

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Karakteristik Umum Fungi

Istilah fungi berasal dari bahasa Yunani, yaitu *fungus (mushroom)* yang berarti tumbuh dengan subur. Istilah ini selanjutnya ditujukan kepada fungi yang memiliki tubuh buah serta tumbuh atau muncul di atas tanah atau pepohonan (Tjitrosoepomo, 1991). Organisme yang disebut fungi bersifat heterotrof, dinding sel spora mengandung kitin, tidak berplastid, tidak berfotosintesis, tidak bersifat fagotrof, umumnya memiliki hifa yang berdinding yang dapat berinti banyak (*multinukleat*), atau berinti tunggal (*mononukleat*), dan memperoleh nutrisi dengan cara absorpsi (Gandjar *et al.*, 2006).

Fungi mempunyai dua karakter yang sangat mirip dengan tumbuhan yaitu dinding sel yang sedikit keras dan organ reproduksi yang disebut spora. Dinding sel fungi terdiri atas selulosa dan kitin sebagai komponen yang dominan. Kitin adalah polimer dari gugus amino yang lebih memiliki karakteristik seperti tubuh serangga daripada tubuh tumbuhan. Spora fungi terutama spora yang diproduksi secara seksual berbeda dari spora tumbuhan tinggi secara penampakan (bentuk) dan metode produksinya (Alexopoulos dan Mimms, 1979 dalam Asnah 2010). Menurut Waluyo (2013), fungi akuatik dapat mencernakan protein, gula, pati, dan lemak; disamping itu juga dapat mencernakan pektin, hemiselulosa selulosa, lignin, dan khitin. Diantara semua organisme, fungi adalah organisme yang paling banyak menghasilkan enzim yang bersifat degradatif yang menyerang secara langsung seluruh material organik. Adanya enzim yang bersifat degradatif ini menjadikan fungi bagian yang sangat penting dalam mendaur ulang sampah-sampah alam dan sebagai dekomposer dalam siklus biogeokimia (Mc-Kane, 1996 dalam Asnah 2010).

Tubuh buah suatu jenis fungi dapat berbeda dengan jenis fungi lainnya yang ditunjukkan dengan adanya perbedaan tudung (*pileus*), tangkai (*stipe*), dan lamella (*gills*) serta cawan (*volva*). Adanya perbedaan ukuran, warna, serta bentuk dari pileus dan stipe merupakan ciri penting dalam melakukan identifikasi suatu jenis fungi (Smith *et al.*, 1988 dalam Asnah 2010). Menurut Alexopoulos dan Mimms

(1979) dalam Asnah (2010), beberapa karakteristik umum dari fungi yaitu: 1. fungi merupakan organisme yang tidak memiliki klorofil sehingga cara hidupnya sebagai parasit atau saprofit, 2. Tubuh terdiri dari benang yang bercabang-cabang disebut hifa, 3. Kumpulan hifa disebut miselium, dan 4. Berkembang biak secara aseksual dan seksual.

Secara alamiah fungi dapat berkembang biak dengan dua cara, yaitu secara aseksual dan seksual. Reproduksi secara aseksual dapat terjadi dengan beberapa cara yaitu dengan fragmentasi miselium, pembelahan (*fission*) dari sel-sel somatik menjadi sel-sel anakan. Tunas (*budding*) dari sel-sel somatik atau spora, tiap tunas membentuk individu baru, pembentukan spora aseksual, tiap spora akan berkecambah membentuk hifa yang selanjutnya berkembang menjadi miselium (Pelczar dan Chan, 2006). Reproduksi secara seksual melibatkan peleburan dua inti sel yang kompatibel. Proses reproduksi secara seksual terdiri dari tiga fase yaitu plasmogami, kariogami dan meiosis. Plasmogami merupakan proses penyatuan antara dua protoplasma yang segera diikuti oleh proses kariogami (persatuan antara dua inti). Fase meiosis menempati fase terakhir sebelum terbentuk spora. Pada fase tersebut dihasilkan masing-masing sel dengan kromosom yang bersifat haploid (Alexopoulos dan Mimms, 1979 dalam Asnah 2010).

2.2 Klasifikasi Fungi

Mc-Kane (1996) dalam Asnah (2010), mengatakan setiap fungi tercakup di dalam salah satu dari kategori taksonomi, dibedakan atas dasar tipe spora, morfologi hifa dan siklus seksualnya. Kelompok-kelompok ini adalah: *Oomycetes*, *Zygomycetes*, *Ascomycetes*, *Basidiomycetes* dan *Deuteromycetes*. Terkecuali untuk *Deuteromycetes*, semua fungi menghasilkan spora seksual yang spesifik.

2.2.1. *Oomycetes*

Oomycetes dikatakan sebagai fungi air karena sebagian besar anggotanya hidup di air atau di dekat badan air. Hanya sedikit yang hidup di darat. Miseliumnya terdiri atas hifa yang tidak bersekat, bercabang, dan mengandung banyak inti. Hidup sebagai saprofit dan ada juga yang parasit. Pemiakan aseksualnya dengan zoospora, dan dengan sporangium untuk yang hidup di darat. Pemiakan seksualnya dengan oospora. Beberapa contoh dari kelompok ini antara lain

Saprolegnia sp.; *Achyra* sp.; dan *Phytophthora* sp. (Alexopoulos dan Mimms, 1979 dalam Asnah 2010).

2.2.2. Zygomycetes

Kelompok *Zygomycetes* terkadang disebut sebagai “fungi rendah” yang dicirikan dengan hifa yang tidak bersekat (*coenocytic*) dan berkembang biak secara aseksual dengan zigospora. Kebanyakan anggota kelompok ini adalah saprofit. *Pilobolus*, *Mucor*, *Absidia*, *Phycomyces* termasuk kelompok ini (Wallace *et al.*, 1986 dalam Asnah 2010). *Rhizopus nigricans* adalah contoh dari anggota kelompok ini, berkembang biak juga melalui hifa yang koenositik dan juga berkonjugasi dengan hifa lain. *Rhizopus nigricans* juga mempunyai sporangiospora. Ketika sporangium pecah, sporangiospora tersebar, dan jika mereka jatuh pada medium yang cocok akan berkecambah dan tumbuh menjadi individu baru. Spora seksual pada kelompok fungi ini disebut *zygospora* (Tortora *et al.*, 2001).

2.2.3. Ascomycetes

Golongan fungi ini dicirikan dengan sporanya yang terletak di dalam kantung yang disebut askus. Askus adalah sel yang membesar, yang di dalamnya terbentuk spora yang disebut askuspora. Setiap askus biasanya menghasilkan 2-8 askospora (Tortora *et al.*, 2001). Kelas ini umumnya memiliki 2 stadium perkembangbiakan yaitu stadium askus atau stadium aseksual. Perkembangbiakan aseksual *ascomycetes* berlangsung dengan cara pembelahan, pertunasan, kladiospora, dan konidium tergantung kepada spesies dan keadaan sekitarnya. Kebanyakan *ascomycetes* mikroskopis, hanya sebagian kecil yang memiliki tubuh buah. Pada umumnya hifa terdiri atas sel-sel yang berinti banyak (Alexopoulos dan Mimms, 1979 dalam Asnah 2010).

2.2.4. Basidiomycetes

Basidiomycetes dicirikan memproduksi spora seksual yang disebut basidiospora. Kebanyakan anggota *basidiomycetes* adalah cendawan, fungi payung dan cendawan berbentuk bola yang disebut fungi berdaging, yang spora seksualnya menyebar di udara dengan cara yang berbeda dari fungi berdaging lainnya. Struktur tersebut berkembang setelah *fusi* (penyatuan) dari dua hifa haploid hasil dari formasi sel dikaryotik. Sebuah sel yang memiliki ke dua inti yang disumbangkan oleh sel yang kompatibel secara seksual. Sel-sel yang diploid membelah secara meiosis menghasilkan basidiospora yang haploid. Basidiospora dilepaskan dari cendawan, menyebar dan berkecambah menjadi hifa vegetatif yang haploid, proses tersebut berlanjut terus. Kelas *basidiomycetes* ditandai dengan adanya basidiokarp yang makroskopik kecuali yang hidup sebagai parasit pada daun dan pada bakal buah. Karakteristik dari *basidiomycetes* antara lain kebanyakan makroskopik, sedikit yang mikroskopik. Basidium berisi 2-4 basidiospora, masing-masing pada umumnya mempunyai inti satu. Selain itu tubuh *basidiomycetes* terdiri dari hifa yang bersekat dan berkelompok padat menjadi semacam jaringan, dan tubuh buah menonjol daripada *ascomycetes*. Misellium terdiri dari hifa dan sel-sel yang berinti satu hanya pada tahap tertentu saja terdapat hifa yang berinti dua. Pembiasaan vegetatif dengan konidia. Pada umumnya tidak terdapat alat pembiakan generatif, sehingga lazimnya berlangsung somatogami. Anyaman hifa yang membentuk mendukung himenium disebut himenofore. Himenofore dapat berupa rigi-rigi, lamella, papan-papan dan dengan demikian menjadi sangat luas permukaan lapis himenium (Tjitrosoepomo, 1991).

2.2.5. Deuteromycetes

Mc-Kane (1996) dalam Asnah (2010), mengatakan bahwa ada beberapa jenis fungi belum diketahui siklus reproduksi seksualnya (disebut fase sempurna). Fungi ini “tidak sempurna” karena belum ada spora seksual mereka yang ditemukan. Anggota kelompok ini berkembang biak dengan klamidospora, arthrospora, konidiospora, pertunasan juga terjadi. Deuteromycetes juga memiliki hifa yang bersekat (Tortora *et al*, 2001).

2.3 Faktor Lingkungan Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Fungi

2.3.1 Kelembaban

Kelembaban tanah diartikan sebagai aktifitas air di dalam tanah (*water activity*). Rasio aktifitas air ini disebut juga kelembaban relatif (*relatif humidity*). Ketersediaan air di lingkungan sekitar fungi dalam bentuk gas sama pentingnya dengan ketersediaan air dalam bentuk cair. Hal ini menyebabkan hifa fungi dapat menyebar ke atas permukaan yang kering atau muncul di atas permukaan substrat. Variasi suhu yang rendah dan kelembaban yang relatif tinggi ini sangat berkaitan dengan curah hujan yang tinggi (Bernes *et al*, 1998 *dalam* Asnah 2010).

2.3.2 Suhu

Menurut Carlile dan Watkinson (1994) *dalam* Asnah (2010), suhu maksimum untuk kebanyakan fungi untuk tumbuh berkisar 30 °C sampai 40° C dan optimalnya pada suhu 20°C sampai 30° C. Fungi- fungi kelompok Agaricales seperti *Flummulina spp*; *Hypsigijs spp*; dan *Pleurotus spp*, tumbuh optimal pada suhu 22°C. Sementara fungi-fungi *Coprinus spp*, tumbuh optimal pada kisaran suhu 25°C sampai 28°C.

2.3.3 Intensitas cahaya

Umumnya cahaya menstimulasi atau menjadi faktor penghambat terhadap pembentukan struktur alat-alat reproduksi dan spora pada fungi. Walaupun proses reproduksi memerlukan cahaya, hanya fase tertentu saja yang memerlukan cahaya, atau secara bergantian struktur berbedadi dalam sporokarp dapat memberi respon berbeda terhadap cahaya. Contoh spesies *Discomycetes Sclerotina* akan terbentuk dalam kondisi gelap, namun memerlukan cahaya untuk pembentukan pileusnya. Fungi dari famili polyporaceae tahan terhadap intensitas cahaya matahari yang tinggi. Hal ini dimungkinkan karena kebanyakan fungi famili polyporaceae memiliki tubuh buah yang relatif besar. Fungi dari famili polyporaceae merupakan fungi pembusuk kayu (Arora, 1996 *dalam* Asnah 2010).

2.3.4 pH

Fungi yang tumbuh di lantai hutan umumnya pada kisaran pH 4-9, dan optimumnya pada pH 5-6. Konsentrasi pH pada substrat bisa mempengaruhi pertumbuhan meskipun tidak langsung tetapi berpengaruh terhadap ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan atau beraksi langsung pada permukaan sel. Hal ini memungkinkan nutrisi yang diperlukan fungi untuk tumbuh dengan baik cukup tersedia. Kebanyakan fungi tumbuh dengan baik pada pH yang asam sampai netral (Carlile dan Watkinson, 1995 *dalam* Asnah 2010).

2.4. Isolasi Fungi

Mempelajari morfologi, fisiologi, biokimia, genetika, atau kegiatan apa pun dari fungi hanya dapat dilakukan apabila kita telah mempunyai isolat murni. Untuk hal tersebut fungi yang akan dipelajari harus dipisahkan terlebih dahulu dari substrat pertumbuhannya atau dari lingkungan sekitarnya. Sebelum melakukan isolasi kita harus menyusun suatu rencana kerja dan mempersiapkan medium tepat yang segar, serta peralatan gelas yang akan diperlukan. Medium umum untuk mengisolasi fungi umumnya menggunakan Potato Dextrose Agar (PDA), Malt Extract Agar (MEA), Czapek Dox Agar (CDA), Carrot Agar (CA), Oat Meal Agar (OA), Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar (DRBC), Taoge Extract 6% Sucrose Agar (TEA) (Gandjar *et al.*, 2006).

Medium khusus mempunyai komposisi yang khusus sesuai dengan fungi yang akan diisolasi. Medium khusus ini misalnya Acetic Dichloran Yeast Extract Sucrose Agar (ADYESA) untuk fungi yang tumbuh di lingkungan yang sangat asam dan Dichloran Creatine Sucrose Bromocresole Agar (DCSBA) untuk fungi yang berkadar protein tinggi. Isolasi fungi dari udara dapat dilakukan dengan menyediakan cawan petri dengan medium PDA, TEA atau RBC dibiarkan selama 15-20 menit di tempat yang mengandung fungi, kemudian cawan ditutup dan diinkubasikan pada suhu yang sesuai. Semua koloni fungi yang tunggal dan representative dipindahkan ke medium di cawan petri yang lain untuk dimurnikan sebelum dipindahkan lebih lanjut ke dalam tabung reaksi, baik sebagai *stock culture* maupun sebagai *working culture* (Gandjar *et al.*, 2006).

2.5 Rawa

Lahan rawa di Indonesia dibedakan menjadi rawa pasang surut dan rawa non pasang surut berdasarkan keberadaan dan kondisi airnya. Rawa pasang surut meliputi rawa-rawa pesisir yang dipegaruhi oleh pasang surut air laut. Fluktuasi air rawa ini sangat dipengaruhi dinamika pasang surut air laut. Lahan rawa pasang surut di bagi menjadi empat tipe berdasarkan genangannya yaitu tipe (A) adalah lahan rawa yang terluapi oleh pasang besar maupun pasang kecil, tipe (B) adalah lahan rawa yang hanya terluapi oleh pasang besar saja, tipe (C) adalah lahan rawa yang tidak terluapi oleh pasang kecil maupun pasang besar dan air tanahnya relatif dangkal, tipe (D) adalah lahan rawa yang tidak terluapi air pasang dan air tanahnya relatif dalam. Rawa non pasang surut meliputi rawa-rawa pedalaman (terletak di daratan atau dikelilingi daratan) yang tidak dipengaruhi oleh pasang surut air laut sehingga umumnya berair tawar. Rawa lebak adalah wilayah daratan yang mempunyai genangan hampir sepanjang tahun minimal selama tiga bulan, secara periodik mengalami musim air tinggi dan surut. Fluktuasi kedalaman ini akibat limpahan air dari sungai, danau, dan air hujan (Muslim, 2012).

2.6. Baku Mutu air untuk perikanan

Media budidaya ikan merupakan suatu tempat hidup bagi ikan untuk tumbuh dan berkembang yaitu air. Air yang dapat digunakan sebagai budidaya ikan harus mempunyai standar kuantitas dan kualitas yang sesuai dengan persyaratan hidup ikan. Air yang dapat memenuhi kriteria yang baik untuk hewan dan tumbuhan tingkat rendah yaitu plankton sebagai indikator paling mudah bahwa air tersebut dapat digunakan untuk budidaya ikan. Adapun air rawa yang dapat digunakan untuk budidaya ikan harus sesuai dengan baku mutu air sebagaimana yang terdapat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Standar baku mutu PP No. 82 tahun 2001 untuk kegiatan budidaya ikan air tawar.

No	Parameter kualitas air	Standar Baku mutu*
1	pH	6-9
2	TDS (<i>total dissolved solids</i> (TDS))	1000 mg.L ⁻¹
3	Amonia	≤ 0,02 mg.L ⁻¹
4	BOD ₅ (<i>biological oxygen demands</i>)	6 mg.L ⁻¹
5	DO (<i>Dissolved oxygen</i>)	3 mg.L ⁻¹

*PP No. 82 Tahun 2001 untuk kegiatan budidaya ikan air tawar (kelas III)