

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza Sativa L.*) adalah tanaman yang menghasilkan beras. Beras yang merupakan bahan pokok makanan bagi penduduk di Indonesia. Karena sebagai bahan pokok beras memegang peran penting didalam kehidupan ekonomi. Permintaan akan kebutuhan beras setiap tahun mengalami peningkatan seiring dengan bertambah banyaknya penduduk Indonesia. Oleh karena itu beras memegang peran penting didalam kehidupan ekonomi. Mengingat bahwa pertumbuhan penduduk merupakan suatu hal yang tidak bisa ditolak, maka kebutuhan beras pun harus mengimbanginya (Suparyono dan Setyono, 1993).

Usaha untuk meningkatkan hasil tanaman padi perlu adanya penanganan panen dan pasca panen. Panen merupakan pekerjaan akhir dari budidaya tanaman (bercocok tanam), tetapi panen merupakan awal dari pengerjaan pasca panen, yaitu melakukan persiapan untuk penyimpanan dan pemasaran. Panen merupakan rangkaian kegiatan mengumpulkan hasil sawah atau ladang.

Pascapanen padi adalah tahapan kegiatan yang meliputi pemungutan (pemanenan) malai padi, perontokan, pengangkutan, pengeringan, penyimpanan dan penggilingan samapi menjadi beras siap dipasarkan atau dikonsumsi. Permasalahan mengatasi susut pascapanen terkendala bukan oleh minimnya penerapan teknologi, melainkan lebih disebabkan oleh masalah non teknis dan masalah soal. Pemanenan yang tidak tepat waktu akan menyebabkan terjadinya susut yang lebih tinggi.

Kehilangan hasil panen padi umumnya disebabkan oleh perilaku pemanen, baik karena sengaja maupun tidak disengaja. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kehilangan hasil panen seperti umur panen, kadar air panen, serta perilaku tenaga pemanen tersebut. Alat atau mesin perontok padi dapat berupa alat *gebot*, *power thresher*, maupun *combine*. Namun umumnya petani pada proses perontokan masih banyak yang menggunakan gebot, karena dianggap lebih mudah penggunaannya dan murah harganya. Padahal penggunaan gebot tingkat kehilangan lebih tinggi dibandingkan menggunakan *power tresher*.

Penulis melakukan proses pemanenan menggunakan sabit, dengan memotong pada bagian tengah. Untuk proses perontokan gabah menggunakan mesin perontok *power thresher*. Mesin perontok padi (*Power Thresher*) sebagai alat perontok gabah dari batang Jerami. Penggunaan mesin *power Thresher* reatif cepat dan efisien waktu. Kurangnya kesadaran dan pemahaman petani

tentang penanganan pasca panen yang baik sehingga mengakibatkan kehilangan hasil yang cukup tinggi.

Penanganan pascapanen padi menjadi salah satu faktor penting dalam upaya mencegah susut bobot, memperlambat bobot kimiawi yang tidak diinginkan, mencegah kontaminasi bahan asing dan mencegah kerusakan fisik. Penanganan pascapanen yang tidak baik dapat mengurangi tingkat kehilangan hasil panen. Pada proses penanganan pascapanen terutama pada saat perontokan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh pada tingkat kehilangan hasil. Jika pada proses perontokan yang tidak tepat akan menyebabkan kehilangan hasil yang cukup tinggi.

1.2 Tujuan

Tujuan Penulisan Tugas Akhir (TA) ini untuk mempelajari pelaksanaan panen dan pascapanen padi Putih Varietas Pandan Wangi di Teaching Farm Politeknik Negeri Lampung.

1.3 Kontribusi

Dengan dibuatnya laporan tugas akhir ini penulis berharap agar pembaca dapat mengetahui penanganan panen dan pascapanen yang baik dan benar, serta acuan untuk memberikan informasi secara luas ke seluruh Mahasiswa Politeknik Negeri Lampung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Tanaman Padi

Berdasarkan Grist (1960), padi diklasifikasikan kedalam:

Divisi	: <i>Spermatopyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Poales</i>
Family	: <i>Graminae</i>
Genus	: <i>Oryza</i>
Species	: <i>Oryza Sativa (L)</i> .

Tanaman padi dapat dibedakan dalam dua tipe, yaitu padi kering yang tumbuh dilahan kering dan padi sawah yang memerlukan air menggenang dalam pertumbuhan dan perkembangannya (Hasanah, 2007). Tanaman padi dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu : bagian vegetatif, yang meliputi: akar, batang, dan daun. bagian generatif, yang meliputi: malai, bunga, dan buah padi (Makarim dan Suhartatik, 2009).

2.2 Morfologi Tanaman Padi

Padi (*Oryza sativa*) merupakan salah satu tanaman budidaya terpenting dalam peradaban manusia. Padi sudah dikenal sebagai tanaman pangan sejak jaman prasejarah. Produksi padi dunia menempati urutan ketiga dari semua serealia setelah jagung dan gandum. Dalam rangka swasembada pangan, produksi padi telah menjadi target produksi tanaman serealia selain jagung, gandum dan sorgum. Padi termasuk tanaman semusim atau tanaman berumur pendek, kurang dari satu tahun dan hanya sekali berproduksi, setelah berproduksi akan mati.

Padi (*Oryza sativa*) terdiri dari banyak varietas. Setiap varietas memiliki ciri yang membedakan antar varietasnya dari segi warna, bentuk dan juga ukuran tertentu. Ciri/karakter morfologi merupakan penciri yang paling mudah diamati dalam mengidentifikasi tanaman (Tjitrosoepomo, 2013). Keseluruhan organ tanaman padi terdiri dari organ vegetatif dan organ generatif (reproduktif).

2.2.1. Akar

Akar tanaman padi (gambar 1) termasuk golongan akar serabut akar serabut muncul hanya setelah perkecambahan dan selanjutnya perakaran padi didasarkan pada perakaran bawah tanah

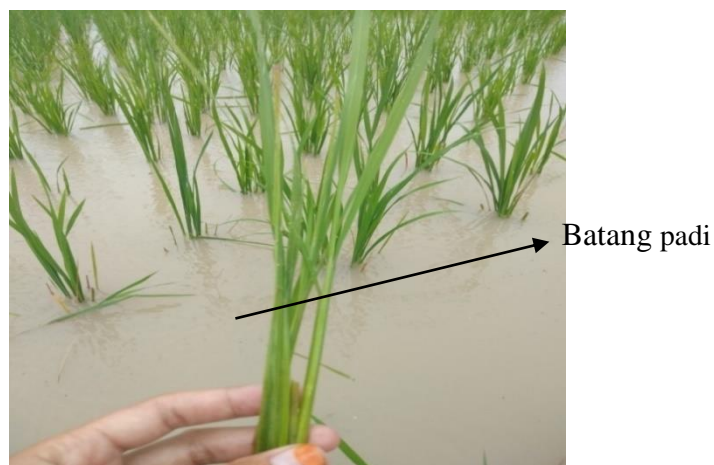
yang fungsinya menyerap air dan cadangan makanan. Pada benih yang sedang berkecambah timbul calon akar yang disebut dengan radikula. Akar yang baru atau bagian akar yang masih muda berwarna putih (Hanum, 2008).



Sumber : Dokumentasi pribadi
Gambar 1. Akar tanaman padi

2.2.2. Batang

Pada batang tanaman padi (gambar 2) tersusun dari rangkaian ruas-ruas dan diantara ruas yang satu dengan ruas yang lainnya dipisahkan oleh satu buku. Pertumbuhan batang tanaman padi adalah merumpun. Ruas batang padi didalamnya berongga dan bentuknya bulat. Pada buku buku dipangkal terdapat kuncup ketiak yang tumbuh menjadi batang baru yang disebut sebagai anakan (Makarim dan Suhartatik, 2009).



Sumber : Dokumentasi pribadi
Gambar 2. Batang tanaman padi

2.2.3. Daun

Daun merupakan bagian tanaman yang umumnya berwarna hijau. Daun tanaman padi termasuk tipe daun sempurna dengan pelepah tegak, daun berbentuk lanset, warna hijau muda hingga hijau tua, berurat daun sejajar, tertutupi oleh rambut yang pendek dan jarang. Daun tanaman padi (gambar 3) tumbuh pada batang dalam susunan yang berselang-seling pada tiap buku batang. Tiap daun terdiri atas: helaian daun, pelepah daun, telinga daun dan lidah daun (Sitorus, 2014). Daun yang muncul pada saat terjadi perkecambahan dinamakan koleoptil. Daun teratas disebut dengan daun bendera yang posisi dan ukurannya berbeda dari daun yang lain. Satu daun pada awal fase pertumbuhan memerlukan waktu 4-5 hari untuk tumbuh secara penuh. Jumlah daun setiap tanaman tergantung pada varietas (Makarim dan Suhartatik, 2009).



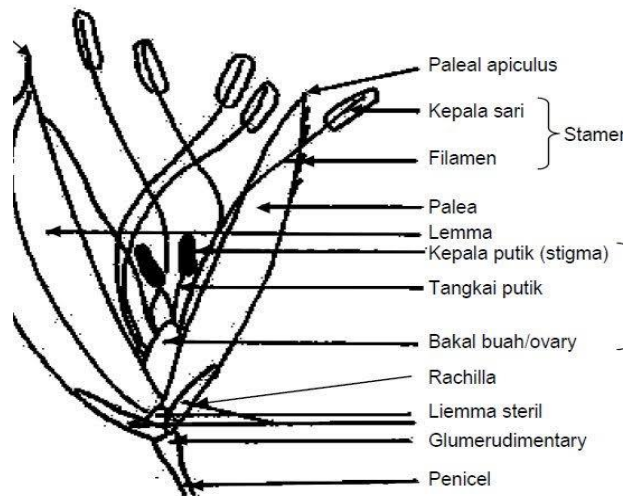
Daun padi

Sumber : Dokumentasi pribadi
Gambar 3. Daun tanaman padi

2.2.4. Bunga dan Malai

Bunga padi (gambar 4) termasuk tipe bunga majemuk yang secara keseluruhan disebut malai. Tiap unit bunga pada malai disebut floret yang terletak pada spikelet yang duduk pada panikula, terdiri atas tangkai, bakal buah, lemma (kulit gabah padi yang besar), palea (kulit gabah padi yang kecil), putik, benang sari dan organ lainnya. Tiap bunga pada malai terletak pada cabang-cabang bulir yang terdiri atas cabang primer dan cabang sekunder. Dalam satu malai secara berturut turut bunga padi membuka malai dari ujung menuju pangkal.

Sebuah malai (gambar 5) dapat selesai membuka dalam waktu 5-8 hari sedangkan satu rumpun untuk menyelesaikan kegiatan tersebut antara 10-14 hari. Pada waktu pallea dan lemma terbuka maka kepala sari masih tertinggal diluar (Soemartono dan Hardjono, 1980).



Gambar 4. Bagian bagian bunga padi (Puslitbangtan, 2006).



Gambar 5. Malai padi (Departemen pertanian, 1983)

2.2.5. Gabah

Buah tanaman padi disebut juga dengan gabah. Pada (gambar 6) gabah adalah ovary yang telah masak, bersatu dengan *lemma* dan *palea*. Biji yang terbungkus oleh *palea* dan *lemma* yang disebut sekam. Biji sebagian besar ditempati oleh endosperm yang mengandung zat tepung dan sebagian ditempati oleh embrio (lembaga) (Norsalis, 2011).



Sumber : Liputan 6.id
Gambar 6. Gabah padi

2.3 Panen

a. Panen padi

Panen adalah pemungutan hasil sawah atau ladang dalam bercocok tanam, yang telah cukup umur dan menandai berakhirnya sebuah kegiatan dilahan budidaya. Hasil panen padi yang berkualitas tidak hanya dari penanganan budidaya yang baik saja, tetapi juga didukung oleh penanganan panennya. Waktu panen padi yang tepat jika gabah telah tua atau matang. Waktu panen tersebut berpengaruh terhadap jumlah produksi, mutu gabah, dan mutu beras yang akan dihasilkan. Waktu panen yang terlalu awal menyebabkan mutu gabah rendah, banyak beras yang pecah saat digiling (Darmardjati *et el*, 1981).

Secara umum, padi dapat dipanen pada umur antara 110-115 hari setelah tanam. Kriteria tanaman padi yang siap panen adalah sebagai berikut :

- a. Umur tanaman tersebut telah mencapai umur yang sesuai.
- b. Daun bendera dan 90% bulir padi telah menguning.
- c. Malai padi merunduk karena menopang bulir bulir yang berat.
- d. Bulir gabah terasa keras bila ditekan. Apabila dikupas tampak isi bulir gabah berwarna putih dan keras bila digigit.

Cara panen berbeda beda tergantung kepada alat yang digunakan. Anani umumnya digunakan petani untuk memanen padi lokal yang tahan rontok dan tanaman padi berpostur tinggi dengan cara memotong pada tangkainya. Cara panen padi dapat dilakukan dengan cara potong atas, potong tengah atau potong bawah tergantung cara perontokannya. Cara panen dengan potong

bawah, umumnya dilakukan apabila perontokannya dengan cara dibanting/digebot atau menggunakan *pedal thresher*. Panen padi dengan cara potong atas atau potong tengah apabila dilakukan perontokannya menggunakan mesin perontok (*power thresher*) (Sulistiadji, 2007).

b. Perontokan gabah

Kegiatan perontokan padi dilakukan setelah kegiatan panen menggunakan sabit atau alat mesin panen (*reaper*). Kegiatan perontokan ini dapat dilakukan secara tradisional kegiatan (manual) atau menggunakan mesin perontok. Secara tradisional kegiatan perontokan akan menghasilkan susut tercecer yang relatif besar, mutu gabah yang kurang baik, dan membutuhkan tenaga yang cukup melelahkan. Oleh karena itu, dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, telah diciptakannya suatu mesin yang digunakan untuk mampu merontokkan hasil panen, seperti padi, jagung dan sebagainya. Mesin perontok dirancang untuk mampu memperbesar kapasitas kerja, meningkatkan efisiensi kerja, mengurangi kehilangan hasil dan memperoleh mutu hasil gabah yang baik.

Bermacam-macam jenis dan merk mesin perontok padi dapat dijumpai di Indonesia, mulai dari yang mempunyai kapasitas kecil, sedang, hingga kapasitas besar. Gebot merupakan perontokan padi dengan cara manual yang dilakukan dengan cara dibanting atau dipukul pada rak yang terbuat dari bambu atau kayu, sehingga dengan cara ini butir-butir ini padi akan rontok. Gebotan dilakukan dengan dua tahap yaitu hempasan satu tahap (terdiri dari hempasan pertama dan kedua) dilanjutkan dengan tahapan kedua (terdiri dari hempasan ketiga dan selanjutnya). Perlakuan ini bertujuan untuk memisahkan dan mengurangi butiran hijau yang masih ada pada malai padi.

Perontokan dengan cara dibanting atau digebot, jika alas penampung gabah tidak luas dan tanpa tirai atau dinding maka banyak gabah yang terlempar keluar wadah kerontokan. Jika dibanting dengan kuat, banyak gabah yang terlempar keluar wadah perontok. Jika dibanting kurang kuat, banyak gabah yang tidak terontok dan tertinggal dimalai (Herawati, 2008).

Menurut Zulfadi (1995), mesin perontok merupakan alat perontok yang digerakkan oleh motor bahan bakar atau motor listrik melalui system transmisi. *Power thresher* ini dapat dipakai untuk merontokkan biji-bijian yang dihasilkan relatif bersih. Mesin pertanian (mesin perontok padi) dapat memberi kontribusi yang cukup berarti dalam rangka meningkatkan keuntungan usahatani padi. Lebih penting lagi *power thresher* dapat mengurangi kehilangan gabah saat perontokan dan mengurangi kerusakan (pecah) butir gabah (Sularjo, 2014).

2.4 Pasca Panen

Pasca panen merupakan serangkaian kegiatan untuk menekan kehilangan hasil, meningkatkan kualitas, daya simpan, daya guna komoditas pertanian, memperluas kesempatan kerja, dan meningkatkan nilai tambah. Berkaitan dengan hal tersebut maka kegiatan pasca panen meliputi pemanenan, perontokan, penjemuran, pengemasan, dan pemasaran.

Rendahnya mutu gabah disebabkan oleh tingginya kadar kotoran dan gabah hampa serta butir mengapur mengakibatkan rendahnya rendemen beras giling yang di peroleh. Butir mengapur selain dipengaruhi oleh faktor genetika, juga dipengaruhi oleh teknik pemupukan dan pengairan, sedangkan kadar kotoran dipengaruhi oleh faktor teknis, yaitu cara perontokan. Oleh karena itu sebagian besar pemanen merontok padinya dengan cara dibanting atau menggunakan *pedal thresher*, maka gabah hampa cukup tinggi (Setyono dkk, 2000).

2.4.1 Pengeringan Gabah

Proses pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air gabah. Metode pengeringan dilakukan menggunakan sistem pengeringan secara alami dan buatan.

a. Pengeringan alami

Pengeringan secara alami dilakukan dengan cara dijemur dengan cara ini dianjurkan menggunakan lantai jemur yang terbuat semen, dilapisi terpal agar tidak terlalu panas dan gabah tidak tercecer, lantai jemur bersih dari sisa gabah. Pengeringan dilakukan sampai kadar air benih mencapai 12-14%. Padi yang sudah selesai panen harus segera dikeringkan dengan menjemur dibawah sinar matahari. Penjemuran cukup 2-3 hari. Selama dijemur perlu dibalik dua kali agar keringnya merata. Tujuan pengeringan yaitu untuk menurunkan kadar air gabah, pada waktu panen kadar air gabah 30-33%, setelah dikeringkan kadar airnya 12-14% dengan kadar air tersebut maka gabah dapat tahan lama penyimpanan.

b. Pengering buatan

1. Pengeringan menggunakan *box dryer*

Box dryer merupakan suatu ruangan sebagai tempat pengeringan untuk menurunkan kadar air. Gabah akan turun kedalam dryer dikarenakan adanya gravitasi, lalu gabah akan dihembus oleh udara panas yang dihasilkan oleh "*burner*" sehingga terjadi penurunan kadar air. Suhu maksimum

pada pengeringan benih adalah 42°C, namun kenaikan suhu diatur sedemikian rupa sehingga tidak mengakibatkan benih tersebut drop (Husna, 2010).

2. Pengeringan menggunakan *continous dryer*

Pengeringan dengan menggunakan *continous dryer* adalah sebagai berikut : Gabah yang sudah dibersihkan dari kotoran berat seperti jerami diangkut dengan perantara *conveyer* (ban berjalan). Pengering terdiri dari sumber pemanas berupa kompor dan kipas penghembus. Sistem pengering kontinu (terus menerus), gabah padi terus mengalir selama proses pengeringan. Aliran gabah pada umumnya dengan memanfaatkan prinsip gravitasi. Gabah mengalir dengan cara *cross and counter flow system* dan waktu yang bersamaan bertemu dengan udara pengering.

Kelebihan pengering buatan adalah dapat diaplikasikan untuk lahan yang terbatas, mutu produk baik (seragam), kontinyuitas produksi terjamin, dapat dioperasikan siang dan malam, pemantauan dapat dilakukan sehingga kadar air akhir gabah dapat dikontrol. Kelemahan pengering buatan ini adalah biaya investasi tinggi dan biaya operasi tinggi (Husna, 2010).

2.4.2 Pengemasan gabah

Pengemasan hasil panen dilakukan secara manual menggunakan sekop atau tampah kemudian gabah tersebut dimasukkan kedalam karung. Pengemasah gabah dapat membantu mengurangi kerusakan, melindungi bahan yang ada didalamnya, melindungi dari bahaya pencemaran serta gangguan fisik dan gabah tidak mudah tercecceh, mudah untuk diangkut serta memudahkan dalam penyimpanan.

Karung yang digunakan pada pengemasan tidak membawa organisme pengganggu, kemasan karung harus kuat, dapat menahan tumpukan dan melindungi fisik dan tahan terhadap goncangan serta dapat mempertahankan keseragaman. Karung tempat pengemasan gabah jangan diletakkan langsung diatas lantai, hal tersebut untuk menjaga agar gabah tidak lembab. Tumpukan karung disusun secara rapih dan diupayakan ada sirkulasi udara yang baik.

2.4.3 Penyimpanan gabah

Tujuan penyimpanan adalah untuk mendukung kegiatan produksi tanaman dalam menyediakan benih bermutu sebelum dating musim tanam. Lamanya daya simpan benih dapat

dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu genetik dari tanaman induk, kondisi lingkungan simpan, keadaan fisik maupun fisiologis benih (Kuswanto, 2007).

Penyimpanan benih merupakan salah satu penanganan pascapanen yang penting dari keseluruhan teknologi benih dalam memelihara kualitas atau mutu. Benih relatif tidak tahan simpan lama, sehingga penyimpanan berpengaruh terhadap mutu fisiologis dari benih. Penyediaan benih untuk petani bagi 9 musim tanam berikutnya sehingga harus mengalami penyimpanan terlebih dahulu, sehingga upaya merekayasa penyimpanan benih untuk memperoleh benih bermutu sangat diperlukan. Oleh karena itu, perlu teknologi penyimpanan yang baik agar vigor dan viabilitas benih tetap tinggi pada saat tanam sehingga diperoleh pertumbuhan dan hasil yang baik.

2.4.4 Penggilingan gabah

Penggilingan gabah merupakan proses yang merubah gabah menjadi beras. Proses penggilingan padi terdiri dari dua tahap, yaitu: (1) pengupasan kulit gabah menjadi beras pecah kulit (BPK), dan (2) penyosohan beras pecah kulit menjadi beras sosoh dimana bagian kulit aleuron dihilangkan. Tujuan utama proses penggilingan adalah menghasilkan beras giling. Teknik penggilingan yang benar dan kondisi alsin yang baik akan menghasilkan beras giling yang bermutu baik (Setyono, 2006).

Alat mesin penggilingan padi yang berkembang dimasyarakat sebelum menggunakan mesin penggilingan padi adalah alat penggiling manual yang merupakan awal dari cara memproduksi beras. Penggilingan manual adalah penggilingan dengan cara menumbuk gabah menggunakan lesung dan alu, dan pembersihan dilakukan dengan cara penampian yang menggunakan nyiru.

Kualitas dan rendemen hasil penggilingan padi sangat dipengaruhi oleh prosedur penggilingan, pengoperasian mesin, umur mesin, manajemen dan mesin perawatan. Proses penyosohan (pemolesan) beras merupakan kegiatan yang sangat menentukan kualitas dan rendemen beras. Penyosohan yang kurang baik akan menurunkan nilai jual berasnya, sedangkan penyosohan yang berlebihan akan menurunkan rendemen dan pendapatan. Pemanfaatan mesin giling dengan hasil yang banyak setelah panen diharapkan beras yang dihasilkan berkualitas baik dengan persentase beras kepala yang tinggi. Penanganan penggilingan padi yang tepat dapat menekan tingkat susut hasil. Kehilangan hasil pada tahapan penggilingan pada umumnya disebabkan oleh penyetelan blower penghisap dan penghembus sekam dan bekatul. Penyetelan yang tidak tepat dapat menyebabkan nilai rendemen giling menjadi rendah (Nugraha *et al.*, 2007)

2.4.5 Pengemasan beras

Terdapat tiga jenis pengemasan, yaitu kemasan yang kedap udara dan uap air, kemasan yang resisten terhadap kelembaban, dan kemasan yang bersifat porous. Kemasan yang kedap udara dan uap air adalah kemasan yang tidak menunjukkan terjadinya pertukaran udara antara benih yang tersimpan dengan lingkungannya. Kemasan resisten terhadap kelembaban adalah kemasan yang udara dan kelembaban tidak mampu menembus pada batas tertentu. Kemasan yang bersifat porous adalah kemasan yang masih menunjukkan terjadinya pertukaran udara antar benih yang disimpan dengan lingkungannya.

Kemasan yang digunakan adalah kemasan kedap udara dan uap air agar kadar air benih tetap terjaga. Kemasan yang kedap udara akan membatasi kandungan oksigen didalamnya, sehingga hama gudang akan mati karena kekurangan oksigen, sehingga tingkat kerusakan benih pun akan menurun. Penyiapan bahan pengemas benih yang akan digunakan untuk mengemas benih dilakukan terutama untuk benih yang siap dipasarkan. Kegiatan penyiapan bahan pengemas dimulai dengan pemilihan bahan pengemasnya. Bahan plastik yang digunakan bersal dari bahan *polyethylene*. Bahan *polyethylene* termasuk bahan pengemas benih yang kedap uap air, bahan tersebut dipilih karena memiliki daya rentan tinggi sehingga memiliki ketahanan yang sangat besar terhadap kebocoran. Bahan kemasan yang bersifat porous adalah karung. Keunggulan bahan kemasan ini adalah mampu menampung dan menghindari pencampuran benih secara fisik, namun kelemahannya bahan kemasan jenis ini tidak dapat menahan uap air masuk sehingga viabilitas menurun selama periode simpan. Pengemasan benih dengan cara kemasan harus memperhatikan cara-cara pengemasan yang baik dan terjamin untuk mempertahankan kualitas benih selama penyimpanan. Dengan cara-cara pengemasan benih yang benar diharapkan pada saat benih itu ditanam tetap terjamin daya tumbuh atau daya kecambah secara normal (Kuswanto, 2007).

Sebagian konsumen, terutama golongan menengah keatas, menyukai beras dengan aroma nasi yang wangi. Aroma wangi pada beras dapat dipertahankan dengan cara antar lain: 1) penggunaan bahan pengemas yang sesuai, 2) teknik pengolahan gabah yang benar, dan 3) kondisi ruang simpan yang sesuai. Konsumen beras pada dasarnya dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu kelompok bawah, sedang/menengah, dan atas. Masing masing kelompok konsumen memiliki keutamaan sendiri sendiri dalam pemilihan mutu beras. Untuk kelompok bawah mutu beras tidak menjadi masalah asal harganya cukup murah. Kelompok menengah merupakan

konsumen yang cukup besar, menghendaki beras dengan kenampakan putih, persen butir kepala tinggi, rasa pulen, dan harga terjangkau. Konsumen kelompok atas menghendaki beras kepala 100% kenampakan puti bersih, mengkilat, rasa nasi pulen, dan beraroma wangi, sedangkan harga tidak menjadi masalah (Jumali *et al.* 2006).