

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Aspek Biologi Jamur

1. Sistematika

Istilah 'mushroom' (cendawan/jamur) digunakan untuk menunjukkan struktur tubuh buah dari fungi saprofit yang termasuk dalam Basidiomycetes. Jamur merupakan organisme eukariot (mempunyai inti sel), memiliki dinding sel, tidak mengandung pigmen fotosintesis, bersifat C-heterotrof (kemoorganotrof) dan menunjukkan differensiasi yang sederhana (Schlegel and Schmidt, 1994).

Sistematika *V. volvacea* menurut Singer (1975) dalam Chang and Quimio (1982) adalah sebagai berikut :

Kelas : Basidiomycetes
Subkelas : Homobasidiomycetes
Seri : Hymenomycetes
Ordo : Agaricales
Familia : Pluteaceae
Genus : *Volvariella*
Spesies : *Volvariella volvacea*

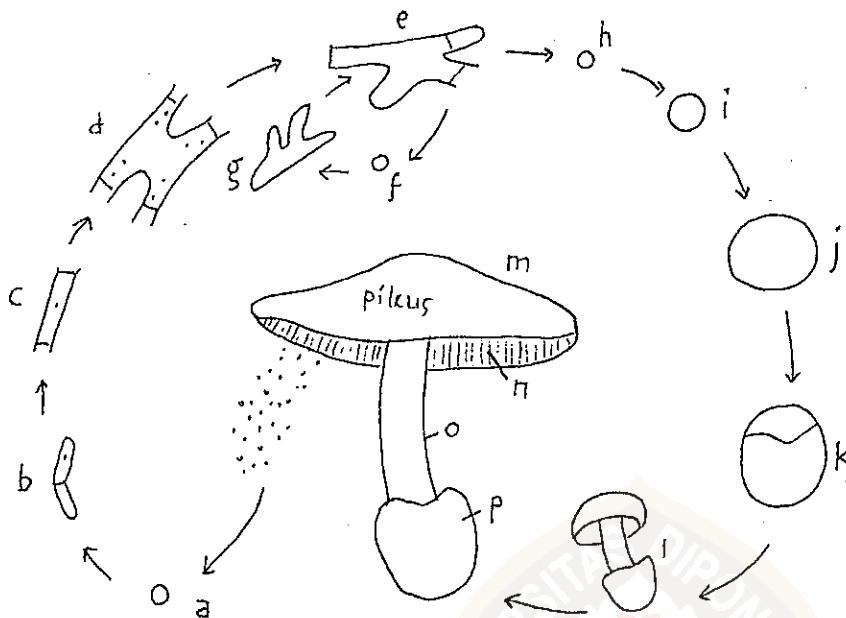
V. volvacea termasuk dalam kelas Basidiomycetes yang mempunyai organ khas pembawa spora, yaitu basidium. Basidium dibentuk dalam lapisan tertentu dari badan buah yang disebut himenium (Li, 1982).

2. Siklus Hidup

V. volvacea mempunyai tiga tingkatan miselium dalam siklus hidupnya, yaitu : miselium primer, sekunder dan tersier. Miselium primer terdiri dari hifa dengan sel berinti satu, merupakan perkembangan dari basidiospora. Miselium primer merupakan fase haploid. Miselium sekunder disusun oleh sel berinti dua dan menggambarkan fase dikariotik; merupakan hasil konjugasi dua miselium primer yang sesuai atau persatuan dua basidiospora. Miselium tersier berasal dari miselium sekunder yang membentuk jaringan teratur, yaitu pada pembentukan basidokarp dan basidiofor yang menghasilkan spora (Pandey and Triverdi, 1988).

Spora akan berkembang membentuk hifa yang berupa benang-benang halus, tumbuh ke seluruh bagian substrat. Kumpulan hifa atau miselium membentuk gumpalan kecil seperti simpul benang yang menandakan tubuh buah jamur mulai tumbuh/terbentuk. Simpul itu berbentuk bundar atau lonjong dan disebut stadia kepala jarum (*pin-head*) atau primordia. Simpul terus membesar mencapai stadia kancing (*button*) yang berbentuk bola; jika diiris secara longitudinal akan terlihat bahwa seluruh struktur terbungkus oleh selubung universal. Perkembangan selanjutnya adalah stadia telur (*egg*). Pada stadia ini, tangkai dan ujung yang tadi tertutup selubung universal mulai membesar. Selubung tercabik diikuti stadia perpanjangan tangkai (*elongation*). Tudung terangkat dan selubung universal sobek, tertinggal di bawah sebagai cawan/volva (Li, 1982; Sinaga, 1993). Berbagai stadia *V. volvacea* dapat dilihat pada Gambar 08., Lampiran 7.

Siklus hidup *V. volvacea* menurut Chang (1972) secara skematis dapat digambarkan seperti pada Gambar 01. sebagai berikut :



Gambar 01. Siklus hidup *V. volvacea*

Keterangan gambar :

- | | | |
|---|---|--|
| a | = | spora haploid |
| b | = | perkembangan spora haploid |
| c | = | miselium primer |
| d | = | anastomosis hifa monospora |
| e | = | sel yang mengalami pembengkakan (swollen cell) |
| f | = | klamidospora |
| g | = | perkembangan klamidospora |
| h | = | fase <i>pin-head</i> (kepala jarum) |
| i | = | fase <i>tiny button</i> (kancing kecil) |
| j | = | fase <i>button</i> (kancing) |
| k | = | fase <i>egg</i> (telur) |
| l | = | fase <i>elongation</i> (perpanjangan) |
| m | = | fase <i>mature</i> (masak) |
| n | = | lamella |
| o | = | tangkai |
| p | = | volva (cawan) |

Badan buah jamur merang terdiri dari tudung dan batang. Batangnya berwarna putih, pangkalnya gemuk berisi. Tudungnya bila sudah membuka berkembang seperti payung terbuka; bentuk bulat cembung dan di tengahnya agak menonjol. Bagian bawah tudung tampak berbilah-bilah atau lamella seperti payung yang melebar dan menggantung ke bawah. Lamella ini mula-mula berwarna putih, lambat laun berubah menjadi merah muda dan akhirnya kecoklatan. Warna ini disebabkan oleh terbentuknya spora di atas lamella (Rismunandar, 1982).

3. Kandungan Nutrisi

V. volvacea mengandung zat nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan yaitu : air, lemak, karbohidrat, protein, enzim, vitamin, mineral, dan terutama asam amino antara lain : valin, leusin, isoleusin, triptofan, lisin, histidin, arginin, metionin, treonin, dan fenilalanin (Sukara, 1981; Rismunandar, 1982)

Kandungan nutrisi *V. volvacea* dapat dilihat pada Tabel 01.

Tabel 01. Komposisi Kimia *V. volvacea*

Komponen %	Lee dan Chang (1975)	Chang (1979)
Kandungan air	88,03	86,6 - 94,6
Lemak	5,68	0,7 - 4,6
Karbohidrat	37,01	33,8 - 48,5
Serat kasar	10,36	4,4 - 10,7
Protein	29,57	21,3 - 39,6
Abu	4,85	7,7 - 13,1

Sumber : Li and Chang, (1982).

V. volvacea mempunyai kandungan air yang cukup tinggi (85% - 95%). Air akan cepat menghilang, karena proses evaporasi atau respirasi. Nilai kehilangan air tergantung dari struktur dan kondisi jamur, kelembaban relatif dan suhu lingkungan, pergerakan udara, serta tekanan atmosfer. Tingkat evaporasi lebih rendah, selama stadia kancing dan akan bertambah selama pemasakan ketika tudung terbuka dan perkembangan lamella menjadi lengkap. Kandungan air dapat ditentukan dengan menghitung kehilangan berat setelah pengeringan. Petani jamur di Cina sering menggunakan sinar matahari untuk menggantikan pengeringan dengan udara kering panas. Jamur segar dipotong secara longitudinal sebelum dikeringkan. Warna dan aroma jamur akan lebih baik bila pengeringan dilakukan dengan udara panas, dibandingkan bila dilakukan dengan sinar matahari. Lama proses pengeringan 12 jam pada suhu 30° C. Jamur dapat dikeringkan pada suhu 40° - 45° C selama 8 jam, atau dengan oven pada suhu 95° - 105° C sampai diperoleh berat yang konstan. Jamur yang dikeringkan mempunyai berat $\pm 10\%$ dari berat segar (Cho, Yung, and Chang; 1982).

4. Enzim Ekstraseluler

Jamur mengeluarkan enzim ekstraseluler yang dapat mencerna substrat untuk pertumbuhan miselium. Bahan yang sudah dicerna kemudian diserap melalui dinding miselium. Ada tiga macam enzim kompleks ekstraseluler yang dimiliki oleh *V. volvacea*, yaitu : selulase, karboksimetil - selulase, dan β - glukosidase. Aktifitas selulase ditemukan pada semua stadia; karboksimetil-

selulase mempunyai aktifitas tertinggi pada stadia kancing; sedangkan aktifitas β - glukosidase lebih tinggi pada stadia telur, perpanjangan, dan stadia dewasa tubuh buah (Wang, 1982).

5. Syarat Pertumbuhan

a. Nutrisi

Nutrisi yang diperlukan bagi pertumbuhan *V. volvacea* meliputi : karbon, nitrogen, vitamin, dan mineral.

- Karbon

Sumber karbon diperlukan sebagai sumber energi dan penyusun struktur sel. Jamur, sebagai organisme non-fotosintetik, tidak memperoleh sumber karbon dari CO₂ melainkan dari pemecahan katabolik komponen organik. Komponen organik meliputi : monosakarida, polisakarida, asam organik, lignin dan selulosa. Komponen selulosa yang tak larut dipecah menjadi komponen yang dapat larut oleh kerja enzim yang disekresikan jamur; sehingga molekul yang dapat larut akan diabsorpsi. Mekanisme ini disebut 'absorptive nutrition' atau 'osmotropisme' (Chang and Miles, 1989).

- Nitrogen

Jamur menggunakan berbagai sumber yang mengandung nitrogen untuk mensintesis komponen esensial, yaitu : protein, purin, pirimidin, asam

nukleat, dan khitin (polisakarida penyusun dinding sel jamur). Sumber nitrogen meliputi : nitrogen bebas, nitrat, ammonium dan nitrogen organik (Chang and Miles, 1989).

- Vitamin

Vitamin adalah molekul organik yang dibutuhkan dalam jumlah kecil dan digunakan sebagai katalisator dan koenzim. Vitamin-vitamin yang dapat mempercepat pertumbuhan *V. volvacea* adalah : thiamin (vitamin B1), riboflavin (vitamin B2), asam askorbat (vitamin C), dan biotin (Chang and Miles, 1989). Thiamin dalam konsentrasi 0,5 mg/liter dapat meningkatkan pertumbuhan jamur dengan hasil terbesar dibanding penggunaan riboflavin, asam askorbat, dan biotin (Kurzman and Chang-Ho, 1982).

- Mineral

Mineral, seperti halnya vitamin, juga dibutuhkan untuk mempercepat pertumbuhan *V. volvacea*; meliputi : kalsium, fosfor, sulfur, kalium dan magnesium. Hasil penelitian Chang-Ho (1980) menunjukkan bahwa kalsium dan sulfat dibutuhkan dalam konsentrasi rendah, untuk memperoleh pertumbuhan jamur yang optimum dan sebagai buffer/penyangga nilai pH (Kurzman and Chang-Ho, 1982).

b. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan *V. volvacea* meliputi : pH, suhu, kelembaban, cahaya, air, dan aerasi.

- pH

Kisaran pH untuk pertumbuhan miselium adalah 5,0 - 8,5, sedangkan untuk pemasakan tubuh buah diperlukan pH 6,8 - 7,5 (Chang and Miles, 1989). Untuk pertumbuhan jamur, perlu dipertahankan nilai pH yang optimum untuk menjaga aktivitas enzim ekstraseluler *V. volvacea*. Enzim kompleks ekstraseluler *V. volvacea* mempunyai aktifitas spesifik pada pH tertentu yaitu : selulase optimal pada pH 6, karboksimetil-selulase pada pH 7 dan β -glukosidase pada pH 5,8 (Wang, 1982).

- Suhu

Kisaran suhu untuk pertumbuhan miselium adalah 15° - 45° C dan optimal pada suhu 30° - 35° C, sedangkan kisaran suhu untuk pemasakan tubuh buah adalah 22° - 38° C dan optimal pada suhu 28° - 32° C (Chang and Miles, 1989).

- Kelembaban

Menurut Chang-Ho and Kurtzman (1982) kelembaban ruangan yang optimal untuk pertumbuhan *V. volvacea* adalah 78% - 92%, sedangkan kelembaban media yang optimal antara 70% - 75%.

Waktu yang baik untuk penanaman jamur adalah menjelang akhir musim penghujan. Pada saat tersebut curah hujan tidak terlalu tinggi dan kelembaban udara cukup baik untuk pertumbuhan jamur. Di musim hujan,

merang sebagai media tempat tumbuh jamur cepat membusuk, sehingga jamur tidak bisa tumbuh dengan baik. Sebaliknya, di musim kemarau merang cepat mengering (Suriawiria, 1986).

- Cahaya

Pertumbuhan jamur peka terhadap cahaya. Tempat yang teduh atau di dalam ruangan merupakan tempat yang baik untuk perkembangan jamur. Cahaya mempunyai daya merusak terhadap sel jamur, terutama cahaya gelombang pendek seperti UV, infra-merah, sinar gamma dan sebagainya. Jika energi radiasi diserap oleh sel mikrobial, akan menyebabkan terjadinya proses ionisasi komponen sel, khususnya terhadap protoplasma. Radiasi ini dapat menyebabkan kematian sel (Suriawiria, 1986).

- Air

Pertumbuhan mikrobial tergantung dari tersedianya air. Bahan-bahan makanan yang terlarut dalam air, digunakan mikrobial untuk membentuk bahan sel dan memperoleh energi (Griffin, 1981). Kandungan air di dalam substrat sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan miselia jamur. Jika kandungan air terlalu sedikit, media akan cepat kering sehingga pertumbuhan jamur terhambat. Jika kandungan air terlalu banyak, miselia akan cepat membusuk dan mati. Kandungan air yang optimum pada kompos adalah 60% - 70% (Sukara, 1981).

-Aerasi

Ventilasi yang baik dapat mengatur aerasi udara sehingga menunjang perkembangan tubuh buah jamur. Karbondioksida mempercepat pertumbuhan vegetatif jamur dan menghambat perkembangan tubuh buah jamur. Sebaliknya, oksigen menghambat pertumbuhan vegetatif jamur. Aktifitas dan pertumbuhan miselium meningkat pada kandungan CO₂ sebesar 0,03% - 1% dari udara segar (Saxena and Rai, 1994).

Unsur karbon pada kompos dibebaskan sebagai CO₂. Di bawah kondisi aerobik, dekomposisi atas 100 gr selulosa (bermuatan 40% karbon) pada jerami atau bahan tanaman lainnya menghasilkan sekitar 20 - 30 gram CO₂. Pada kondisi anaerobik, tidak lebih dari 10 gram karbon dapat dibebaskan sebagai CO₂, sedangkan bagian yang lebih besar tersisa sebagai asam-asam organik atau metan (Sutedjo, Kartasapoetro dan Sastroatmodjo, 1991).

B. Budidaya

1. Persiapan Substrat

a. Jenis Substrat

Substrat untuk media tanam berfungsi sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan jamur. Pada awalnya, budidaya *V. volvacea* dilakukan dengan menggunakan jerami sebagai substrat yang pokok. Teknik budidaya yang semakin berkembang membuka peluang pemanfaatan limbah pertanian yang

lain sebagai media tanam, yaitu daun pisang dan sabut kelapa. Kandungan nutrisi jerami, daun pisang dan sabut kelapa dapat dilihat pada Tabel 02. di bawah ini :

Tabel 02. Komponen Organik Pada Jerami, Daun Pisang dan Sabut Kelapa (gr/100 gr berat kering sampel)

.Komponen Organik	Jerami	Daun pisang	Sabut kelapa
Selulosa	29,68	10,85	17,78
Hemiselulosa	17,11	19,95	24,47
Lignin	12,17	18,21	34,37
Total C	51,26	50,52	52,87
Total N	0,61	1,71	1,32
C/N rasio	84,03	29,54	40,05

Sumber : Chang, 1982

b. Perlakuan Substrat

Sebelum digunakan untuk penanaman jamur, substrat terlebih dahulu dikomposkan dan dipasteurisasi.

- Pengomposan

Pada prinsipnya, pengomposan adalah proses penguraian zat-zat kompleks menjadi zat yang lebih sederhana oleh aktifitas mikrobia. Pengomposan bertujuan untuk menyediakan sumber nutrisi pada substrat agar dapat memacu pertumbuhan miselia jamur (Chang and Miles, 1989).

Nilai atau keadaan kompos yang baik adalah : warnanya coklat tua, temperatur di dalam kompos antara 38° - 48° C, kelembaban antara 60% - 70% (pada kelembaban ini, jika kompos digenggam keras dalam tangan, tangan menjadi basah, dan kalau dilepas kompos tadi akan berbentuk gumpalan), dan pH antara 6,8 - 7,0 (Suriawiria, 1986).

Selama pengomposan, terjadi perubahan secara fisik dan kimia oleh aktifitas mikrobia. Nutrien yang diperlukan untuk pertumbuhan jamur harus berada dalam bentuk yang siap digunakan. Substrat umumnya mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin. *V. volvacea* mempunyai kemampuan untuk menetralsir komponen fenol yang bersifat racun yang dibebaskan oleh lignin selama proses pengomposan. Miselium mengekskresikan enzim ke substrat, yang akan mendegradasi komponen yang tak larut menjadi dapat larut, kemudian mengabsorbsi hasil degradasi sebagai nutrisi untuk pertumbuhan (Chang and Miles, 1989).

Pada proses pengomposan, dilakukan penambahan kapur yang bertujuan untuk mencegah jerami menjadi lengket dan berminyak; selain itu perlu dilakukan aerasi yang baik. Kapur sebagai sumber kalsium, berfungsi sebagai buffer nilai pH kompos. Kompos ditutup dengan plastik untuk menahan panas dan meninggikan suhu. Dalam 48 jam, kompos akan menghasilkan panas yang menunjukkan aktifitas mikrobia mulai bekerja. Bekatul ditambahkan sebagai sumber vitamin B1 (thiamin) ; berfungsi

sebagai aktifator enzim dan pertumbuhan. Pengadukan yang baik akan membuat bahan - bahan kompos tercampur merata dan memperlancar aerasi. Pada setiap kali pengadukan ditambahkan air untuk menjaga agar kelembaban sesuai. Setelah pengadukan yang kedua, kompos akan menjadi lebih kecoklatan dan baunya semakin kuat karena timbulnya gas amoniak dari hasil dekomposisi. Ukuran ongkongan kompos yang baik, tingginya tak lebih dari 1,8 m dan luasnya tidak lebih besar dari 1,5 m². Kompos yang masak mempunyai keasaman tinggi, sedangkan kompos yang kurang masak cenderung lebih basa (Genders, 1986).

Di dalam proses pengomposan, mikrobia berperan mendekomposisikan bahan organik. Pada pengomposan terjadi proses fermentasi, yaitu peleburan zat-zat karbohidrat yang mudah larut dalam air. Zat protein dan lemak juga dirombak menjadi komponen kimiawi yang sederhana sehingga dapat dicerna. Pada proses fermentasi, sekitar 50% zat karbohidrat yang tersedia di dalam bahan organik akan didekomposisikan. Mikrobia berkembang dengan cepat dan mengadakan proses respirasi yang menghasilkan energi, panas dan CO₂. Akibatnya, suhu timbunan kompos dapat meningkat hingga lebih 35° C. Saat itu akan menjadi saat yang kritis bagi mikrobia, sehingga banyak diantaranya yang mati dan fungsi fermentasi diambil alih oleh mikrobia yang tahan panas. Mikrobia yang mati akibat peningkatan suhu, meninggalkan bermacam zat dalam bentuk mineral, vitamin, enzim, asam amino dan protein. Zat-zat inilah yang memperkaya komposisi kompos bila sudah jadi (Rismunandar, 1982).

Perbedaan umur kompos akan menyebabkan perbedaan mikrobial yang dominan. Pada awal pengomposan, substrat didominasi oleh golongan mesofil, diantaranya adalah *Pseudomonas spp* (bakteri), *Streptomyces sp* (Actinomycetes) dan *Mucor sp* serta *Rhizopus stolonifer* (fungi). Pada tahap berikutnya suhu kompos akan menjadi lebih tinggi dan golongan termofil akan lebih dominan; yaitu : *Bacillus subtilis*, *Bacillus coagulans*, *Thermoactinomyces spp*, *Mucor pusillus*, dan *Rhizomucor pusillus* (Chang-Ho, 1982)..

Suhardiman (1988) berpendapat bahwa tingkat kesempurnaan kompos akan mempengaruhi hasil panen jamur. Jika pengomposan belum sempurna mengakibatkan kompos belum matang, sehingga unsur-unsur hara yang tersedia lebih sedikit. Jika pengomposan terlalu lama, ketersediaan unsur hara, suhu dan kelembaban berkurang. Bila proses pengomposan dihentikan pada waktu yang tepat, maka ketersediaan unsur hara, suhu dan kelembaban berada dalam keadaan optimal, sehingga jamur dapat dengan mudah mendapatkan unsur - unsur yang diperlukan. Pertumbuhan jamur dipengaruhi oleh kesempurnaan kompos, suhu yang stabil dan zat makanan yang tersedia. Proses pengomposan dan pasteurisasi akan berlangsung antara 10 - 15 hari.

Proses pengomposan mengakibatkan berat dan volume bahan-bahan kompos menjadi berkurang. Kadar senyawa-senyawa N (amoniak) meningkat, tergantung pada perbandingan atau rasio C/N bahan asal.

Berlangsungnya penguraian bahan pada pembuatan kompos dipengaruhi oleh kandungan lignin, lilin, damar dan senyawa sejenisnya. Makin banyak mengandung bahan zat tersebut, makin lambat penguraiannya. Bahan-bahan yang akan dikomposkan terlebih dahulu dipotong-potong menjadi ukuran yang lebih kecil, agar penguraiannya berlangsung lebih cepat. Substrat yang banyak mengandung senyawa N lebih cepat terurai, karena mikrobia yang menguraikan bahan-bahan ini memerlukan senyawa N untuk perkembangannya (Suriawiria, 1986; Murbandono, 1995)).

Kandungan C dan N, rasio dan konsentrasinya pada substrat atau media berpengaruh pada pertumbuhan optimal jamur. Nitrogen dibutuhkan untuk sintesis komponen sel meliputi asam nukleat dan khitin; sedangkan karbon dibutuhkan sebagai sumber energi (Carlile and Watkinson, 1995).

- Pasteurisasi

Setelah pengomposan selesai, dilakukan pasteurisasi yaitu pemanasan kompos dengan uap panas pada temperatur dan waktu tertentu. Pasteurisasi bertujuan untuk menghilangkan mikrobia-mikrobia yang merugikan pertumbuhan jamur, mengaktifkan mikrobia yang dikehendaki seperti *Actinomycetes* yang aktif pada suhu kompos 60° - 70° C (thermofilik); serta melanjutkan fermentasi kompos ke arah terbentuknya zat-zat sederhana dan siap dibutuhkan bagi pertumbuhan jamur (Suriawiria, 1986; Chang and Miles, 1989).

Kamar pasteurisasi dapat berbentuk ruangan ataupun kamar khusus, yang tertutup agar uap air yang dimasukkan berada tetap di dalamnya, serta suhu uap air tidak cepat menurun. Bahan yang akan dipasteurisasikan sebaiknya sudah disusun di dalam bedengan, untuk mempercepat penetrasi panas ke dalamnya. Uap air dihembuskan dari bagian bawah ruangan melalui pipa - pipa berlubang, sehingga diharapkan peyebaran panas akan berjalan secara merata. Temperatur dalam kamar diusahakan tidak kurang dari 65° C secara keseluruhan, sehingga termometer harus ditempatkan di bagian atas ruangan (Suriawiria, 1986; Anonim 1995).

2. Inokulasi

Tempat inokulasi bibit jamur berupa bedengan di dalam rak. Tipe ini umumnya digunakan pada penanaman jamur di dalam bangunan, sehingga suhu dan kelembabannya dapat diatur dan diketahui setiap saat sesuai dengan kebutuhan. Bentuk dan susunan bedengan disesuaikan dengan ukuran rak. Setelah tahap pasteurisasi bedengan selesai, bibit diinokulasikan secara merata di atas permukaan media (Suriawiria, 1986; Anonim, 1995).

3. Pemeliharaan

Setelah tahap penanaman, perlu diperhatikan usaha pemeliharaan yang meliputi : menjaga kebersihan/sanitasi, mengendalikan faktor lingkungan, dan mencegah hama serta penyakit; agar diperoleh hasil panen jamur yang memuaskan.

- Kebersihan/Sanitasi

Pertanian jamur adalah memelihara organisme mikrobia, sehingga masalah kebersihan harus mendapat perhatian. Salah satu syarat kebersihan yang harus dijaga yaitu menghindari masuknya asap ; baik berupa asap rokok , asap kendaraan, asap dari obat nyamuk serta parfum. Asap-asap tersebut mengandung fungisida, sebagai senyawa yang dapat menghambat atau mematikan pertumbuhan jamur (Suriawiria, 1986).

- Pengendalian Faktor Lingkungan

Setelah inokulasi bibit, yang harus dikendalikan adalah faktor lingkungan yang sesuai dengan syarat pertumbuhan jamur, yaitu : kelembaban, cahaya, suhu, aerasi, dan kebutuhan air.

Diusahakan bedengan tidak memperoleh sinar matahari langsung setelah inokulasi bibit, agar miselium tumbuh dan berkembang. Bila kelembaban mulai kurang dari 60%, bedengan segera disiram dengan air. Penyiraman harus dilakukan secara hati-hati dengan menggunakan sprayer (Anonim, 1997).

Pemantauan suhu ruangan budidaya dilakukan secara terus - menerus, apabila suhu terlalu tinggi jendela subung dibuka dan begitu sebaliknya. Jika suhu tidak dikontrol secara cermat, mengakibatkan perbedaan suhu antara siang dan malam akan sangat besar dan kelembaban akan terpengaruh juga. Kelembaban udara berpengaruh terhadap kehilangan air dari dalam tubuh jamur (Kurtzman and Chang - Ho, 1982).

Pada saat awal inokulasi, subung ditutup rapat (sampai ± 6 hari) untuk menghambat pemasukan oksigen dari udara luar, agar memacu pertumbuhan miselia jamur. Setelah jamur akan mencapai stadia kancing atau siap panen ($\pm 8 - 10$ hari setelah inokulasi), jendela subung dibuka untuk melancarkan aerasi agar mempercepat perkembangan tubuh buah jamur (Anonim, 1995).

- Pengendalian Hama dan Penyakit

Pemeliharaan bedengan dari serangan hama dan penyakit perlu dilakukan. Hama yang mengganggu bedengan terdiri dari serangga, rayap, cacing dan tikus. Umumnya serangga akan bersarang di bedengan sehingga bedengan menjadi cepat rusak. Kalau pemeliharaan bedengan dikerjakan dengan baik, teratur dan teliti maka pertumbuhan serangga ataupun binatang lain dapat dihindari. Penyakit yang mengganggu bedengan, disebabkan oleh pertumbuhan bakteri dan jamur lain. Jika jamur atau bakteri tumbuh di dalamnya maka bedengan akan menjadi busuk dan cepat rusak. Pertumbuhan bakteri pada bedengan menyebabkan terbentuknya lendir sehingga bedengan cepat membusuk (Suriawiria, 1986).

4. Pemanenan

Panen paling baik dilakukan pada pagi hari setelah subuh, sebelum jamur terbuka. Panenan harus dilakukan secara hati-hati dengan menggunakan alat anti karat, misal berbentuk pisau dari plastik, bambu, kayu dan sebagainya. Pemetikan dapat pula dilakukan langsung dengan tangan,

caranya dengan memutar jamur pada pangkalnya. Jika dilakukan pengambilan secara serampangan akan menyebabkan tertinggalnya bagian dasar jamur yang kemudian membusuk dan akhirnya membahayakan untuk pertumbuhan jamur pada tahap selanjutnya. Apabila jamur telah berada dalam keadaan terbuka, maka digunakan pisau anti karat untuk mengambilnya (Suriawiria, 1986; Anonim, 1995; Anonim, 1997). *V. volvacea* stadia kancing siap panen pada media jerami, daun pisang dan sabut kelapa dapat dilihat pada Gambar 9 - 11, Lampiran 7.

