

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Media Pertumbuhan

Media pertumbuhan atau media kultur adalah material nutrient yang diperkaya dengan bahan tertentu untuk pertumbuhan mikroorganisme di laboratorium (Murwani, 2015). Media berfungsi untuk tempat tumbuhnya mikroba, isolasi, memperbanyak jumlah, menguji sifat-sifat fisiologi dan perhitungan jumlah mikroba, dimana dalam proses pembuatannya harus disterilisasi dan menerapkan metode aseptis untuk menghindari kontaminasi (Putri, dkk., 2017).

Media yang baik untuk pertumbuhan mikroba adalah yang sesuai dengan lingkungan pertumbuhan mikroba tersebut, harus mengandung air untuk menjaga kelembaban dan untuk pertukaran zat atau metabolisme, harus mengandung sumber karbon, mineral, vitamin dan gas, tekanan osmose yaitu harus isotonik, derajat keasaman (pH) umumnya netral, temperatur harus sesuai dan steril (Yusmaniar, dkk., 2017).

2.1.1 Macam – Macam Media Pertumbuhan

Media berdasarkan komposisi atau susunan bahan dan bentuknya dibagi menjadi tiga, yaitu Media alami, Media semi sintesis, dan Media sintesis (Putri, dkk., 2017) dengan penjelasan:

1. Media semi sintesis merupakan media yang disusun dari bahan-bahan alami dan bahan-bahan sintesis. Contohnya: Kaldu nutrisi disusun dari : *Pepton* 10,0 g, Ekstrak daging 10,0 g, NaCl 5,0 g.

2. Media alami (non sintetis) merupakan media yang disusun dari bahan-bahan alami dimana komposisinya yang tidak dapat diketahui secara pasti dan biasanya langsung diekstrak dari bahan dasarnya seperti: singkong (Octavia & Wantini, 2017), kentang (Rahayu, 2017), tepung biji kluwih (Jiwintarum, 2017), sayur (Deivanayaki, 2012), kacang merah (Nengyosepha, 2017)
3. Media sintesis, yaitu media yang disusun dari senyawa kimia dengan jenis dan takaran yang sudah diketahui secara pasti. Contohnya : *Sabaroud Dextrose Agar* (Getas, 2014).

Bentuk media ada tiga macam yang dapat dibedakan dari ada atau tidaknya bahan tambahan berupa bahan pematat seperti agar-agar atau gelatin (Yusmaniar, dkk., 2017) yaitu sebagai berikut:

1. Media Cair

Media cair digunakan untuk pembenihan diperkaya sebelum ditanam ke media padat. Contoh media cair *Nutrient broth* (NB); *Pepton dilution fluid* (PDF); *Lactose Broth* (LB); *Mac Conkey Broth* (MCB), *Tryptic Soy Broth* (TSB), *Potato Dextrose Broth* (PDB) dan lain-lain.

2. Media semi padat

Media semi padat merupakan media yang mengandung agar dengan jumlah setengah dari jumlah seharusnya, sehingga media menjadi kenyal, tidak padat dan tidak begitu cair. Umumnya digunakan untuk pertumbuhan mikroba yang banyak memerlukan air dan hidup anerobik dan untuk melihat pergerakan mikroba.

3. Media padat

Media padat mengandung komposisi agar sebanyak 15 %, media ini untuk isolasi dan untuk memperoleh biakan murni mikroba, serta untuk mempelajari jamur atau bakteri. Contoh media padat *Saboraud Dextrose Agar* (SDA); *Potato Dextrose Agar* (PDA); *Plate Count Agar* (PCA), dan lain-lain.

2.1.2 Nutrisi dan Nutrien Media

Nutrisi mikroorganisme merupakan salah satu aspek fisiologi mikroorganisme yang diperlukan untuk pertumbuhan sel, sedangkan substansi yang dibutuhkan disebut nutrien dan dibutuhkan oleh setiap mikroorganisme dalam jumlah yang berbeda serta nutrien digolongkan menjadi dua jenis, yaitu makronutrien, yang dibutuhkan dalam jumlah yang banyak dan mikronutrien yang dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit (Sunatmoko, 2009).

Makronutrien meliputi karbon (C), oksigen(O), hidrogen (H), nitrogen (N), sulfur (S), pospor (P), kalium (K), magnesium (Mg), kalsium (Ca), dan besi (Fe). Kalium (K) diperlukan oleh sejumlah enzim untuk mensintesis protein sedangkan unsur lainnya membantu dalam proses biosintesis dan pembentukan energi (Padoli, 2016).

Senyawa karbon dimanfaatkan fungi untuk membuat materi sel baru, mulai dari molekul sederhana seperti gula sederhana, asam organik, polimer rantai pendek dan rantai panjang mengandung karbon hingga senyawa kompleks seperti karbohidrat, protein, lemak, dan asam nukleat. Pada proses metabolisme karbohidrat berperan sebagai energi kimia dan penyedia karbon untuk asimilasi konstituen sel fungi. Protein diuraikan fungi dan digunakan sebagai sumber

nitrogen maupun karbon bergantung pada aktivitas enzim proteolitik atau protease (Harti, 2015).

Mikronutrien berperan penting dalam menjalankan fungsi sel dan berperan sebagai komponen berbagai enzim. Mikronutrien yang dibutuhkan dalam pertumbuhan mikroorganisme adalah boron, kromium, kobalt, tembaga, besi, mangan, molibdenum, nikel, selenium, wolfram, vanadium, dan zink. Mikronutrien ini sering tidak ditambahkan karena jumlah yang dibutuhkan sangat kecil. Unsur mikronutrien dapat ditambahkan pada saat komponen media sangat murni dan aquades yang dipakai juga murni, karena pada kasus ini sering terjadi defisiensi mikronutrient (Sunatmoko, 2009).

2.1.3 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Jamur

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme dibedakan menjadi dua faktor, yaitu faktor fisik (nutrisi dan media kultur) dan faktor kimia, seperti suhu, tekanan osmosis, pH, radiasi, dan bahan kimia (Padoli, 2016) dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Nutrisi

Nutrisi merupakan substansi yang diperlukan untuk biosintesis dan pembentukan energi.

2. Media kultur

Bahan nutrisi yang digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme di laboratorium disebut media kultur. Pengetahuan tentang habitat normal mikroorganisme sangat membantu dalam pemilihan media yang cocok untuk pertumbuhan mikroorganisme di laboratorium

3. Suhu

Suhu optimal untuk pertumbuhan jamur adalah 30 °C, tetapi jika inkubator tidak tersedia, kultur harus diinkubasi pada suhu kamar 25 °C dengan kelembaban yang harus tetap terjaga.

4. Tekanan osmosis

Osmosis merupakan perpindahan air melewati membran semipermeabel karena ketidakseimbangan material terlarut dalam media. Dalam larutan hipotonik, air akan masuk ke sel mikroorganisme, sedangkan dalam larutan hipertonik, air akan keluar dari dalam sel mikroorganisme, berakibat membran plasma mengkerut atau mengembang dari sel mikroorganisme.

5. Radiasi

Sumber radiasi di bumi adalah sinar matahari yang mencakup cahaya tampak, radiasi ultraviolet, sinar infra merah, dan gelombang radio. Radiasi yang berbahaya bagi mikroorganisme adalah radiasi pengionisasi, yaitu radiasi dari gelombang panjang yang sangat pendek dan berenergi yang menyebabkan atom kehilangan elektron (ionisasi). Pada level rendah radiasi pengionisasi dapat mengakibatkan mutasi yang mengarah pada kematian, sedangkan pada radiasi tinggi bersifat lethal.

6. pH

pH substrat sangat penting untuk pertumbuhan fungi, karena enzim-enzim tertentu hanya akan mengurai suatu substrat sesuai dengan aktivitasnya pada pH tertentu. Umumnya fungi menyukai pH dibawah 7.0 sedangkan jenis-jenis khamir tertentu tumbuh pada pH yang cukup rendah, yaitu pH 4.5 - 5.5 (Gandjar, 2006:45).

7. Bahan kimia

Bahan kimia sering digunakan untuk mencegah pertumbuhan fungi, misalnya: Senyawa formalin juga disemprotkan pada tekstil yang akan disimpan untuk waktu tertentu sebelum dijual (Gandjar, 2006:45). Pestisida jenis fungisida digunakan untuk mengendalikan atau mencegah hama atau penyakit yang merusak tanaman, bagian tanaman, atau hasil pertanian dari serangan cendawan/jamur (Djojsumarto, 2008:5)

2.1.4 Penyiapan Media

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penyiapan media (Siregar, dkk., 2018:135) dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Reagen media ditimbang dan dilarutkan dengan air suling yang bebas mineral, lalu dicampur untuk membuat suspensi yang homogen kemudian dipanaskan (tidak sampai mendidih) sampai larutan yang sempurna. Agitasi yang tetap selama proses pemanasan penting sekali sebab bongkahan kecil agar, kecuali dalam suspensi, dapat turun ke dasar wadah dan pemecahannya memerlukan jumlah panas yang tinggi. Pemanasan lebih lama akan menghasilkan denaturasi protein, karamelisasi karbohidrat, inaktivasi zat-zat gizi dan kehilangan kadar air yang berarti karena penguapan.
2. Media dilarutkan ke dalam wadah dengan ukuran yang disesuaikan dengan volumenya. Media disterilisasi dengan autoklaf, kemudian setelah selesai harus segera dikeluarkan dari autoklaf untuk menghindari pemanasan yang lebih lama dan segera dipindahkan sampai mencapai suhu yang diperlukan.
3. pH setiap batch media harus diperiksa dengan pH meter setelah media dibiarkan dingin sampai suhu kamar. Untuk menguji media agar, dapat

digunakan elektrode permukaan atau elektrode biasa. Media yang menyimpang $> 0,2$ unit pH dari pH optimum harus dibuang.

4. Pembuatan media harus dilakukan secara steril dalam ruangan yang bersih dan cukup terang. Media dituang ke dalam cawan petri di bawah aliran udara laminar untuk mengurangi kemungkinan kontaminasi.

2.2 Media PDA (*Potato Dextrose Agar*)

PDA merupakan media untuk menumbuhkan atau mengidentifikasi ragi dan kapang. PDA dapat digunakan untuk enumerasi ragi dan kapang dalam suatu sampel atau produk makanan, serta cocok untuk pertumbuhan jamur. PDA mengandung sumber karbohidrat dalam jumlah cukup yaitu terdiri dari 20% ekstrak kentang dan 2% glukosa sehingga baik untuk pertumbuhan kapang dan khamir tetapi kurang baik untuk pertumbuhan bakteri (Putri, dkk., 2017).

2.3 Media PDB (*Potato Dextrose Broth*)

PDB adalah media cair yang digunakan untuk menumbuhkan khamir dan kapang. PDB dapat digunakan untuk menghitung jumlah mikroorganisme menggunakan metode *plate count* pada pemeriksaan makanan dan susu (Himedia, 2015), medium isolasi dan kultur jamur maupun bakteri yang menyerang tanaman hidup atau materi tanaman yang membusuk (Safitri & Novel, 2010:89). PDB juga digunakan untuk memelihara stok kultur *dermatophytes* dan untuk membedakan jenis dari *dermatophytes* berdasarkan produksi pigmen (Himedia, 2015)

PDB berbentuk bubuk berwarna putih kekuningan dan apabila dilarutkan menggunakan aquades, pada tabung akan berwarna kuning terang dan jernih. Karakteristik kultur dapat diamati setelah di inkubasi $25\text{ }^{\circ}\text{C} - 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 4 - 5

hari. Infusa kentang dan dextrose berfungsi untuk menaikkan kesuburan pertumbuhan jamur (Himedia, 2015).

2.4 Padi



Gambar 2.1 padi
(Sumber : Dokumentasi pribadi)

Menurut Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Bantul, padi (*Oryza sativa*) merupakan salah satu jenis tanaman pokok yang dibudidayakan di Indonesia. Penanaman padi dapat dilakukan dengan dua cara, yang pertama adalah penanaman padi anorganik, yaitu padi yang ditanam dengan menggunakan faktor-faktor yang mendukung seperti pupuk, pestisida dan obat-obatan lain yang mengandung unsur kimiawi, kemudian yang kedua adalah padi organik yaitu padi yang ditanam tanpa penambahan bahan-bahan kimia mulai dari pembenihan, pengendalian hama hingga perlakuan pasca panen (Anugrah, dkk, 2017).

2.4.1 Taksonomi Padi

Tanaman padi merupakan tanaman yang tergolong dalam famili *Gramineae*. Berikut ini adalah taksonomi padi (Azhar dalam Wibowo, 2018) :

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Sub divisi : *Angiospermae*
Famili : *Gramineae*

Genus : *Oryza*
Spesies : *Oryza sativa L.*

2.4.2 Padi Varietas Rojolele

Rojolele dikenal sebagai varietas beras lokal yang berasal dari Klaten, Jawa Tengah dengan karakteristik mutu beras Rojolele dari setiap daerah mempunyai perbedaan yang terjadi pada parameter tingkat kecerahan, kadar protein, karbohidrat dan kadar amilosa (Setyawan, 2016).

Menurut keputusan menteri pertanian pada tahun 2003, padi sawah lokal rojolele ditetapkan sebagai varietas unggul dan secara umum padi jenis rojolele mempunyai karakter bentuk tanaman tegak dan berbulu, muka daun kasar, posisi daun terkulai berwarna hijau, bentuk gabah gemuk dan berwarna kuning, kadar amilose 21%.

2.4.3 Beras

Beras merupakan makanan pokok orang Indonesia dan beberapa negara lain. Di Indonesia terdapat beberapa varietas beras antara lain beras putih (*Oryza sativa L.*), beras merah (*Oryza nirvara*), dan beras hitam (*Oryza sativa L.*). Masing-masing varietas beras memiliki karakteristik fisikokimia yang berbeda, bahkan untuk jenis yang sama berasal dari daerah yang berbeda. Karakteristik fisikokimia antara beras putih, beras merah, dan beras hitam berbeda. Secara fisik kekerasan beras terendah dimiliki oleh sampel beras hitam organik (6,00 Kgf) sedangkan nilai terbesar dimiliki oleh beras putih non organik (6.99 Kgf). Nilai yang terendah dimiliki oleh sampel beras merah organik (15.7 g) sedangkan yang tertinggi dimiliki oleh beras putih non organik (22.0 g). Suhu gelatinisasi yang tertinggi dimiliki oleh sampel beras hitam organik (90 °C), sedangkan suhu

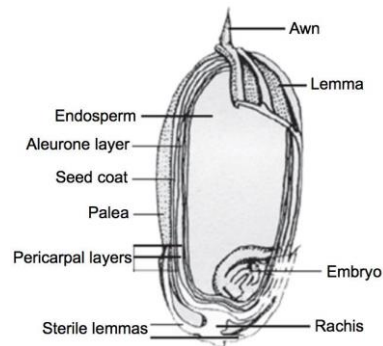
gelatinisasi yang terendah dimiliki oleh sampel beras merah non organik (83 °C). Di sisi lain, secara kimia beras hitam organik memiliki kandungan serat yang paling tinggi sebesar 7,6970% b/b, sedangkan beras putih non organik memiliki kandungan serat paling rendah (0,42008% b/b). Kadar protein tertinggi dimiliki oleh sampel beras putih organik (8.7049%) sedangkan nilai kadar protein terendah dimiliki oleh sampel beras merah organik (6,9325%). Nilai gula reduksi yang tertinggi dimiliki oleh sampel beras putih non organik (0.1395%) sedangkan nilai gula reduksi yang terendah dimiliki oleh sampel beras hitam organik adalah 0.0893% (Hermawan & Meylani, 2016).

2.4.4 Bekatul



Gambar 2.2 Bekatul beras putih
(Sumber : dokumentasi pribadi)

Bekatul adalah hasil samping dari penggilingan padi menjadi beras, hasil penggilingan padi menghasilkan 70% beras, 20% sekam, dan 8 - 10% bekatul persentase produk samping dari proses bulir padi menjadi beras tergantung pada beberapa faktor, antara lain laju penggilingan dan jenis beras. Proses penggilingan padi dikatakan ideal apabila menghasilkan 20% sekam dan 8 – 12% bekatul tergantung pada derajat penggilingan, serta 68 – 72% beras sosoh tergantung pada varietas (Tuarita, dkk., 2017).



Gambar 2.3 Struktur padi
(Sumber : Esa, dkk., 2013)

Butiran beras terdiri dari lapisan perikarp, tegmen, lapisan aleuron/kulit ari, endosperma, dan lembaga. Endosperma terdiri dari lapisan aleuron dan bagian berpati. Bekatul merupakan campuran lapisan aleuron dan pericarp yang terlepas dalam proses penggilingan padi (Astawan & Febrinda, 2010)

2.4.5 Kandungan Bekatul

Tabel. 2.1 Komposisi nutrisi bekatul

Nutrien	Kandungan (per 100 g)
Kalori	275 kal
Protein	12,6 g
Lemak	14,8 g
Karbohidrat	54,6 g
Kalsium	32 mg
Fosfor	2000 mg
Besi	14,0 g
Vitamin B1	0,82 mg
Air	10,8 g

(Sumber : Badan Ketahanan Pangan Dan Penyuluhan Provinsi DIY)

2.5 Sukrosa dan Dextrosa

Monosakarida merupakan golongan karbohidrat yang paling sederhana dan hanya tersusun atas satu unit gula serta tidak dapat dihidrolisis menjadi unit karbohidrat yang lebih kecil. Monosakarida terdiri dari 3 jenis yaitu glukosa,

fruktosa, dan galaktosa. Gabungan dari dua jenis monosakarida disebut disakarida, seperti sukrosa, laktosa, dan maltosa. Sukrosa merupakan gula yang tersusun atas satu molekul glukosa dan satu molekul fruktosa. Sukrosa banyak ditemukan pada gula tebu (Rauf, 2015:23-51).

Glukosa adalah suatu monosakarida yang mengandung lima gugus hidroksil dan sebuah gugus aldehida yang dilekatkan pada rantai enam karbon. Glukosa sering disebut dekstrosa karena mempunyai sifat dapat memutar cahaya terpolarisasi ke arah kanan. Fungsi utama glukosa adalah sumber energi dalam sel hidup. Glukosa merupakan monomer dari polisakarida terpenting yaitu amilum, selulosa, dan glikogen. Glukosa merupakan senyawa organik terbanyak terdapat pada hidrolisis amilum, sukrosa, maltosa, dan laktosa. Di alam, glukosa terdapat dalam buah-buahan dan madu lebah (Kusmiyati, 2016).

2.6 Chloramphenicol

Chloramphenicol (CAM) adalah antibiotik yang bekerja menghambat pertumbuhan bakteri dan secara spesifik menghambat protein bakteri, yang mana Chloramphenicol (CAM) ini mempunyai isomer *D-threo* dari molekul kecil, dan terdiri dari cincin p-nitrobenzene yang terhubung ke ekor dikloroasetil melalui bagian 2-amino-1,3-propanadiol (Dinos, dkk., 2016).

2.7 Jamur

2.7.1 Definisi

Mikologi adalah ilmu yang mempelajari jamur, berasal, dari kata Yunani *Mykes* berarti jamur dan *logos* berarti ilmu. Mikologi Kedokteran adalah ilmu yang mempelajari jamur penyebab penyakit pada manusia (Padoli, 2016).

Jamur merupakan organisme protista eukariotik, kemoheterotrof atau heterotropik yang memerlukan zat organik dari hewan, tumbuhan, dan lainnya, untuk sumber energi pertumbuhan jamur, reproduksi secara seksual dan aseksual, struktur vegetatif berupa sel tunggal atau berfilamen (Harti, 2015).

Sekitar 80.000 spesies jamur telah ditemukan, tetapi jamur yang bermanfaat secara medis kurang dari 400, dan kurang dari 50 spesies menyebabkan lebih dari 90% infeksi jamur manusia dan hewan lainnya (Jawetz, 2012).

Infeksi yang disebabkan oleh jamur disebut mikosis. Infeksi akibat jamur diklasifikasikan menjadi mikosis superfisial, cutaneous, sub cutaneous, dan mikosis sistemik yang menyerang organ dalam. Kejadian mikosis paling banyak yaitu kandidiasis dan dermatofitosis, disebabkan oleh jamur yang berasal dari flora normal manusia itu sendiri karena jumlah yang terlalu banyak dan keluar dari habitat aslinya (Jawetz, 2012:671).

2.7.2 Morfologi

Jamur berdasarkan bentuknya dibagi menjadi dua, yaitu khamir dan kapang (Sutanto, 2008:308), dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Khamir, yaitu sel-sel yang berbentuk bulat, lonjong atau memanjang yang berkembang biak dengan membentuk tunas dan membentuk koloni yang basah atau berlendir
2. Kapang, mempunyai bentuk koloni menyerupai kapas (*cottony, woolly*) atau padat (*velvety, powdery, granular*). mempunyai ciri sel memanjang dan bercabang disebut hifa. Hifa ada yang bersekat dan tidak bersekat (*coenocytic*). Hifa dapat bersifat sebagai hifa vegetatif, yaitu berfungsi

mengambil makanan untuk pertumbuhan. Hifa reproduktif, yaitu membentuk spora. Hifa udara, yaitu yang berfungsi mengambil oksigen. Hifa dapat berwarna atau tidak berwarna

2.7.3 Klasifikasi

Berdasarkan sifat koloni, hifa, dan spora yang dibentuk oleh kapang atau khamir, jamur dibagi menjadi beberapa kelas (Harti, 2015), yaitu dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Zygomycetes

Jamur ini mempunyai hifa coenocytic. Habitat pada udara, tanah, pada hewan dan makanan. Reproduksi seksual secara fusi sederhana, 2 hifa multinukleat menghasilkan spora seksual disebut zygospora dan reproduksi aseksual melalui pembentukan sporangiospora. Ada yang bersifat patogen oportunistik yaitu tidak menyebabkan penyakit pada orang sehat tetapi menyebabkan mikosis pada host tertentu. Contoh : *Rhizopus nigricans* sebagai jamur roti, *Mucor sp*, *Absidia sp*.

2. Ascomycetes

Merupakan jamur saprofit dan jarang parasit pada tanaman. Reproduksi secara aseksual melalui pembentukan konidia dan reproduksi seksual dengan pembentukan ascospora. Contoh *Piedraia hortai* penyebab mikosis piedra hitam, *Sacharomyces cerevisiae* dalam fermentasi alkohol, *Candida albicans* penyebab kandidiasis.

3. Basidiomycetes

Dikenal sebagai cendawan (jamur tingkat tinggi), sebagai badan buah. Reproduksi seksual menghasilkan basidiospora dari basidium. Contoh

Volvarea volvaceae (jamur kancing atau mushroom), *Auricularia auricular* (jamur kuping), *Cryptococcus neoformans* penyebab Cryptococcosis.

4. Deuteromycetes

Jamur yang tidak terdapat reproduksi seksual, hanya reproduksi aseksual. Spora aseksual merupakan konidia (makrokonidia dan mikrokonidia). Sebagian patogen menyebabkan mikosis. Contoh *Aspergillus flavus* penghasil aflatoksin, *Aspergillus fumigatus* penyebab aspergilosis paru, *Blastomyces sp* penyebab blastomikosis, *Histoplasma capsulatum* penyebab histoplasmosis.

5. Jamur lendir (*slime molds*)

Merupakan kelompok mikroorganisme heterogenous bersifat seperti hewan dan tumbuhan. Aseluler, tidak mempunyai bentuk tetap yaitu fase vegetatif seperti hewan secara struktur dan fisiologis, tetapi fase generatif seperti tumbuhan yaitu menghasilkan spora. Ada 4 tipe jamur lendir, yaitu *Myxomycetes*, *Plasmodiophoromycetes*, *Labyrinthulales*, dan *Acrasiales*.

2.8 *Candida albicans*



Gambar 2.4 Jamur *Candida albicans*
(Sumber : Silamba, 2014)

Jamur *Candida* telah dikenal dan dipelajari sejak abad ke-18 yang menyebabkan penyakit yang dihubungkan dengan higiene yang buruk. Nama kandida diperkenalkan pada *Third International Microbiology Congress* di New York pada tahun 1938, dan dibakukan pada *Eight Botanical Congress* di Paris pada tahun 1954, *C. albicans* penyebab kandidiasis terdapat di seluruh dunia dengan sedikit perbedaan variasi penyakit pada setiap area dan tumbuh baik pada suhu 25 - 30 °C dan 35 – 37 °C (Mutiawati, 2016).

C. albicans adalah jenis khamir flora normal rongga mulut, saluran pencernaan, saluran genitalia wanita dan kulit, dengan demikian infeksi seringkali berasal dari endogen meskipun dapat terjadi infeksi silang, misalnya dari ibu ke bayi atau antara bayi dengan saudara sekandungnya (Putri, dkk., 2017).

2.8.1 Klasifikasi *Candida albicans*

Kingdom	: <i>Fungi</i>
Phylum	: <i>Ascomycota</i>
Sub phylum	: <i>Saccharomycota</i>
Class	: <i>Saccharomyces</i>
Ordo	: <i>Saccharomycetales</i>
Family	: <i>Saccharomycetaceae</i>
Genus	: <i>Candida</i>
Spesies	: <i>Candida albicans</i>

(Berkhout dalam Komariah, 2012)

2.8.2 Karakteristik dan morfologi *Candida albicans*

Candida albicans yaitu organisme yang memiliki dua wujud dan bentuk secara simultan/dimorphic organism. Pertama adalah *yeast-like state* (non invasif

dan *sugar fermenting organism*). Kedua adalah *fungus from* memproduksi *root-like* strukturnya seperti akar yang sangat panjang/rhizoid dan dapat memasuki mukosa/invasif (Mutiawati, 2016).

Candida albicans yang tumbuh sebagai sel-sel ragi yang berbentuk oval atau sferikal berukuran 3 - 5 μm x 5 - 10 μm . Sel-sel ini sering disebut blastospora atau sel ragi/sel khamir. Sel ini akan terlihat hifa semu/ pseudohifa (pemanjangan sel-sel ragi berbentuk pita dan ujung-ujungnya saling berkaitan) terutama jika biakan diinkubasikan pada suhu yang lebih rendah atau pada media yang nutrisinya sedikit (Putri, dkk., 2017).

2.8.3 Biakan dan Identifikasi *Candida albicans*



Gambar 2.5 Morfologi makroskopis jamur *Candida albicans*
Sumber : (Mariska, 2017)

Biakan yang tumbuh pada medium kultur terlihat koloni-koloni berwarna putih krem, bentuk koloni rata agak bulat dan koloni tercium bau seperti bir. *Candida albicans* dan *Candida dubliniensis* dibedakan dengan *Candida* lain dari kemampuannya menghasilkan tabung germ dan *chlamydospore* :

1. Jika ragi diinkubasikan selama 3 jam suhu 37 °C pada serum, *Candida albicans* dan *C. dubliniensis* membentuk tabung germ (hifa insipien) tapi *Candida* yang lainnya tidak membentuk tabung germ.

2. *C. albicans* dan *C. dubliniensis* membentuk struktur istirahatnya berbentuk bulat, berdinding tebal yang disebut klamidospora jika diinkubasikan pada suhu 22 – 25 °C dengan kadar Oksigen rendah pada medium yang nutrisinya dikurangi, misalnya agar *cornmeal* (Putri, dkk., 2017).

2.9 Kandidiasis

2.9.1 Definisi

Kandidiasis atau kandidosis adalah penyakit jamur yang menyerang kulit, kuku, selaput lendir, dan alat dalam yang disebabkan oleh spesies *Candida*. Spesies yang ada ialah *C. albicans*, *C. tropicalis*, *C. krusei*, *C. parapsilopsis*, *C. guilliermondii*, *C. kefyr*, *C. glabrata*, dan *C. dubliniensis*. Penyebab terbanyaknya kandidiasis adalah *Candida albicans* (Sutanto, 2008: 356)

2.9.2 Patogenitas kandidiasis

Infeksi *Candida* biasanya terjadi ketika pasien memiliki beberapa perubahan dalam imunitas seluler, flora normal atau fisiologi normal. Pasien dengan penurunan imunitas seluler mengalami penurunan resistensi terhadap infeksi jamur. Beberapa pencetus yang lain yang menyebabkan golongan kandida ini patogen yaitu penggunaan antibiotika yang terlalu lama, penggunaan steroid, prosedur invasif, seperti operasi jantung dan kateter, penggunaan kontraseptif/anti hamil, penggunaan imunosupresor, pakaian dalam yang terlampau ketat dan bahannya banyak mengandung nilon. Meskipun yang paling sering adalah menginfeksi kulit dan mukosa, *Candida* dapat menyebabkan pneumonia, septicemia, atau endokarditis pada pasien yang mengalami penurunan imunitas. Pembentukan infeksi dengan spesies *Candida* sesuai kondisi host. Semakin lemah host, penyakit lebih invasif (Padoli, 2016).

2.9.3 Diagnosis Kandidiasis

Diagnosis kandidiasis ditentukan berdasarkan gejala klinis yang menyebar dan tidak mudah dibedakan dari *infectious agent* yang telah ada. Diagnosis laboratorium dapat dilakukan melalui pemeriksaan spesimen mikroskopis, biakan, dan serologi (Mutiawati, 2016).

Pemeriksaan kandidiasis secara mikroskopis pada sampel biopsi jaringan, cairan tulang belakang disentrifugasi, dan spesimen lainnya dapat diperiksa dengan apusan pewarnaan Gram atau histopatologis slide untuk melihat adanya *pseudohyphae* dan ragi. Kerokan kulit atau kuku diperiksa langsung dengan setetes KOH 10% dan calcofluor putih yang bertujuan untuk menemukan adanya jamur dalam bahan klinik yang diduga terinfeksi. Semua spesimen kemudian dikultur pada media jamur suhu kamar atau pada 37 °C untuk mengetahui spesiesnya lebih lanjut. Koloni ragi diperiksa adanya *pseudohyphae*. *Candida albicans* diidentifikasi dengan melihat adanya produksi tabung kuman atau klamidospora pada biakan yang tumbuh (Jawetz, 2012).

Secara umum, tes serologis yang tersedia saat ini terbatas pada spesifisitas atau sensitivitas. Antibodi serum yang diperantarai sel imunitas dapat teridentifikasi pada semua orang yang telah terpapar *Candida*. Pada kandidiasis sistemik, titer antibodi terhadap berbagai antigen candidal mungkin meningkat, tetapi tidak ada yang jelas kriteria untuk menegakkan diagnosis secara serologis. Deteksi dari mannan dinding sel (sekelompok polisakarida yang dihasilkan oleh jamur), menggunakan tes aglutinasi lateks atau enzim *immunoassay*, jauh lebih spesifik, tetapi tes tersebut kurang peka karena banyak pasien hanya positif sementara atau karena titernya rendah (Jawetz, 2012).