

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian limbah

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 18/1999 Jo.PP 85/1999, limbah didefinisikan sebagai sisa atau buangan dari suatu usaha dan atau kegiatan manusia. Limbah adalah bahan buangan tidak terpakai yang berdampak negatif terhadap masyarakat jika tidak dikelola dengan baik. Air limbah industri maupun rumah tangga (domestik) apabila tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan

1. Limbah padat

Limbah padat atau sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses.sampah didefinisikan oleh manusia menurut derajat keterpakaianya dalam proses-proses yang dihasilkan setelah dan selama proses alam tersebut.

Limbah padat padat adalah hasil buangan industry berupa padatan,lumpur,atau bubuk yang berhasil dari suatu proses pengolahan (Daryanto,1995). Sumber-sumber limbah padat berupa padatan atau lumpur merupakan hasil pengolahan dari industry kertas, pabrik gula, limbah nuklir.

2. Limbah cair

Menurut PP No.82 Tahun 2001 limbah cair adalah sisa dari hasil suatu atau kegiatan yang berwujud cair.limbah cair berdasarkan sifatnya yaitu sifat fisika agregat,logam,anorganik nonmetalik organic agregat,dan mikroorganisme.

Jenis-jenis limbah diatas dapat dihasilkan berbagai aktivitas yang dilakukan manusia.limbah-limbah tersebut dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan hidup.

3. Limbah B3

Kata B3 merupakan akronim dari bahan beracun dan berbahaya. Oleh karena itu, **pengertian limbah B3** dapat diartikan sebagai suatu buangan atau limbah yang sifat dan konsentrasinya mengandung zat yang beracun dan berbahaya sehingga secara langsung maupun tidak langsung dapat merusak lingkungan, mengganggu kesehatan, dan mengancam kelangsungan hidup manusia serta organisme lainnya. Limbah B3 bukan hanya dapat dihasilkan dari kegiatan industri. Kegiatan rumah tangga juga menghasilkan beberapa limbah jenis ini. Beberapa **contoh limbah B3** yang dihasilkan rumah tangga domestik) di antaranya bekas pengharum ruangan, pemutih pakaian, deterjen pakaian, pembersih kamar mandi, pembersih kaca/jendela, pembersih lantai, pengkilat kayu, pembersih oven, pembasmi serangga, lem perekat, hair spray, dan batu baterai.

B. Pengertian kompos

Kompos adalah bahan organik yang telah mengalami proses pelapukan karena adanya interaksi antara mikroorganisme(bakteri pembusuk)yang bekerja didalamnya.bahan-bahan organik tersebut seperti dedaunan,rumput,jerami,sisa-sisa ranting dan dahan,kotoran hewan,dan lain-lain adapun kelangsungan hidup mikroorganisme tersebut didukung oleh keadaan lingkungan yang basah dan lembap.

Aneka limbah penghasil kompos yaitu:

1. Limbah rumah tangga

Aktivitas manusia dalam rumah tangga menghasilkan limbah dalam bentuk sampah rumah tangga. Diperkirakan tiap rumah tangga di perkotaan menghasilkan sampah rata-rata 2-3 Kg sehingga dapat dibayangkan jika satu Rukun Warga ada 1.000 KK maka akan menghasilkan sampah 2-3 ton. Sampah yang dihasilkan terbagi dua yaitu sampah organik dan non organik.

2. Limbah pertanian

Limbah atau sisa hasil kegiatan pertanian yang biasanya digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan kompos, diantaranya jerami, batang jagung, bonggol, semua bagian vegetatif tanaman, batang pisang, sabut kelapa, dan lainnya. Limbah pertanian biasanya memiliki C/N rasio yang relatif mendekati C/N rasio tanah sehingga proses pengomposan dari limbah hasil pertanian cenderung lebih mudah dan lebih dibandingkan dengan pengomposan bahan lainnya.

Tabel 2.1 Analisa Kandungan Hara Limbah Pertanian Per Berat Kering (%)

Jenis limbah	C	N	P ₂₀₅	K ₂ O	CaO	MgO	SiO ₂
Jerami padi	54-56	0,64-0,69	0,05-0,11	2,0-2,1	0,42-1,2	0,3-0,52	4,9
Sekam padi	39-52	0,48-0,70	0,11-0,46	0,28-1,3	0,21-0,34	0,09-0,4	12,7
Bekatul	50-55	2,0-2,4	3,60-4,47	1,43-2,45	0,13-0,35	1,11-1,76	-
Bonggol jagung	55	0,81	0,37	1,61	0,60	0,62	4,1
Tongkol sorgum	53	0,73	0,25	1,94	0,60	0,62	3,9
Batang kedelai	51	1,28	0,14	1,63	0,18	0,15	2,9
Batang kacang	42	1,30	0,37	1,31	1,97	1,15	2,5
Kulit	49	1,73	0,37	1,27	1,96	0,77	1,8

kacang							
Kulit kelapa	53	1,43	0,18	0,50	0,36	0,20	-

Sumber: Wang,C.C,Lin,,C.C,Lin,YW Huang,W,T,Chiu,L,R

3. Limbah peternakan

Hewan ternak seperti sapi,kambing,dan ayam menghasilkan kotoran dalam bentuk padat dan cair .kotoran tersebut dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan kompos.sama halnya dengan limbah pertanian kotoran ternak juga sering digunakan sebagai bahan campuran dalam pembuatan kompos.

4. Limbah perkebunan

Beberapa limbah perkebunan pun berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan baku kompos.salah satunya tandan kosong kelapa sawit yang merupakan limbah limbah perkebunan kelapa sawit.luas perkebunan kelapa sawit diindonesia mencapai lebih dari 7 juta Ha.

5. Limbah industri

Industry yang tergolong dalam industry rumah tangga,seperti industry pembuatan tahu dan industri perkayuan .menghasilkan limbah-limbah organic yang merupakan sisa hasil produksi proses produksi.limbah organic tersebut sebenarnya masih dapat dimanfaatkan kembali agar tidak mencemari lingkungan.salah satu alternatifnya ialah diolah menjadi bahan baku kompos

a. Kompos sebagai pupuk organik

Kompos adalah hasil proses pelapukan bahan-bahan organik akibat adanya interaksi antara mikroorganismenya yang bekerja didalamnya.dengan kata lain,kompos merupakan salah satu jenis pupuk organik karena berasal dari bahan organik yang melapuk.selain kompos,masih ada

beberapa jenis pupuk organik lainnya,yaitu pupuk kandang,humus,pupuk hijau,dan pupuk mikroba

Tabel 2.2 Perbandingan Keunggulan Pupuk Organik dengan Pupuk Anorganik

Pupuk organik (kompos)	Pupuk Anorganik (pupuk kimia)
<ul style="list-style-type: none"> • Mengandung unsur hara makro dan mikro lengkap,tetapi jumlahnya sedikit • Dapat memperbaiki struktur tanah sehingga tanah menjadi gembur • Memiliki daya simpan air (water holding capacity)yang tinggi • Beberapa tanaman yang dipupuk dengan pupuk organik lebih tahan terhadap penyakit • Meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang menguntungkan • Memiliki residual effect yang positif sehingga tanaman yang ditanam pada musim berikutnya tetap bagus pertumbuhan dan produktivitasnya . • Harga relative murah • Dapat dibuat sendiri 	<ul style="list-style-type: none"> • Hanya mngandung satu atau beberapa unsur hara,tetapi dalam jumlah banyak • Tidak dapat memperbaiki struktur tanah penggunaannya dalam jangka waktu lama menyebabkan pemadatan tanah. • Dapat menyebabkan tanaman rentan terhadap penyakit • Pupuk anorganik mudah menguap dan tercuci .oleh karena itu pengaplikasian yang tidak tepat akan sia-sia karena unsur hara yang ada hilang akibat menguap atau tercuci air • Harga relatif mahal • Dibuat oleh pabrik

Hingga saat ini penggunaan pupuk organik masih dibarengi dengan pupuk dengan pupuk anorganik atau pupuk kimia buatan pabrik.bahkan,sebagian petani cenderung lebih banyak menggunakan pupuk kimia dapada pupuk organik padahal penggunaan pupuk kimia secara terus menerus akan mengganggu keseimbangan unsur hara didalam tanah dan menurunkan produktivitas lahan.

Sebagai pupuk organik,kompos tentunya memiliki beberapa manfaat dan keunggulan dibandingkan dengan pupuk kimia (anorganik).bagi pelaku usaha tani,keunggulan kompos yang dianggap paling menguntungkan adalah

dapat menekan biaya usaha tani karena harganya lebih murah dibandingkan dengan harga pupuk kimia (anorganik). Pada tabel di atas dapat dilihat perbandingan antara pupuk kompos (pupuk organik) dengan pupuk kimia (anorganik).

Dengan demikian, penggunaan kompos secara tidak langsung akan meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani selain itu kehadiran kompos juga berperan dalam menangani masalah lingkungan terutama yang terkait dengan pengolahan limbah.

b. Potensi pasar kompos

Di Negara-negara maju, produk kompos mempunyai prospek yang menjanjikan sehingga banyak tumbuh kembang industri kompos. Perkembangan ini tidak terlepas dari regulasi yang ditetapkan oleh pemerintah pusat ataupun daerah sebagai kebijakan upaya penanganan sampah secara umum dan konservasi lingkungan dengan begitu produk kompos yang dihasilkan pun relatif bagus dan memenuhi persyaratan komersial.

Lain halnya dengan Indonesia pengusaha kompos sifatnya masih sporadis dan cenderung sebagai usaha swakelola masyarakat. Selain digunakan sendiri dan sebagai usaha sampingan, belum ada yang berkembang sebagai unit khusus industri kompos dengan demikian tak mengherankan jika kualitas produk kompos yang ada dipasaran masih sangat bervariasi.

Tabel 2.3 Potensi Pasar

Segmen pasar	Penerapan	Potensi pasar	Kendala utama
Pertanian	<ul style="list-style-type: none"> • Penyuburan tanah, pupuk pembenah tanah, pengendali erosi lahan budidaya • Pengembangan lahan 	Dapat diperkirakan kebutuhan sangat besar untuk budidaya padi	<ul style="list-style-type: none"> • Biaya transportasi sampai pada pengguna • Penggunaan

	<p>marginal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penggemburan tanah setelah reboisasi 	<p>saja minimal 2 ton/ha/musim tanam.luas tanam mencapai 10 juta ha</p>	<p>volume besar</p>
Silviculture	<ul style="list-style-type: none"> • Penutup tanah sebagai rekondisi tanah padang rumput • Penggemburan tanah,tanaman pohon 	<p>Kebutuhan sangat besar pasar potensial bagi perkebunan yang tanahnya kurang subur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Biaya transportasi sampai pada pengguna • Penggunaan volume besar
Soil production	<ul style="list-style-type: none"> • Campuran tanah untuk mngurangi penggunaan pupuk anorganik 	<p>Kebutuhan cukup besar.kebutuhan pasar tergantung pada kondisi tanah produsen sod</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Biaya transportasi sampai pada pengguna • Penggunaan volume besar
Taman kota	<ul style="list-style-type: none"> • Pembenh tanaman hias kota • Pemugaran tanaman hias. 	<p>Kebutuhan cukup besar untuk taman kota.kota besar di jawa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Biaya tambahan pengemasan • Kualitas terjamin • Kontaminan harus rendah
Pembibitan tanaman	<ul style="list-style-type: none"> • Campuran pot • Pembersih tanah 	<p>Kebutuhan tidak begitu besar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Biaya tambahan pengemasan • Kualitas terjamin • Kontaminan harus rendah
Pemasok tanah subur	<ul style="list-style-type: none"> • Campuran dengan tanah miskin,untuk menyuburkan permukaan tanah padang rumput atau daerah penghijauan 	<p>Kebutuhan tidak begitu besar,kecuali dikota-kota besar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pemasokan harus berkesinambungan
Usaha landscape	<ul style="list-style-type: none"> • Pembersih tanah • Pemugaran tanah • Penyuburan tanah 	<p>Kebutuhan tidak besar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pemasokan harus berkesinambungan dan tidak mengandung bahan berbahaya • Jika ada kontaminan harus memenuhi persyaratan
Penutup tanah reklamasi	<ul style="list-style-type: none"> • Pembenh permukaan tanah • Reklamasi lahan tambang 	<p>Kebutuhan diperkirakan cukup besar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Biaya transportasi

C. Mempercepat pengomposan

Sukses atau tidaknya membuat kompos dapat dinilai dari lamanya waktu pengomposan. Semakin cepat kompos dihasilkan maka semakin tinggi pula tingkat kesuksesannya. Pada prinsipnya kompos dapat terbentuk secara alami tetapi akan membutuhkan waktu yang cukup lama yaitu 2-3 bulan bahkan ada yang mencapai 6-12 bulan, tergantung bahan organik yang digunakan. Oleh karena itu perlu diterapkan berbagai perlakuan untuk mempercepat waktu pengomposan. Pada prinsipnya ada beberapa hal yang harus diperhatikan untuk mempercepat pengomposan diantaranya pemilihan bioaktivator, penggunaan komposter dan pengaturan terhadap kondisi pengomposan dapat dipercepat dari yang biasanya 2-3 bulan menjadi 2-3 minggu tergantung bahan dasarnya.

1. Tingkat teknologi pengomposan

Sebelum membuat kompos ada baiknya memahami tingkat teknologi pengomposan. Untuk pembuatan kompos yang baik dan benar ada tingkatan atau derajat teknologinya. Umumnya pada tingkat teknologi yang lebih maju akan diperoleh hasil pengomposan yang lebih baik dan sempurna.

2. Gunakan aktivator sesuai dengan bahan organiknya

Proses pengomposan dapat dipercepat dengan bantuan aktivator. Beberapa jenis aktivator sering kali ditambahkan pada pembuatan kompos karena ada beberapa hal yang kerap menyebabkan gagalnya pengomposan. Misalnya karena tumpukan bahan organik terlalu sedikit sehingga beberapa parameter untuk terjadinya pengomposan tidak bekerja secara

alami. fungsi activator adalah membantu proses pengomposan, baik secara alami atau rekayasa agar dapat lebih dipercepat.

D. Aktivator abiotik

Aktivator abiotik dapat berupa bahan kimia atau biokimia yang dapat memacu pembusukan bahan organik. fungsi activator ini sebetulnya untuk memacu pertumbuhan mikroba didalam tumpukan bahan organik yang dikomposkan

1. Pupuk nitrogen

Pupuk dengan kandungan nitrogen tinggi seperti urea atau bahan organik lainnya yang mengandung nitrogen

2. Kotoran hewan

Kotoran hewan juga dapat berfungsi sebagai activator selain mengandung bahan nutrisi, umumnya juga mengandung berbagai mikroba yang mampu mendegradasi bahan organik

3. Bahan organik

Sebagai alternatif dapat diberikan bahan organik seperti tepung darah, kompos matang, kompos kotoran hewan sebagai activator

4. Larutan enzim

Ada berbagai jenis larutan enzim yang mampu mendegradasi bahan organik seperti enzim selulase. hanya penggunaan enzim ini terkadang kurang efisien karena harganya mahal

E. Bioaktivator

Istilah bioaktivator umumdiartikan sebagai bahan bioaktif yang mampu merombak bahan-bahan organik pada umumnya. secara spesifik bioaktivator

merupakan isolate mikroba yang telah dimurnikan dan mempunyai kemampuan khusus untuk mencerna bahan organik yang mengandung serat selulosa. Kini telah banyak biokativator yang diproduksi secara komersial beberapa bioaktivator yang sudah tersedia adalah EM-4, Orgadec, Stardec, Boisca/Propuri dan promi, masing-masing bioaktivator tersebut memiliki keunggulan dan spesialisnya sendiri.

1. Em-4

Larutan effective microorganism 4 yang disingkat EM-4 ditemukan Dr. Teruo Higa dari Universitas Ryukyus Jepang. Kemudian penerapannya di Indonesia banyak dibantu Ir Gede Ngurah Wididana, M.Sc. Keunggulan dari larutan EM-4 adalah selain dapat mempercepat pengomposan, penambahan EM-4 juga terbukti dapat menghilangkan bau yang timbul selama proses pengomposan bila berlangsung dengan baik. Bahan organik yang biasa dikomposkan dengan EM-4 antara lain jerami, pupuk kandang, kotoran hewan, rumput, sekam, atau serbuk gergaji. Keunggulan aktivator ini adalah kandungan mikroorganismenya yang bisa bekerja sesuai dengan kondisinya. Proses fermentasi yang berlangsung secara anaerob membutuhkan kadar pH yang rendah sekitar 3—4, kadar garam dan kadar gula tinggi, kandungan airnya sedang sekitar 30—40 persen, kandungan antioksidan yang didapatkan dari tanaman rempah dan obat, mikroorganisme fermentasi, serta suhu yang mendukung sekitar 40—50°C.



Gambar 2.1 EM-4

Sumber : shopee.com

2. Orgadec

Orgadec yang merupakan singkata dari organic decomposer ditemukan oleh para peneliti dari balai penelitian bioteknologi perkebunan Indonesia yang dipimpin bapak Didik Hadjar Goenardi.Ph,D.bioaktivator ini dogunakan untuk mendekomposisi bahan-bahan organic yang keras seperti limbah sisa hasil perkebuna diantaranya tandan kosong kelapa sawit,kulit kakao,sisa pangkasan tanaman teh.Kecepatan orgadec menghancurkan bahan organic tergantung pada volume bahan dan kondisi pengomposan.



Gambar 2.2 Orgadec

Sumber : iribb.org

3. Stardec

Stardec yang awalnya bernama starbio plant dikembangkan oleh Ir.Suharto,M,S untuk mempercepat pengomposan.pada dasarnya stardec merupakan bioaktivator khusus untuk membuat kompos dari kotoran ternak.akan tetapi,stardec juga sering digunakan sebagai bioaktivator dalam pembuata kompos

yang berbahan dasar dari limbah pabrik gula, seperti abu ketel, blotong, dan tetes tebu.



Gambar 2.3 Stardec

Sumber : bukalapak.com

4. Boisca/propuri

Boisca yang kini lebih dikenal dengan merek propuri merupakan bioaktivator yang dikembangkan dan diproduksi oleh Sukanto Hadisuwoto, seorang pelaku pengomposan rumah tangga di daerah Jakarta barat. bioaktivator ini digunakan khusus untuk pembuatan pupuk kompos cair. bahan dasar rumah tangga pada prinsipnya propuri memiliki kekuatan dekomposisi yang mampu mengubah limbah padat/cair menjadi bahan yang bermanfaat bagi lingkungan.

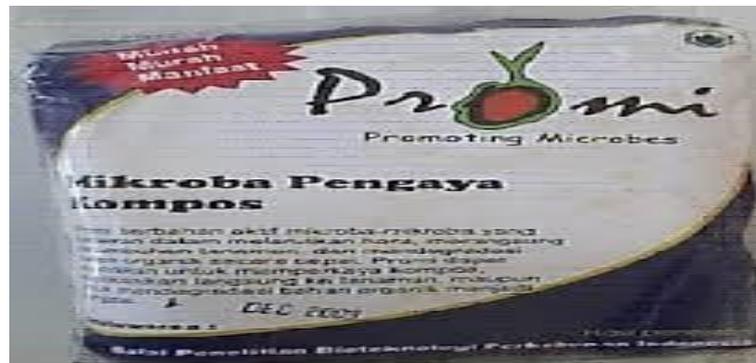


Gambar 2.4 Boisca/Propuri

Sumber : senandung angin

5. Promi

Bahan aktif promi adalah mikroba unggul asli Indonesia yang telah diseleksi dan diuji oleh Dr. Darmono Taniwiryono dan Dr. Agus Purwantara yang merupakan peneliti dib alai penelitian bioteknologi perkebunan Indonesia. promi dapat digunakan untuk pembatan kompos dari limbah pertanian/perkebunan, limbah peternakan ,jerami, rumput rumputan, dan batang tebu.



Gambar 2.5 Promi

Sumber : BPTP Sulsel

F. Pengenalan jagung

Indonesia memiliki kekayaan alam yang sangat melimpah sehingga membuat negara Indonesia menjadi salah satu Negara yang menjadi memiliki potensi sangat besar dalam sektor pertanian terhadap perekonomian nasional sektor pertanian terdiri sub sektor pertanian terdiri dari sub sektor tanam pangan, hortikultura, kehutanan, perkebunan dan peternakan diantara keempat subsektor yang memiliki peran penting subsektor tanaman panganlah yang merupakan salah subsektor yang memiliki peran penting dalam penyediaan bahan

pangan utama bagi masyarakat untuk menunjang kelangsungan hidup (Kbm Indonesia 8)

Jagung merupakan komoditas pangan kedua paling penting di Indonesia setelah padi tetapi jagung bukan merupakan produk utama dalam sektor tanaman pangan pokok yang dikonsumsi oleh sebagian penduduk selain beras, ubi kayu, ubi jalar, talas dan sagu (Khaerizal 2008)

Selain itu jagung juga bisa diolah menjadi aneka makanan yang menjadi aneka olahan makanan sumber kalori dan juga sebagai pakan ternak. sebagai produk antara penanaman padi. jagung juga diproduksi secara intensif di berbagai daerah di Indonesia yang merupakan penghasil jagung, daerah Jawa Tengah merupakan salah satu tanaman yang menjadi unggulan karena jagung karena jagung dapat dikembangkan dengan cepat sehingga para petani lebih memilih tanaman jagung daripada padi karena lebih cepat dalam proses pemanenannya banyak upaya yang telah dilakukan dalam rangka meningkatkan produksi jagung (Kbm Indonesia 2019)

G. Pengertian jagung

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman rumput-rumputan dan berbiji tunggal (monokotil). Jagung merupakan tanaman rumput kuat, sedikit berumpun dengan batang kasar dan tingginya berkisar 0,6-3 m. Tanaman jagung termasuk jenis tumbuhan musiman dengan umur \pm 3 bulan (Nuridayanti, 2011). (Paeru dan Dewi, 2017).

H. Sejarah jagung

Jagung (*zea mays* L) telah dikenal dan ditanam oleh masyarakat Amerika Utara sejak 200 tahun sebelum masehi, tetapi asal tanaman jagung belum

dapat diketahui secara pasti bangsa Indian telah menanam jagung yang kemudian dikembangkan oleh penjajah dari eropa pada abad 17,yang digunakan sebagai pakan ternak dan bahan makanan manusia.pada era industrial,jagung telah diusahakan sebagai bahan baku untuk menghasilkan minyak jagung dan dapat dikembangkan sebagai bahan untuk pembuatan etanol(Sudarsana,2000)

I. Morfologi

1. Akar

Menurut subekti,effendi dan sunarti (2007),akar tanaman jagung terdiri atas 3 macam yaitu :

Akar seminal,

Akar seminal merupakan akar yang berkembang dari radikula dan embrio,akar seminal tumbuh lambat setelah plumula muncul pada permukaan tanah dan akar seminal akan berhenti tumbuh pada fase V3.

Peranan akar seminal hanya sedikit pada pertumbuhan jagung

Akar adventif

Akar adventif merupakan akar yang berkembang dari buku diujung mesokotil,kemudian berkembang dari tiap buku secara berurutan dan terus ke atas 7-10 buku dan menjadi serabut akar tebal yang berad dibawah permukaan tanah yang berfungsi sebagai penyerap air dan hara

Akar kait atau penyangga

Akar pengait atau penyangga merupakan akar adventif yang muncul pada dua atau tiga buku diatas permukaan tanah dan berfungsi menjaga tanaman agar tetep tegak mengatai rebah batang serta membantu penyerapan hara dan air

2. Batang

Batang tanaman jagung berbentuk silindris, tidak bercabang dan terdiri atas sejumlah ruas dan buku ruas tempat tunas berkembang menjadi tongkol yang produktif

Komponen utama penyusun batang jagung terdiri atas :

- a. Kulit (epidermis)
- b. Jaringan pembuluh (bundles vaskuler)
- c. Pusat batang (pith)

Jaringan pembuluh tersusun dalam lingkaran konsentris dengan kepadatan yang tinggi dan lingkaran-lingkaran menuju perikarp menuju epidermis dan mulai berkurang ketika mendekati pusat batang, jaringan pembuluh memiliki konsentrasi yang tinggi dibawah epidermis sehingga batang tahan rebah

3. Daun

Jagung memiliki daun berbentuk pita dengan tipe pertulangan daun sejajar, termasuk daun tunggal yang terdiri atas helai daun, ligula dan pelepah yang melekat pada batang, jumlah daun sama dengan jumlah buku yang batang bersikar antara 10-18 helai, rata-rata munculnya daun yang terbuka sempurna 3-4 hari.

4. Bunga

Jagung memiliki bunga jantan dan betina yang terdapat dalam satu tanaman sehingga disebut juga tanaman berumah satu (*monoecius*) karena bunga jantan dan betinanya terdapat dalam satu tanaman. bunga jbetina berbentuk tongkol, muncul dari ketiak daun (axillary apices tajuk.). bunga jantan (tassel) berkebang dari titik tumbuh apical diujung tanaman. pada tahap awal, kedua

bunga memiliki primordia bunga biseksual. selama proses perkembangan primordial stamen pada axillary bunga betina tidak berkembang dan menjadi bunga betina. primordia gynaecium pada apical bunga tidak berkembang dan menjadi bunga jantan (Paliwal, 2000). serbuk sari (*pollen*) adalah trinukleat. pollen memiliki sel vegetative, dua gamet jantan dan mengandung butiran-butiran pati dinding tebal nya terbuat dari dua lapisan exine dan intin dan cukup keras. perbedaan perkembangan bunga pada spikelet jantan yang terletak diatas dan bawah. matangnya spike tidak bersamaan maka pollen pecah secara berlanjut dari tiap tessell dalam waktu seminggu atau lebih.

Rambut jagung (*silk*) adalah pemanjangan dari saluran stylar ovary yang matang pada tongkol. rambut jagung tumbuh dengan panjang hingga 30,5 cm atau lebih, bergantung pada panjang tongkol dan klobot (Subekti dkk., 2008).

5. Bonggol

Tongkol jagung merupakan simpanan makanan untuk biji jagung. jagung tongkol lengkap terdiri dari tangkai, kelobot, tongkol jagung, biji jagung dan rambut

Kelobot merupakan kelopak atau daun-daun buah yang berguna sebagai pembungkus dan pelindung biji jagung.

Tanaman jagung mempunyai satu atau dua tongkol tergantung varietas. tongkol jagung yang terletak pada bagian atas umumnya lebih dahulu terbentuk dan lebih besar terletak pada bagian bawah

Kandungan pada bonggol jagung dapat dihitung dengan menggunakan nilai Residue to Product Ratio (RPR) bonggol jagung adalah 0,273 (pada kadar air 7,53%) dan nilai kalori 4451 kkal/kg

6. Biji

Biji jagung disebut kariopsis, dinding ovary atau pericarp menyatu dengan kulit biji atau testa, membentuk dinding buah. biji jagung terdiri atas tiga bagian utama, yaitu

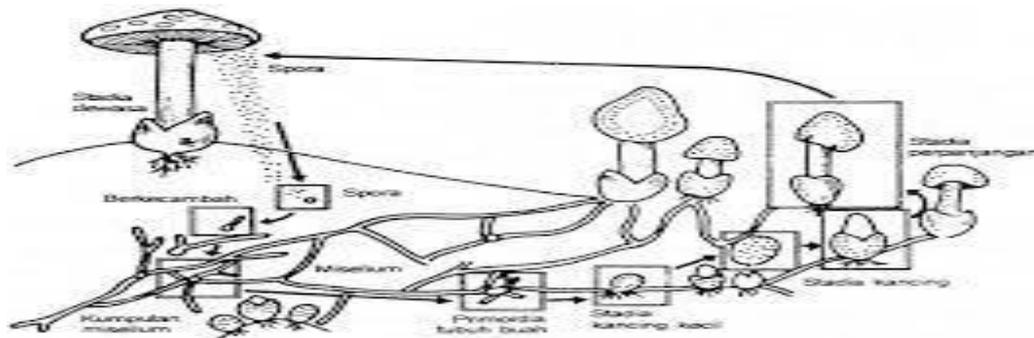
- a. Pericarp : berupa lapisan luar yang tipis, berfungsi mencegah embrio dari organisme pengganggu dan kehilangan air
- b. Endosperm : sebagai cadangan makanan, mencapai 75% dari biji yang mengandung 90% pati dan 10% protein, mineral, minyak
- c. Embrio : sebagai miniature tanaman yang terdiri atas plumule, akar radikulula, scutelum dan koleoptil (Hardman dan Gunsolus, 1998)

J. Pengertian jamur

Jamur yang dalam bahasa Inggris disebut mushroom termasuk golongan fungi atau cendawan. Menurut masyarakat awam, jamur adalah tubuh buah yang dapat dimakan. Sementara itu menurut ahli mikologi, jamur atau mushroom adalah fungi yang mempunyai bentuk tubuh buah seperti payung. Struktur reproduksinya berbentuk bilah (*gills*) yang terletak pada permukaan bawah dari payung atau tudung. Jamur merupakan organisme yang tidak berklorofil dan termasuk ordo *Agaricales dan basidiomycetes*.

Kehidupan jamur berasal dari spora (basidiospora) yang kemudian akan berkecambah membentuk hifa yang berupa benang-benang halus. Hifa ini akan tumbuh ke seluruh bagian media tumbuh. Dari kumpulan hifa atau miselium akan terbentuk gumpalan kecil seperti simpul benang yang menandakan bahwa tubuh jamur mulai terbentuk. Simpul tersebut berbentuk bundar atau lonjong dan dikenal dengan stadia kepala jarum (*pinhead*) atau primordial. Simpul ini akan membesar

dana disebut stadia kancing kecil (*small button*).selanjutnya stadia kancing kecil akan terus membesar menjadi stadia kancing (*button*) dan stadia telur (*egg*) pada stadia ini tangkai dan tudung yang tadi nya tertutup selubung universal mulai membesar.selubung tercabik kemudian diikuti perpanjangan (*elongation*).cawan(*volva*) pada stadia ini terpisah dengan tudung (*pileus*) karena perpanjangan tangkai(*stalk*)stadia terkakhir adalah stadia dewasa tubuh buah.



Gambar 2.6 Tumbuh jamur

Sumber : homobasidiomy.html

Secara alami, jamur dapat tumbuh pada musim tertentu dalam satu tahun.hal ini terjadi karena ketergantungan hidup nya pada suhu (temperatur) dan kelembapan tertentu.menurut kemampuan hidup pada suhu tertentu.jamur terbagi dalam tiga golongan,yaitu psikrofilik,mesofilikdan termofilik.jamur psikrofilik merupakan jamur yang tumbuh pada kisaran suhu $0^{\circ} - 30^{\circ}\text{C}$ dengan suhu suhu optimum sekitar 15°C

Jamur mesofilik merupakan jamur yang tumbuh pada kisaran suhu $25^{\circ} - 37^{\circ}\text{C}$ dengan suhu optimum sekitar 30°C sementara itu,jamur termoflik merupakan jamuryang tumbuh pada kisaran suhu yang tinggi,yaitu $40^{\circ} - 75^{\circ}\text{C}$ dan suhu optimum sekitar 55°C

Selain suhu kelembapan merupakan faktor paling berpengaruh dalam pertumbuhan jamur.umumnya jamur akan tumbuh dengan baik pada keadaan

udara yang lembab hal ini erat hubungannya dengan kebutuhan jamur akan air baik dalam bentuk air maupun uap air sekitar 88-90% berat segar tubuh buah terdiri dari air (Quimio,1980)

K. Pengertian jamur merang

Diantara sekian banyak spesies jamur tropis dan subtropis *volvariella volvaceae* atau dikenal dengan dengan jamur merang merupakan spesies yang paling dikenal terutama untuk masyarakat asia tenggara.jamur ini telah lama dibudidayakan sebagai bahan pangan karena termasuk golongan yang terenak dan teksturnya baik sehingga disukai orang.

Dari namanya *volvariella volvaceae* dapat diketahui bahwa jamur ini mempunyai volva atau cawan.biasa nya jamur yang bercawan merupakan jamur beracun,kecuali jamur merang.di asia khususnya di Indonesia,orang lebih menyukai jamur merang daripada jamr tidak beracun lainnya

Daerah tumbuh jamur merang sangat luas,terbentang dari dataran cina,Thailand,Filipina,Malaysia,Indonesia,sampai ke pantai timur afrika.

Jamur ini berspora merah muda,bertudung,bercwan dan berbatang .stadia perkembangan tubuh buah nya dimulai dengan stadia simpul atau promordia,stadia kancing kecil,stadia kancing,stadia telur,stadia perpanjangan batang,dan stadia dewasa,bentuk stadia kancing adalah bundar atau bulat lonjong sementara itu,tubuh buah pada stadia telur hampir seperti stadia kancing tetapi agak memanjang.tudung dalam kedua stadia ini masil tersembunyi dala selubung universal dan akan mulai tersembul bila selubung universal tercabik.tercabiknya selubung tersebut karena membesarnya tudung dan memanjang nya batang (stadia perpanjangan batang).

Pada stadia dewasa selubung universal ini akan tertinggal di bawah dengan bentuk cawan serta tampak berbeda dengan batang dan tudung.pada akhir stadia dewasa,tudung yang berbentuk payung sudah terbuka penuh,bilah mulai berwarna merah muda kecokelatan dan siap menghamburkan basidiospora.

Jamur merang umumnya tumbuh pada media yang merupakan sumber selulosa,misalnya tumpukan merang,dekat limbah penggilingan padi,limbah bonggol jagung yang berasal dari pabrik penggilingan jagung,limbahpabrik kertas,ampas sagu,sisa kapas,kulit buah pala,dan sebagainya.walaupung tidak tumbu pada media merang nama *volvavierlla volvaceae* selalu diartikan jamur merang.

Jamur merang dapat tumbuh pada media yang merupakan limbah,terutama limbah pertanian.dengan demikian,limbah tidak terbuang sia-sia karena masih dapat memberi nilai tambah bahkan sisa kompos bekas pertanaman jamur pun dapat digunakan sebagai pupuk untuk penyubur tanah

Selain pada kompos merang,jamur merang dapat tumbuh pada media kompos lain.hal ini memungkinkan jamur merang dapat dibudidayakan didaerah yang sukar diperoleh atau tidak ada jerami.pembudidayaan jaur merang yang modern membebaskan ketergantungan kita pada jerami.

Tabel 2.4 Perbandingan Nilai Gizi Dengan Jamur Kancing Dan Jamur Kuping

Kandungan	Jamur merang	Jamur kancing	Komposisi berat kering/kg jamur kuping
Kandungan air	93,3%	-	15%
Lemak	0,3%	-	0,5 mg
Protein	1,8%	-	8,4 mg
Abu	1,2%	-	4,1 mg
Kalsium	30mg/g	-	315 mg
Kalium	-	-	264 mg

Fosfat	37 mg/g	-	-
Zat besi	0,9 mg/g	0,12 mg/g	36,0 mg
Tiamin (Vit b)	0,03 mg/g	0,12 mg/g	0,08 mg
Riboflavin (Vit.B12)	0,01 mg/g	0,52 mg/g	0,19 mg
Niasin	1,7 mg/g	5,58 mg/g	4,0 mg
Vitamin C	1,7 mg/g	-	-
Kalori	24 mg/g	-	324 mg
Vitamin A	0	-	-
Vitamin D dan E	-	0	-
Karbohidrat			
Panthotentic acid	-	2,38 mg/g	-

Keterangan : - = tidak ada data

Sumber : Quimio,1981

Tabel 2.5 Komposisi Asam Amino Jamur Merang

Asam Amino	Stadia Kancing	Stadia Telur	Stadia Perpanjangan
1. Esensial			
Isoleusin	1,0502	0,7932	0,8605
Leusin	1,3916	1,0140	1,1048
Lisin	2,1858	2,2153	1,9014
Metionin	0,3383	0,3204	0,3496
Fenilalanin	1,,7961	0,5422	1,2684
Treonin	1,0603	1,0455	0,9316
Valin	1,6623	1,1721	1,3288
Tirosin	1,4898	1,4335	0,7962
Triptofin	0,4505	1,2926	0,4010
Total	10,4249	8,8288	8,9423
2. Non-esensial			
Alanin	1,3203	1,3838	1,3212
Arginin	1,3808	1,9888	1,0173
Asam aspartat	1,7746	2,0615	1,6160
Sistin	TT	TT	TT
Asam glutamate	3,0814	4,0903	4,0428
Glisin	0,9569	1,0443	0,8739
Hisidin	1,1513	1,1640	0,3763
Prolin	1,3237	1,0623	1,1212
Serin	1,0202	0,9609	0,8045
Total	12,0092	12,7559	11,1678
Total a.a aromatic	2,2859	1,9757	2,0646,
Total s-asam amino	0,3383	0,3204	0,3496
Total keseluruhan	22,4340	21,5847	20,1101

Protein kasar	30,51	23,21	21,34
---------------	-------	-------	-------

Keterangan : TT = tidak terdeteksi

Sumber : Li dan chang,1982

Di Indonesia jamur merang maupun jamur lain merupakan komoditas pertanian yang sangat prospek sangat bagus untuk dikembangkan, baik untuk ekspor maupun untuk mencukupi permintaan pasar dalam negeri yang terus meningkat. Masyarakat sudah mulai mengerti akan nilai gizi jamur. Untuk budidaya jamur, hanya dibutuhkan ketelitian dan modal yang tidak terlalu besar tetapi nilai ekonominya cukup tinggi.

Tabel 2.3 menyajikan komposisi asam amino jamur merang pada stadium kancing, stadium telur, dan stadium perpanjangan. Dipilihnya tiga stadium ini karena ketiganya merupakan stadium konsumsi. Dari ketiga stadium ini tampak kandungan lisinnya yang tertinggi di antara asam amino esensial. Sementara itu, yang tertinggi kandungan asam amino non esensial adalah asam glutamat dan asam aspartat

Dari tabel 2.2-2.3 tampak bahwa jamur merang kaya akan protein kasar dan karbohidrat bebas nitrogen (*N-Free carbohydrate*). Tingkat kandungan serat kasar dan abu nya moderat atau sedang, sedangkan kandungan lemak nya rendah. Diketahui bahwa nilai energy rendah jamur memang rendah namun jamur ini merupakan sumber protein dan mineral yang baik dengan kandungan kalium (K) dan fosfor (P) tinggi. Selain itu jamur merang pun cukup mengandung natrium (Na), kalsium (Ca), magnesium (Mg), tembaga (Cu), seng (Zn), dan besi (Fe). Sementara itu logam berat beracun seperti plumbum (Pb) dan cadmium (Cd) tidak terdapat dalam jamur merang. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa jamur merang sangat baik digunakan sebagai makanan sehari-hari

L. Teknik budidaya jamur merang

Budidaya jamur merang sudah dimulai sejak sebelum abad ke-18 dicina.sekitar tahun 1932-1935 jamur merang diintroduksi ke Filipina,Malaysia,dan Negara asia tenggara lainnya oleh orang-orang cina sejak saat itu jamur merang dibudidayakan di berbagai Negara.

Negara-negara di asia tenggara yang beriklim tropis basah dan ditumbuhi bermacam tanaman yang hampir bersamaan dengan padi sebagai tanaman pangan utama.selain padi,tanaman lain yang banyak diusahakan di asia tenggara adalah pisang,kapas,kelapa sawit,dan sebagainya.limbah dari tanaman-tanaman tersebut dapat digunakan sebagai media tumbuh pada pembudidayaan jamur merang.dengan demikian Negara-negara asia tenggara sebenarnya berpeluang besar untuk mendapatkan makanan berprotein yang murah dengan cara membudidayakan jamur merang besar-besaran.

Di Indonesia,jamur merang telah dibudidayakan sejak tahun 1955 berbagai cara telah dipelajari untuk memperbaiki dasar teknologi dalam membudidayakan jamur merang.walaupun setiap Negara mempunyai teknik pembudidayaan yang spesifik dan agak berbeda satu dengan lainnya,tetapi sebenarnya prinsip dasarnya sama.

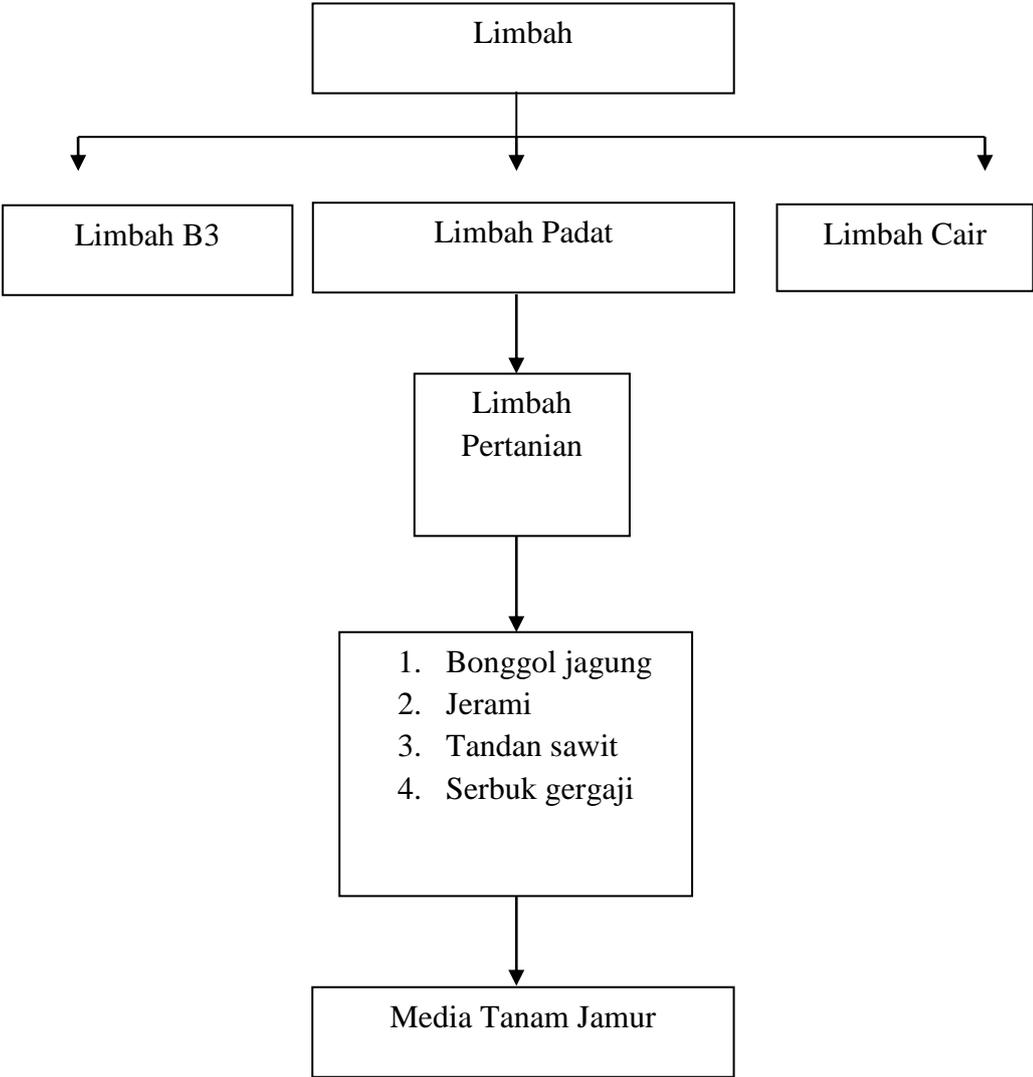
Saat ini,dikenal ada tiga cara budidaya jamur merang,yaitu budidaya diluar kumbung(cara tradisional),budidaya didalam kumbung (cara modern),dan budidaya dalam growt chambers. Selain ketiga cara tersebut,ada cara budidaya yang dilakukan didalam dapur.

Di Indonesia dikenal ada dua macam jamur merang yaitu hasil jamur liar atau jamur lapangan(merupakan hasil budidaya jamur diluar kumbung) dan jamur atau jamur kota (merupakan hasil budidaya jamur didalam kumbung)

Tabel 2.6 Sentra Produksi Jamur Merang di Indonesia

Provinsi	Kabupaten
Jawabarat	Karawang,Subang,Purwakarta,Bekasi
Jawa tengah	Brebes,Magelang
Jawa timur	Malang,Pasuruan,Mojokerto
Lampung	Lampung

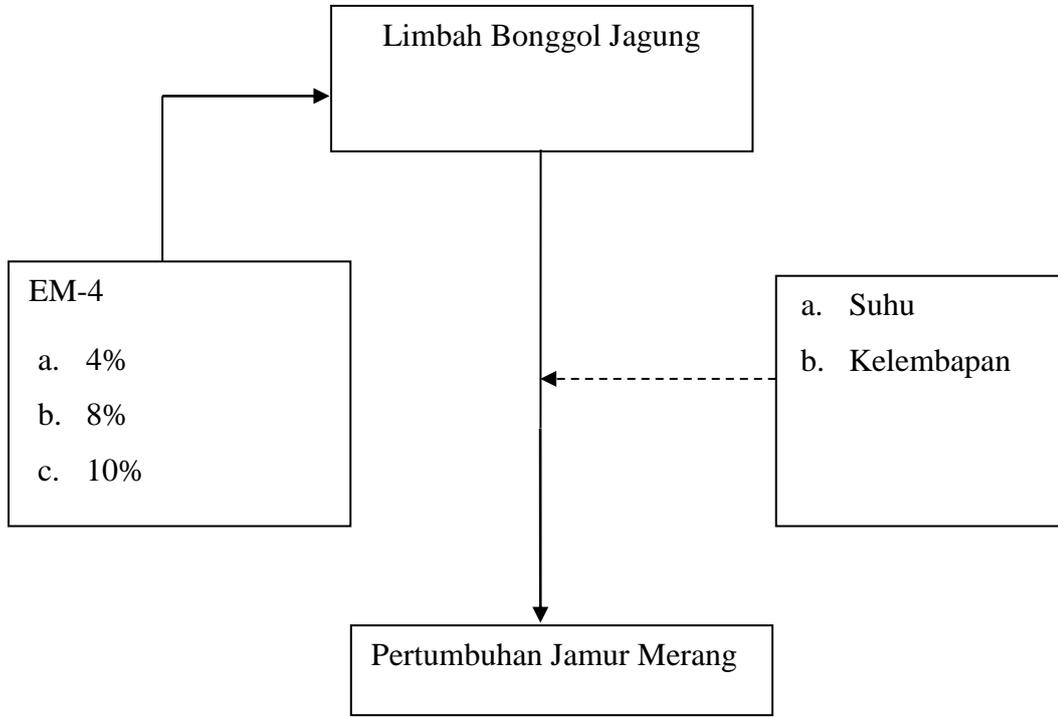
M. Kerangka teori



Gambar 2.7 Kerangka Teori

Sumber : Untung Suwahyono,2014

N. Kerangka konsep



Gambar 2.8 Kerangka Konsep

O. Definisi operasional

Tabel 2.7 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara ukur	Hasil ukur	Skala ukur
1	Limbah bonggol jagung	Bahan utama yang digunakan untuk membuat kompos yaitu bonggol jagung Limbah dari bonggol jagung hasil pertanian yang ditambahkan effective microorganism (EM4) 4%, 8%, 10%	Di timbang	Kompos bonggol jagung dengan tambahan EM4 4%, 8%, 10%	Nominal
2	Suhu	Temperatur pada kumbung jamur yang diukur satu hari tiga kali	Thermometer	°C	Interval
3	Kelembaban	Kelembapan yang ada didalam kumbung yang diukur tiga kali sehari yaitu pagi siang dan sore	Hygrometer	Kelembapan	Interval
4	Pertumbuhan jamur merang	Ukuran jamur merang saat sudah berumur 2 minggu Perkembangan tinggi jamur jamur setelah 2 minggu yang diukur dengan penggaris dan berat	Penggaris Timbangan	Cm Kg	Rasio

