jika jatuh pada medium yang cocok akan tumbuh menjadi individu baru. Hifa yang senositik akan berkonjugasi dengan hifa lain membentuk zigospora (Tampubolon, 2010).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

c. *Glomeromycota*

Glomeromycota merupakan divisi baru dalam Kingdom of Fungi yang dikenal dengan sebutan jamur endomikoriza (Retnowati, Rugayah, & Rahajoe, 2019). Endomikoriza hidup dengan melakukan simbiosis dengan sebagian besar tumbuhan tinggi, diperkirakan hanya sekitar 20% tumbuhan tinggi saja yang tidak bersimbiosis dengan jamur ektomikoriza. Keanekaragaman jamur ektomikoriza dilaporkan baru terdata sekitar 150 hingga 200 jenis saja (Retnowati *et al*., 2019)

Sebelumnya kelompok ini dianggap termasuk divisi *Zygomycota*, namun studi molekuler baru-baru ini yang mencakup analisis filogenetik

data urutan DNA ratusan jamur menunjukkan bahwa *glomeromycetes* membenuk klad yang terpisah/kelompok monofiletik (Reece *et al*., 2014).

d. *Ascomycota*

Ascomycota berasal dari kata Yunani yaitu askos (botol kulit, tas atau kandung kemih) dan *mykes* (fungi), sehingga ascomycota adalah fungi kantung (sac fungi*). Ascomycota* termasuk ke dalam kelompok fungi dengan jumlah yang sangat besar, sekitar 65.000 spesies fungi termasuk fungi kantung (sac fungi) dan kurang lebih sekitar 32.000 spesies fungi kantung telah teridentifikasi. Kebanyakan *ascomycota* dikenali dari tubuh buah atau *ascocarp*, yaitu struktur yang mengelilingi Asci (Suryani, Yani & Cahyanto, 2022)

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Ciri jamur ini mempunyai hifa bersepta, dan dapat membentuk konidiofor. Secara vegetatif dapat berkembang biak dengan potongan hifa, dan pada beberapa jenis dapat menghasilkan konidia secara aseksual. Fase konidia jamur ini disebut juga fase *imperfect*. Fungi yang hanya dalam bentuk fase imperfect disebut fungi imperfecti (Deuteromycetes). Secara generatif dapat membentuk badan buah yang disebut askokarp, yang di dalamnya terdapat askus (kantong) yang menghasilkan askospora. Askospora merupakan hasil kariogami dan meiosis. Pembentukan askospora ada 4 cara, yaitu konjugasi langsung seperti pada khamir, pembelahan sel miselium, peleburan sel-sel kelamin kemudian oogonium menjadi askus. Dari hifa askogen timbul organ-organ tertentu yang

mengandung inti rangkap. Berdasarkan bentuknya dapat dibedakan 3 macam askus, yaitu:

1. *Cleistothecium,* bentuknya bulat, kasar dan tidak mempunyai lubang khusus untuk jalan keluarnya spora.
2. *Perithecium,* bentuk bulat seperti labu, mempunyai osteol untuk jalan keluarnya spora.
3. *Apothecium*, bentuk seperti cawan atau mangkuk, bagian permukaan terdiri atas himenium yang mengandung askus-askus dalam lapisan palisade, dari lapisan tersebut dapat dilepaskan askospora. Contoh jamur ini yang penting adalah genus *Aspergillus* dan *Penicillium*.

e. *Basidiomycota*

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Asal nama *Basidiomycota* berasal dari basidium yang memiliki arti kata ‘landasan’. Basidiomycota memiliki tubuh buah berupa basidiokarp multiseluler dengan hifa bersekat dan lubang melintang. Hifa vegetatifnya melekat pada tempat hidupnya berupa substrat sebagai saprofit. Terdapat pula beberapa kelompok penting yang hidup simbiosis membentuk ektomikoriza, dengan substrat yaitu makhluk hidup, batang pohon mati, serasah daun, kayu dan tanah. Hifa generatif akan membentuk tubuh buah dengan miselium berseptum, yang disebut basidiokarp, adapun beberapa spesies tidak membentuk tubuh buah. Miselium dapat terlihat pada bagian kayu yang berkembang dengan sempurna menembus substrat dan menyerap komponen makanan (Suryani, Yani & Cahyanto, 2022)

Spesies dari Basidiomycota memiliki ukuran makroskopis dan mikroskopis, dengan sebagian besar spesies ditemukan berukuran makroskopis yang dapat diamati dengan kasat mata. Bentuk dari Basidiomycota makro bervariasi, diantaranya berbentuk bola atau setengah lingkaran, kuping, dan payung. Sedangkan Basidiomycota mikro adalah kelompok fungi yang berbentuk kapang atau khamir (Suryani, Yani & Cahyanto, 2022)

Basidia berasal dari hifa dikariotik, sel ujungnya membesar, inti ikut membesar, 2 inti melebur menghasilkan 1 inti diploid, kemudian membelah reduksi menjadi 4 inti haploid yang menjadi inti basidiospore Tipe kelamin basidiospora terdiri atas 2 negatif dan 2 positif. Akumulasi basidiospora dapat dilihat dari warnanya, yaitu seperti tepung halus berwarna coklat, hitam, ungu, kuning, dan sebagainya. Contoh jamur ini adalah Puccinia polysora, Agaricus bisporus dan Agaricus brunnrscens,Tricholoma sejunctum,Polyporus arcluris, Polyporus cocos, Malassezia furfur, Trichosporon beigelii,Cantharellus cibarius dan Cantharellus lutescens, Coprinus atramentarius dan Coprinus macrorhizus,Vascellum pratense.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

5. Jamur Yang Terdapat Pada Pakaian Bekas (*Thrifting*)

Dermatophyta adalah salah satu klasifikasi jamur yang dapat hidup pada bahan tekstil, salah satunya pakaian bekas penyakit kulit yang disebabkan infeksi jamur merupakan penyakit yang sering dijumpai terutama di negara tropis karena keadaan suhu dan kelembaban udara berubah-ubah setiap waktu. Ada 3 jenis kapang dermatofit, yaitu *Trichophyton, Microsporum* dan

Epidermophyton. Setiap jenis menunjukkan frekwensi kejadian yang berbeda, tergantung jenis induk semang dan perbedaan geografi. Udara yang lembab dan panas sepanjang tahun sangat cocok bagi berkembangnya penyakit jamur. Prevalensi penyakit jamur lebih tinggi pada daerah tropis (Putra, 2008). Spesies terbanyak yang menjadi penyebab dermatifitosis di Indonesia adalah jenis Trichophyton (I Wayan,2017)

Selain jamur yang telah disebutkan, terdapat jamur lain yang menggagu kesehatan misalnya dari genus asperigilus sp, Asperigilus flavus, dapat menghasilkan toksin alfayoksin B1 dabn B2 yang dapat menyebapkan hepatotoksik, karsinogenik, mutagenic *A.Parasticus* penghasil toksin alfatoksin B1, B2, G2 yang dapat menyebapkan hepatotoksik, karsinogenik, mutagenik, dan imunosupresif. *A.Fumigatus*, *A.Niger*. Penghasil toksi okratoksin yang dapat menyebapkan karsinogenik, dan imunosupresif (Ahmad RZ, 2009).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

a. Pengertian *Aspergillus sp*

Jamur *Aspergillus sp* merupakan jamur filament sebagai lawan ragi yang bersel tunggal. Jamur ini didentifikasi di laboratorium akan tampak bulat seperti ragi, atau terbuat dari rantai sel yang disebut dengan hifa. Jamur berkembangbiak dengan membentuk spora kecil yang dapat dengan mudah tumbuh di udara. Kepala konidia atau tubuh menghasilkan spora. Koloni *Aspergillus* biasanya cepat tumbuh, putih, kuing, kuning coklat, coklat sampai hitam atau hijau. Sebagian besar padat dirasakan konidiofor tegak. Konidiofor berhenti dalam sebuah vesikel ditutupi dengan baik oleh

lapisan phialides atau lapisan sel subtending. Jamur *Aspergillus sp* dapat menghasilkan mikotoksin yang sering ditemukan dalam bahan makanan yang terkontaminasi dan berbahaya bagi konsumen. Penyakit yang disebabkan oleh *Aspergillus sp* disebut dengan *Aspergillosis* (Payon, 2019).

Jamur *Aspergillus sp* merupakan jamur filamen sebagai lawan ragi yang bersel tunggal. Jamur ini diidentifikasi di laboratorium akan tampak bulat seperti ragi, atau terbuat dari rantai sel yang disebut dengan hifa. Jamur berkembangbiak dengan membentuk spora kecil yang dapat dengan mudah tumbuh di udara. Kepala konidia atau tubuh menghasilkan spora. Koloni *Aspergillus sp* biasanya cepat tumbuh, putih, kuning, kuning coklat, coklat sampai hitam atau hijau. *Aspergillus sp* dapat menghasilkan mikotoksin yang sering ditemukan dalam bahan makanan yang terkontaminasi dan berbahaya bagi konsumen. Penyakit yang disebabkan oleh *Aspergillus sp* disebut dengan *Aspergillosis* (Nurhayati, 2021).

Komenkes
Poltekkes Bengkulu

1) Klasifikasi *Aspergillus sp*

Adapun taksonomi *Aspergillus sp* sebagai berikut (Hidayatullah, 2018):

a. Kingdom : Fungi
b. Divisi : *Amastigomycota*
c. Kelas : *Deutromycetes*
d. Ordo : *Moniliales*
e. Famili : *Moniliaceaa*
f. Genus : *Aspergillus*
g. Spesies : *Aspergillus sp*

2) Morfologi *Aspergillus sp*

Aspergillus sp memiliki hifa, mempunyai cabang seperti kipas dan miselium yang bercabang, hifa yang muncul diatas permukaan merupakan hifa fertile dan mempunyai koloni berkelompok, konidiofora berseptat atau nonseptat yang muncul dari sel kaki, pada ujung hifa muncul sebuah gelembung, pada sterigma muncul konidium-konidum ini berwarna (hitam, coklat, kuning tua, dan hijau) yang memberi warna tertentu pada jamur. Jamur Aspergillus sp secara mikroskopis mempunyai ciri-ciri hifa bersepta dan bercabang, konidiofora muncul dari foot cell (misellium yang bengkak dan berdinding tebal) membawa sterigma dan akan tumbuh konidia yang membentuk rantai berwarna hijau, coklat atau hitam (Awalin, 2019).

Komenkes
Poltekkes Bengkulu

3) Identifikasi *Aspergillus sp*

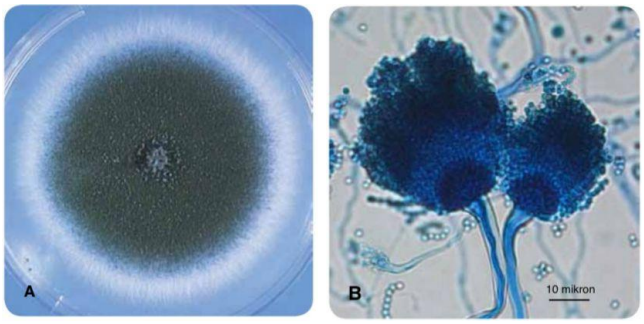
a) Aspergillus flavus

Aspergillus flavus, yaitu jamur multiseluler yang menghasilkan mikotoksin yang berbahaya bagi manusia dan menyebabkan penyakit Aspergillosis. Mikotoksin yang dihasilkan *Aspergillus flavus* dikenal dengan aflatoksin. Aflatoksin yaitu senyawa bifuran, non-polar, stabil terhadap panas, dan tahan terhadap perlakuan fisik maupun kimia, sehingga jika sudah mencemari bahan makanan sulit untuk dihilangkan. Aflatoksin dapat menyerang sistem saraf pusat,

dan bersifat karsinogenik, menyebabkan kanker pada hati,ginjal, dan perut. Kontaminasi aflatoksin pada bahan pangan menyebabkan adanya residu pada tubuh yang menyebabkan keracunan pada manusia. Aspergillus flavus memiliki ciri-ciri yaitu, memiliki konidiofor, vesikel berbentuk bulat, phialids berada di atas vesikel dan memiliki konidia yang bulat, halus atau kasar (Abiyoga *et al*., 2021).

Aspergillus flavus adalah salah satu eukariota jamur paling umum ditemui. Aspergillus flavus dapat memproduksi aflatoksin. Aflatoksin adalah toksin (racun), juga dapat menyebabkan aspergillosis pada manusia dan hewan, dan sebagai patogen oportunistik hewan dan tumbuhan (Mongi *et al*., 2020).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu



Gambar 2. 1 Makroskopis dan Mikroskopis *Aspergillus flavus*
(Sumber : Kidd *et al*., 2017)

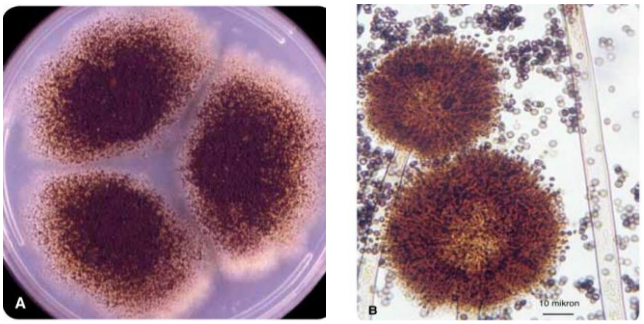
b) Aspergillus niger

Aspergillus niger adalah jamur kosmopolitan dan dapat ditemukan diberbagai tempat di alam. Jamur ini meemiliki konidia berasal dari kepala spora yang beradiasi dari pusat

struktur, menyerupai *Aspergillus sp*. Aspergillus sp terpisah secara genus, namun memiliki kekerabatan yang dekat dengan spesies *Penicillium* didalam kingdom fungi. Koloni *Aspergillus niger* berwarna putih sampai kuning pada permukaan bawah koloni yang kemudian berubah warna menjadi coklat gelap hingga hitam setelah terbentuk konidiofor (konidia). Kepala konidia radiat. Tangkai konidia (konidiofor) berdinding halus, hialin, tetapi sering berwarna coklat. Vesikula bulat sampai semi bulat dengan diameter 10 - 100 µm. Fialid duduk pada metula dengan ukuran 7,0 - 9,5 x 3 - 4 µm. Metula hialin sampai coklat, sering bersekat dengan ukuran 15 - 25 x 4,5 - 6,0 µm. Konidia bulat sampai semi bulat dengan diameter 3,5 - 5 µm dan berwarna coklat dengan ornament (Hidayatullah, 2018).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Jamur ini mempunyai struktur sel kapang yang berfilamen sehingga dapat menghasilkan asam sitrat dan 23 jenis enzimyang telah diidentifikasi dari jamur *Aspergillus niger*. Enzimkomersil yang dihasilkan dari jamur *Aspergillus niger* adalah amilase, glukoamilase, selulase, pektinase, glukosa oksidase dan katalase. Jamur ini dapat tumbuh jika nutrisi yakni karbohidrat terpenuhi pada media pertumbuhannya (Nurhayati, 2021)



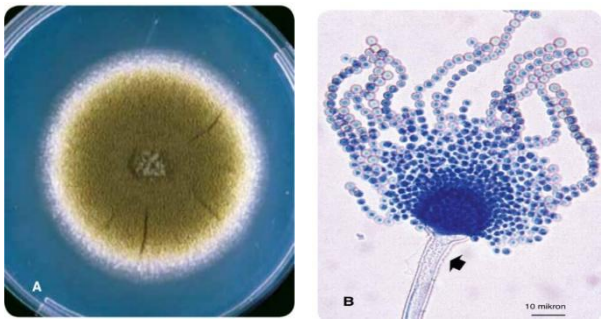
Gambar 2. 2 Makroskopis dan Mikroskopis *Aspergillus niger*
(Sumber : Kidd *et al*., 2017)

c) *Aspergillus fumigatus*

Aspergillus fumigatus merupakan fungi saprotrophic yang banyak terdapat di alam, jamur ini berbentuk kapang banyak ditemukan di tanah terdapat juga pada pembusukan bahan organik seperti timbunan kompos dan lainya, jamur ini memiliki peranan yang sangat penting dalam mengolah karbon dan nitrogen. Koloni jamur menghasilkan ribuan konidia permenit (2-3 µm) dari konidiospora yang siap tersebar di alam yang memiliki warna abu-abu dan hijau. Jamur *Aspergillus fumigatus* memiliki genom haploid, jamur ini tidak mengalami siklus seksual. *Aspergillus fumigatus* bereproduksi dengan pembentukan konidiospora yang dilepaskan kedalam lingkungan. Pengamatan secara makroskopis *Aspergillus fumigatus* memiliki ciri-ciri yaitu, memiliki koloni yang berwarna hijau tua dengan bentuk koloni granular dan kompak. Pengamatan mikroskopis memiliki ciri-ciri memiliki rantai oval kecil konidia yang

Komenkes Poltekkes Bengkulu

melekat pada ujung satu atau dua baris sterigmata yang teratur melingkar pada permukaan ujung conidiophore yang disebut vesikel (Hidayatullah, 2018).



Gambar 2. 3 Makroskopis dan Mikroskopis *Aspergillus fumigatus*
(Sumber : Kidd *et al*., 2017)

d) Aspergillus terreus

Aspergillus terreus memiliki miselium berwarna putih di awal pertumbuhannya dan mengalami perubahan warna menjadi coklat pada hari ketiga setelah isolasi. Berbentuk bundar, permukaan miselium tidak rata, tekstur miselium bagian tengah menyerupai granular sedangkan tekstur miselium bagian pinggir menyerupai kapas, dan menyebar kesamping (Odrina, 2023)

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu



Gambar 2. 4 Makroskopis dan Mikroskopis *Aspergillus terreus*
(Sumber : Kidd *et al*., 2017)

b. Pengertian *Trycophyton sp.*

Genus *Trichophyton* memproduksi banyak mikrokonidia dengan karakteristik berbentuk piriform sampai clavate dengan ukuran 2-3 x 2-4mm dan sedikit atau tidak ada makrokonidia yang memiliki karakteristik berdinding tipis dan halus, berbentuk clavate sampai fusiform dengan ukuran 4-8 x 8-50 mm (goldswmith, 2008)

Trichophyton sp dapat hidup dan berkembang pada bagian epidermis dengan enzim keratinase, protease dan katalase yang dimilikinya. Selain itu, jamur pathogen ini juga memproduksi enzim hidrolitik, yaitu fosfatase, superoksid dismutase, asam lemak jenuh dan lipase (Azizah, 2015). Jamur *Trichophyton sp* menginfeksi manusia pada kulit, rambut, dan kuku. Pada umumnya jamur ini menyebar melalui kontak langsung dengan kulit penderita dan kontak tidak langsung melalui peralatan rumah tangga atupun pakaian yang terkontaminasi oleh spora jamur. *Trichophyton sp* dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Kingdom : Fungi

Filum : *Ascomycota*

Kelas : *Eurotiomycetes*

Ord : *Onygenales*

Familia : *Arthrodermataceae*

Genus : *Trichophyton*

Spesies : *Trichophyton sp*

1) *Trichophyton mentagrophytes*

Penyebab *Trichophyton mentagrophytes* adalah tinea (capitis, corporis, crusis, pedis, mannum, unguium). Sifat yang dimiliki Dermatohytes antropofilik, ectothrix, koloni tumbuh dalam media setelah 8-10 hari, permukaan koloni berbentuk seperti kapas dan granula, media berwarna merah anggur, gambaran mikroskopik dari koloni: mikrokonidia bulat berkelompok seperti buah anggur, spiral hypae, cigar shaped makrokonidia dengan 2-5 septum yang menyempit pada tempati perlekatan dengan dasar (Zebua, 2021).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Kingdom : Fungi

Division : *Ascomycota*

Kelas : *Eurotiomycotina*

Ordo : *Onygenales*

Famili : *Arthrodermataceae*

Genus : *Trichophyton*

Spesies : *Trichophyton mentagrophytes*

(Sumber : Ananthanarayan dalam Esti , 2008)



Gambar 2. 5 Makroskopis dan Mikroskopis *Trichophyton mentagrophytes* (Sumber : Kidd *et al*., 2017)

2) *Trichophyton rubrum*

Penyebab *Trichophyton rubrum* adalah Tinea (kapitis, corporis, curis, pedis, manuum, unguium). Sifat yang terdapat pada trichophyton rubrum yaitu; dermatophytes antropolifik, dapat menginfeksi; rambut, kulit dan kuku, biakkan (kultur): tumbuh lambat (2-3), koloni putih seperti bludru (velvety), ditutupi oleh aerial miselium, memberi pigmen merah anggur dilihat dari reverse slide, gambaran mikroskopik dari biakkan: hifa, pencil-shaped makrokonidia dan tears drops-shaped mikrokonidia *(Karyadini et al*., 2016).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Menurut (Kidd *et al*., 2016) *Trichophyton rubrum* dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Fungi

Filum : *Ascomycota*

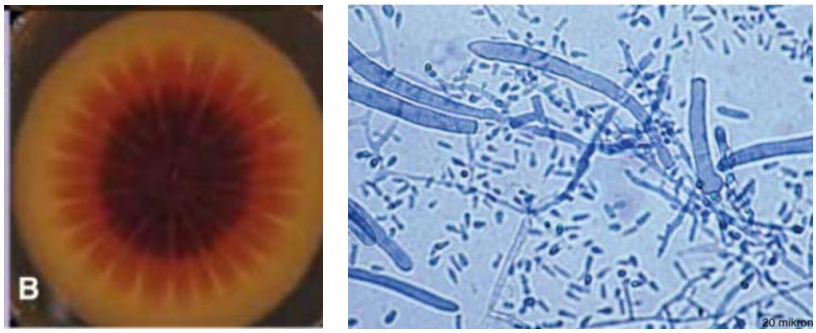
Kelas : *Eurotiomycetes*

Ordo : *Onygenales*

Famili : *Arthrodermataceae*

Genus : *Trichophyton*

Spesies : *Trichophyton* rubrum



Gambar 2. 6 Makroskopis dan Mikroskopis *Trichophyton rubrum* (Sumber : Kidd *et al*., 2017)

c. *Microsporum*

Microsporum Genus *Microsporum* menginfeksi rambut dan kulit. Membentuk makrokonidia berbentuk pisang, dinding tebal, kasar, mempunyai 8-15 sekat, besar 20-50µ (Zebua, 2021).

Microsporium menginfeksi kulit, rambut, dan pada kuku jarang. Prevalensi infeksi telah menurun secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Ketika prevalent (15-20 tahun yang lalu), organisme ini dapat dengan mudah diidentifikasi pada kulit kepala karena rambut yang terinfeksi berpendar warna hijau terang ketika diterangi dengan cahaya UV. Miselia yang longgar dan berwarna putih menghasilkan macroconidia yang berdinding tebal, berbentuk gelendong, multiseluler, dan berduri (echinulate). *Microsporum canis* adalah salah satu spesies dermatofit yang paling umum menginfeksi manusia (Zainal, 2022).

1) *Microsporum gypseum*

Hidup bebas dialam (geofilik), microsporum gypseum merupakan fungi yang umum menginfeksi kulit dan rambut. Berkoloni secara menyebar pada permukaan yang mendatar dan

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

bertumbuh dengan cepat. Dalam permukaan koloni terdapat makrokonidia dalam jumlah yang besar. Dinding makrokonidia tipis dengan ketebalan 8-16 x 20 µm, memiliki 4-6 septa, kasar dan berbentuk oval. Selain itu makrokonidia tumbuh mudah pada subkultur setelah beberapa kali berganti media (Zebua, 2021).

Menurut Wicaksana (2008) *Microsporum sp* dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kerajaan : Jamur

Divisi : *Ascomycota*

Kelas : *Eurotiomyceter*

Ordo : *Onygeneles*

Family : *Arthrodermataceae*

Spesies : *Microsporum gypseum*

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu



Gambar 2. 7 Makroskopis dan Mikroskopis *Microsporum gypseum*
(Sumber : Kidd *et al*., 2017)

2) *Microsporum canis*

Fungi ini umumnya menginfeksi jaringan keratin superfisialis seperti kulit, dan rambut. Fungi ini memiliki hifa yang bersepta, dan makrokonidia serta mikrokonidia sebagai alat reproduksi. *Microsporum canis* memiliki konidia yang besar,

berdinding kasar, multiseluler, terbentuk ujung-ujung hifa. Makrokonidia yang terdiri 8- 15 sel, berdinding tebal dan sering kali mempunyai ujung-ujung yang melekung atau berduri, pigmen kuning-jingga biasanya terbentuk pada sisi berlawanan dari koloni (Zebua, 2021).

Kingdom : Fungi

Divisi : *Ascomycota*

Class : *Eurotiomycota*

Order : *Onygenales*

Family : *Arthrodermataceae*

Genus : *Microsporum*

Spesies : *Microsporum canis*

Kemenkes



Gambar 2. 8 Makroskopis dan Mikroskopis *Microsporum canis*
(Sumber : Kidd *et al*., 2017)

d. Epidermophyton

Spesies ini menginfeksi kulit dan kuku dan jarang pada rambut. Mereka membentuk warna kuning, biakan putih, dan biasanya mudah diidentifikasi oleh ketebalan, hifa bercabang halus, macroconidia berbentuk klub (Zainal, 2022).

1) *Epidermophyton floccosum*

Epidermophyton floccosum, merupakan satu-satunya pathogen pada genus ini, hanya menghasilkan makrokonidia, berdinding halus, berbentuk gada, bersel dua sampai empat dan tersusun dalam dua atau tiga kelompok. Koloni biasanya rata dan seperti beludru dengan warna coklat sampai kuning kehijauan. *Epidermophyton floccosum* tidak menginfeksi rambut. Beberapa spesies dermatofita, keadaan reproduksi seksual telah ditemukan, dan semua dermatofita dengan bentuk seksual menghasilkan askospora. (Brooks dkk, 2004).

Menurut (Dwidjoseputro, 2005) Epidermophyton floccosum dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Komenkes
Poltekkes Bengkulu

Kingdom : *Plantae*

Divisio : *Mychota*

Subdivisio : *Eucomycotina*

Kelas : *Deuteromycetes*

Ordo : *Moniliales*

Family : *Moniliceae*

Genus : *Epidermophyton*

Spesies : *Epidermophyton floccosum*



Gambar 2. 9 Makroskopis dan Mikroskopis *Epidermophyton floccosum* (Sumber : Kidd *et al*., 2017)

6. Faktor-Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan Jamur

Fungi dapat tumbuh apabila parameter pertumbuhannya sesuai, pertumbuhan ini dipengaruhi oleh faktor kelembaban, substrat, pH, suhu, intensitas cahaya serta senyawa kimia yang berada di lingkungannya (Suryani, Yani and Cahyanto, 2022)

a. Kelembapan

Fungi membutuhkan tingkat kelembapan yang berbeda, namun hampir semua jenis fungi dapat hidup pada substrat yang belum jenuh air. Ketersediaan air di lingkungan sekitar fungi sangat penting untuk menjaga kadar air dalam sel dan berperan dalam transportasi nutrisi. Kelembaban dalam air menyebabkan hifa fungi menyebar di permukaan substrat. Kelembaban yang baik untuk pertumbuhan fungi sekitar 70-90%. Melalui iklim mikro yang tersedia, secara tidak langsung akan menentukan bagaimana pentingnya peran kelembaban udara bagi pertumbuhan makrofungi.

b. Substrat

Pertumbuhan dan faktor determinan makrofungi merupakan kontribusi dari substrat serta materi organik yang berpengaruh terhadap

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

pertumbuhan makrofungi. Substrat adalah sumber nutrien utama bagi fungi. Fungi membutuhkan makanan (nutrisi), zat-zat yang terkandung dalam kayu seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin, yang menyusun kayu terdapat sebagai makromolekul yang cukup besar dan tidak larut dalam air untuk diasimilasi langsung oleh makrofungi. Nutrien-nutrien dapat dimanfaatkan sesudah fungi mengekskresikan enzim-enzim ekstraseluler yang dapat mengurai senyawa kompleks menjadi sederhana.

Fungi membutuhkan oksigen dalam proses pertumbuhan dan respirasi, yang menghasilkan CO2 dan H2O. Substrat yang biasa dijadikan tempat fungi tumbuh yaitu serasah dari dedaunan hutan yang lembab dan sedikit cahaya matahari langsung yang menembus hingga ke lantai hutan yang telah membusuk maupun batang-batang pohon yang di dalamnya tersedia banyak nutrisi untuk pertumbuhan fungi.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

c. Derajat Keasaman (PH)

Pertumbuhan dan faktor determinan makrofungi merupakan kontribusi dari substrat serta materi organik yang berpengaruh terhadap pertumbuhan makrofungi. Menurut Roosheroe dkk., (2006)., menyatakan bahwa substrat adalah sumber nutrien utama bagi fungi. Fungi membutuhkan makanan (nutrisi), zat-zat yang terkandung dalam kayu seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin, yang menyusun kayu terdapat sebagai makromolekul yang cukup besar dan tidak larut dalam air untuk diasimilasi langsung oleh makrofungi. Nutrien-nutrien dapat

dimanfaatkan sesudah fungi mengekskresikan enzim-enzim ekstraseluler yang dapat mengurai senyawa kompleks menjadi sederhana.

Fungi membutuhkan oksigen dalam proses pertumbuhan dan respirasi, yang menghasilkan CO_2 dan H_2O. Substrat yang biasa dijadikan tempat fungi tumbuh yaitu serasah dari dedaunan hutan yang lembab dan sedikit cahaya matahari langsung yang menembus hingga ke lantai hutan yang telah membusuk maupun batang-batang pohon yang di dalamnya tersedia banyak nutrisi untuk pertumbuhan fungi.

d. Suhu

Derajat keasaman (pH) substrat dapat mempengaruhi pertumbuhan fungi, meskipun secara tidak langsung, tetapi mempengaruhi ketersediaan nutrisi penting. Keasaman substrat (pH) merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan fungi karena fungi menghasilkan enzim yang dapat mendegradasi makanan, dengan tingkat keasaman yang memadai. Fungi kayu dapat tumbuh dan berkembang bila kondisi lingkungan bersifat asam. Sebagian besar fungi tumbuh dengan baik di bawah pH asam hingga netral yaitu 7, namun terdapat pula fungi yang dapat tumbuh di bawah pH 5,5. Menurut Barnes (1998), fungi yang tumbuh di serasah hutan biasanya hidup pada kisaran pH 4,9, dengan pH optimal 5,6. Meskipun pada beberapa jenis khamir ada juga yang tumbuh dengan derajat keasaman yang cukup rendah, yaitu 4,5 hingga 5,5.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

e. Intensitas Cahaya

Suhu optimal berbeda untuk setiap spesies. Berdasarkan pertumbuhan fungi terhadap suhu hidupnya, maka fungi terbagi menjadi psikrofilik, mesofilik, dan termofilik. Umumnya besar suhu tempat fungi tumbuh antara 0°C sampai 35°C, tetapi suhu terbaik untuk pertumbuhan fungi adalah 20-30°C.

Intensitas cahaya yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan populasi makrofungi, karena menghambat terbentuknya struktur alatalat reproduksi dan pembentukan spora. Teori ini juga didukung oleh hasil penelitian Yunida (2014), yang menjelaskan bahwa intensitas penyinaran ialah faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap jumlah jenis fungi. Menurut Achmad dkk. (2011), untuk fungi yang bersifat fototropisme positif, jika intensitas penyinaran rendah maka akan mendukung fungi dalam pembentukan spora, pelepasan spora dan pembentukan tubuh buah.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

f. Senyawa Kimia

Keberadaan bahan kimia merupakan sesuatu yang juga dapat mempengaruhi pertumbuhan fungi. Seringkali keberadaan bahan kimia tersebut mengganggu pertumbuhan fungi. Misalnya, penggunaan natrium benzoat dalam makanan sebagai pengawet untuk mencegah pertumbuhan fungi.

7. Pemeriksaan

Pemeriksaan jamur terdiri oleh pemeriksaan makrokopis serta mikrokopis. Dalam pemeriksaan makroskopis jamur bermaksud untuk melihat ada tidaknya pertumbuhan jamur di media dengan membedakan ciri dan bentuk koloninya serta pemeriksaan mikroskopis jamur bermaksud untuk melihat macam-macam jamur yang mengkontaminasi satu sampel yang dilakukan dan memprediksi macam-macam jenis jamur di bawah mikroskopis. (Menezes, 2020).

B. Tinjauan Umum Tentang Pakaian

1. Pengertian pakaian

Pakaian adalah bahan tekstil dan serat yang digunakan sebagai penutup tubuh. Pakaian adalah kebutuhan pokok manusia selain makanan dan tempat berteduh/tempat tinggal (rumah). Manusia membutuhkan pakaian untuk melindungi dan menutupi dirinya. Namun, dengan seiring perkembangan kehidupan manusia, pakaian juga dapat digunakan sebagai symbol status, jabatan, ataupun kedudukan seseorang yang memakainya. Perkembangan dan jenis-jenis pakaian tergantung pada adat-istiadat, kebiasaan dan budaya yang memiliki ciri khas masing-masing. Pakaian juga meningkatkan keaman selama kegiatan berbahaya seperti hiking dan memasak, dengan memberikan penghalang antara kulit dan lingkungan. Pakaian juga memberikan penghalang higieni, menjaga toksin dari badan dan membatasi penularan kuman (Rabbani, 2021).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

2. Fungsi Pakaian

Berikut fungsi pakaian menurut (Rabbani, 2021) :

a. Untuk melindungi pemakaian merasa nyaman
b. Melindungi bagian yang tidak terlihat
c. Melindungi bagian badan yang tidak terlihat
d. Melindungi dari unsur-unsur yang mengganggu semacam hujan, salju,panas dan matahari.

3. Jenis Pakaian

Terdiri dari jenis pakaian luar dan dalam baik yang digunakan pria ataupun wanita. Berikut adalah contoh beberapa jenis pakaian

a. Kemeja Dari bahasa Portugis: camisa, adalah sebuah baju atau pakain atas, terutama untuk pria. Pakaian ini menutupi tangan, bahu, dada sampai ke perut.
b. Kaos oblong disebut juga sebagai T-shirt adalah jenis pakaian yang menutupi sebagian lengan, seluruh dada, bahu, dan perut. Kaus Oblong biasanya tidak memiliki kancing, kerah, ataupun saku. Pada umumnya, kasus oblong berlengan pendek dan berleher bundar. Bahan yang umum digunakan untuk membuat kaus oblong adalah katun atau poliester (atau gabungan keduanya). Mode kaus oblong meliputi mode untuk wanita dan pria, dan dapat dipakai semua golongan usia, termasuk bayi, remaja, ataupun orang dewasa. Kaus oblong pada mulanya digunakan sebagai pakaian dalam. Sekarang kaus oblong tidak lagi hanya digunakan sebagai pakaian dalam tetapi juga sebagai pakaian sehari-hari.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

c. Jubah Adalah baju panjang sampai dibawah lutut , berlengan panjang, seperti yang dipakai oleh orang Arab, padre, atau hakim sebagai pakain luar.

d. Celana Adalah pakaian luar yang menutup pinggang sampai mata kaki, kadangkadang hanya sampai lutut, yang membungkus batang kaki secara terpisah, terutama merupakan pakaian lelaki.

e. Rok adalah sejenis pakaian dengan bentuk pipa atau kerucut yang cara pemakaiannya dimulai dari pinggul dan menutupi sebagian atau seluruh bagian kaki. Berbeda dengan celana, bagian dari rok tidak dibagi menjadi bagian kaki kiri dan bagian kaki kanan tetapi langsung menjadi satu bagian yang menutupi sebagian atau seluruh bagian kaki. Biasanya pakaian ini dipakai oleh wanita, meskipun di beberapa budaya ada juga yang digunakan oleh kaum pria seperti di Skotlandia.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

f. Sorjan adalah busana atas resmi adat Jawa untuk pria. Penggunaan surjan terbatas untuk wilayah Yogyakarta. Bahan dasar surjan terutama adalah lurik, meskipun dapat pula bahan bermotif kembang-kembang.

g. Pakaian dalam Adalah pakaian yang dikenakan di bawah pakaian lainnya, seringkali langsung bersentuhan dengan kulit. Dipakai agar pakaian luar tidak dikotori oleh keringat, urin, cairan vagina, air mani, tinja, dan lainnya; melindungi tubuh dari kelembaban yang membuat bakteri atau jamur hinggap; membentuk tubuh agar terlihat fit; dan memberikan bentuk lekukan pada bagian-bagian tertentu. Dalam cuaca dingin, pakaian dalam panjang kadang-kadang dipakai untuk memberikan kehangatan tambahan.

Beberapa dimaksudkan untuk memberikan efek erotis. Beberapa jenis khusus memiliki makna keagamaan. Beberapa dirancang sebagai pakaian dalam, sementara yang lain, seperti kaus oblong dan beberapa jenis celana pendek, sesuai baik sebagai pakaian dalam dan sebagai pakaian luar. Jika terbuat dari bahan yang cocok, beberapa pakaian dalam dapat berfungsi sebagai pakaian tidur atau pakaian renang. Pakaian dalam yang biasa dikenakan oleh kedua jenis kelamin termasuk kaus oblong, baju tanpa lengan (juga disebut singlet), bikini, thong, dan *G-string*.

C. Tinjauan Umum Tentang Pakaian Bekas (*Thrifting*)

Pakaian bekas atau *Thrifting* adalah pakaian yang sebelumnya pernah digunakan orang lain lalu kemudian dijual kembali. Pakaian bekas dapat dibeli di berbagai tempat, termasuk, Pasar loak, online shop, dan toko barang bekas (Sorensen & Jorgensen, 2019). Industri pakaian bekas berkembang pesat karena permintaan dan penawaran harga yang terjangkau, dan penjual cepat mendapatkan keuntungan (Joyner Armstrong & Park, 2020).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Pakaian bekas yang saat ini menjadi trend fashion terutama dikalangan remaja, kepopuleran pakaian bekas semakin menanjak karena kebanyakan masyarakat menganggap pakaian bekas sebagai mode yang unikan klasik. Sehingga meningkatkan minat beli masyarakat terhadap produk pakaian bekas. Minat beli sendiri merupakan perilaku konsumen yang hadir sebagai reaksi akan suatu obyek yang mengindikasikan adanya hasrat untuk membeli suatu barang pada diri seseorang. *Thrift store* juga bisa dikatakan sebagai sebuah lahan bisnis baru yang berkembang dikalangan generasi muda saat ini (Maulidah & Russanti, 2021)

Thrift store adalah sebuah toko atau tempat belanja baju bekas. Thrift umumnya bergerak di komoditi sandang sebagai perlawanan terhadap fast fashion yang konsumtif. “Thrift” dalam bahasa Inggris memiliki arti penghematan. Tujuan thrift ingialah membantu dalam upaya penghematan polusi atau limbah karena industri tekstil dan pakaian merupakan salah satu pemasok polusi dan limbah tekstil terbesar di dunia. Selain itu budaya *thrifting* dilakukan sebagai bentuk dukungan terhadap kampanye zero waste yakni pengurangan dan pemanfaatan sampah, terutama sampah tekstil yang diakibatkan oleh industri fashion (Putri, 2022).

Pakaian bekas dimanfaatkan oleh pihak-pihak tertentu untuk dijual kembali karena masih adanya nilai ekonomi. Prosesnya melalui proses penimbunan selama bertahun-tahun. Kebutuhan dan pengetahuan akan fashion yang semakin tinggi membuat pakaian bekas diminati. Selain menjadi mata pencaharian tidak sedikit pula masyarakat yang menggunakan pakaian bekas sebagai kebutuhan sandang untuk di padukan dengan pakaian yang lainnya (Tiara Yasmin Wahyuningrum, 2017).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

D. Penularan Jamur Pada Pakaian Bekas

Pakaian bekas merupakan pakaian yang dibeli dan dipakai dari konsumen pertama kemudian dijual kembali kepada konsumen kedua ataupun seterusnya. Hal ini dapat menyebapkan kontaminasi berbagai zat yang berasal dari konsumen sebelumnya yang mengunakan pakaian tersebut seperti bekas partikel ragi, feses, bekas ludah, bakteri kulit, dan bakteri vagina melekat pada baju-baju tersebut. Paling banyak ditemukan di daerah ketiak dan pangkal paha, apabila terdapat zat –

zat tersebut pada pakaian bekas hal ini dapat menyebabkan hidupnya jamur pada pakaian bekas tersebut (Jannah, 2017).

Tempat Penjualan merupakan salah satu hal yang harus diperhatikan ketika akan membeli pakaian, khususnya pakaain bekas. Pakaian bekas yang dominan di Pasar tradisional dapat memungkinkan timbulnya pertumbuhan jamur. Jamur yang tumbuh berasal dari udara,debu,tanah,dan lain-lain. Timbulnya jamur dermatofita dari pakaian bekas impor bisa berawal dari kontak langsung dengan kulit atau ditransmisikan oleh konsumen pertama yang kemudian membawa infeksi kepada konsumen kedua sehingga menyebabkan penyakit dermatofitosis (Basarang *et al*., 2016).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

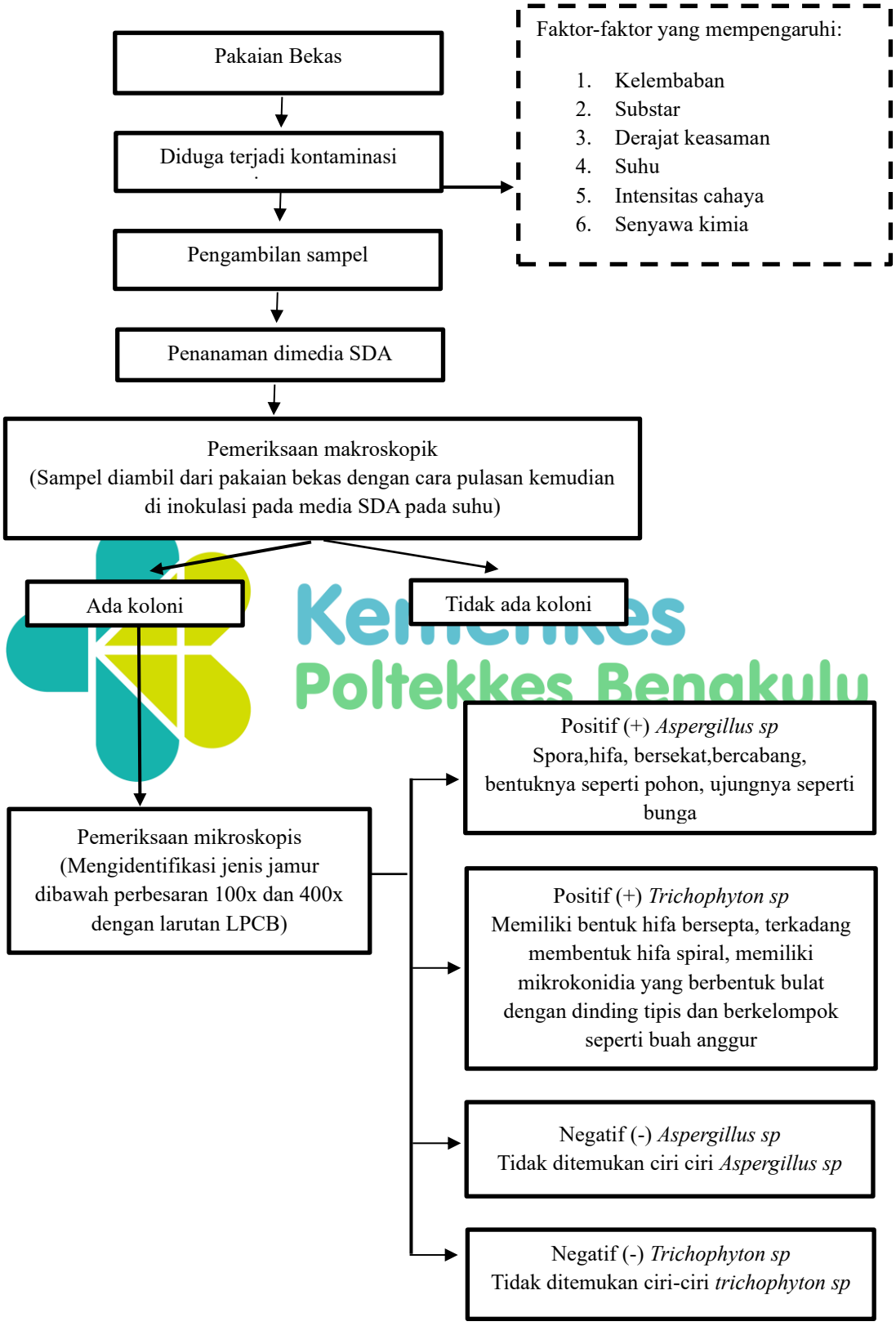
Kondisi penjualan pakaian bekas pada umumnya dijual secara terbuka dan tertumpuk-tumpuk, sehingga membuat kondisi pakaian menjadi lembab. Oleh karena itu pakaian bekas dapat dengan mudah terkontaminasi mikroorganisme yang salah satunya adalah jamur. Akibat yang biasa ditimbulkan dengan terdapatnya jamur pada pakaian bekas adalah kulit terasa gatal pada konsumen yang tidak memperhatikan kehigienisan pada pakaian bekas (Menezes, 2020).

Pada kondisi penjualan pakaian bekas yang lembab dan kurang kebersihan memungkinkan tumbuhnya jamur *Aspergillus Sp* pada pakaian bekas tersebut. Dalam keadaan yang menguntungkan meliputi kandungan air yang banyak serta temperature yang lembab *Aspergillus Sp* bisa berkembang secara cepat menciptakan hifa aerial ataupun hifa fertile dengan panjang karakteristik struktur konidia yang khas (Janna, 2017).

Jamur *Aspergillus Sp* memiliki spora dengan ukuran sangat kecil dan ringan mudah menyebar di udara sehingga mempunyai peluang yang sangat besar untuk terhirup dan mengakibatkan gangguan kesehatan (Gandi *et al*., 2019). Spora yang terhirup dan masuk kedalam tubuh dapat menginfeksi paru-paru dan menyebabkan gangguan pernapasan salah satunya adalah penyakit *pneumonia* (Hasanah,2017).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

E. Kerangka Penelitian



Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

: Variabel yang diteliti

: Variabel yang tidak diteliti

Gambar 3. 1 Kerangka Konsep Penelitian Identifikasi Jamur Pada Pakaian Bekas (*Thrifting*) di Pasar Panorama Kota Bengkulu

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu