

BAB XI

PENGGILINGAN PADI

11.1. PROSES PENGOLAHAN GABAH MENJADI BERAS

Gabah yang telah matang dipanen pada tingkat kadar air sekitar 22% sampai 25% basis basah. Gabah dengan kadar air diatas 22% tidak dapat langsung digiling karena kulitnya masih belum kering benar dan apabila dilakukan penggilingan kulit gabah sulit pecah dan terkupas. Oleh karena itu gabah perlu dikeringkan hingga kadar airnya berkisar 14% basis basah, yang biasanya dilakukan melalui proses penjemuran (Gambar10.5). Pengeringan juga dapat dilakukan menggunakan berbagai tipe alat pengering mekanis yang biasanya dioperasikan oleh penggilingan padi berskala besar.

Sebelum dilakukan penjemuran, gabah harus dirontok lebih dulu, agar penjemuran dapat berlangsung lebih singkat dan dapat menghemat tempat penjemuran. Perontokan dilakukan dengan cara manual (gebot) atau dengan cara yang lebih baik menggunakan alat perontok semi-mekanis (*pedal thresher*) atau pun mesin perontok mekanis (*power thresher*) bila tersedia (Gambar 9.3). Penggunaan mesin perontok mekanis mempercepat waktu juga mengurangi susut perontokan yang umumnya tinggi pada perontokan cara gebotan (16%). Sesudah gabah dirontok kemudian dijemur di lamporan hingga mencapai kadar air kering simpan (<14%), kemudian dilakukan pembersihan menggunakan alat winnower baik yang semi mekanis ataupun yang mekanis (*seed cleaner*). Sebelum gabah diproses untuk digiling, sebaiknya hasil pengeringan gabah diistirahatkan (*tempering time*) dengan cara mengangin-anginkan selama satu malam. Keesokan harinya gabah siap digiling baik untuk konsumsi maupun dijual. Penggilingan dapat dilakukan pada penggilingan besar atau penggilingan kecil yang akan menghasilkan produk sampingan yaitu dedak dan sekam. Apabila telah menjadi beras (kualitas baik), perlu dikemas dalam wadah yang tidak mudah rusak, namun sebelumnya dilakukan penimbangan.

Penggilingan padi 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).

Alsin penggilingan padi yang berkembang di masyarakat sebelum menggunakan mesin penggilingan padi adalah alat penggilingan manual yang merupakan awal dari cara memproduksi beras. Penggilingan manual adalah penggilingan dengan cara menumbuk gabah menggunakan lesung dan alu. Cara penggilingan ini berbasis gesekan antara biji dengan biji dan pembersihan dilakukan dengan cara penampian yang menggunakan nyiru. Cara penggilingan ini menghasilkan kehancuran beras sangat tinggi sehingga rendemennya rendah. Setelah beberapa dasawarsa, alat penggilingan berkembang yang menggunakan batu sebagai pengupas gabah yakni mesin pengupas gabah tipe Engelberg.

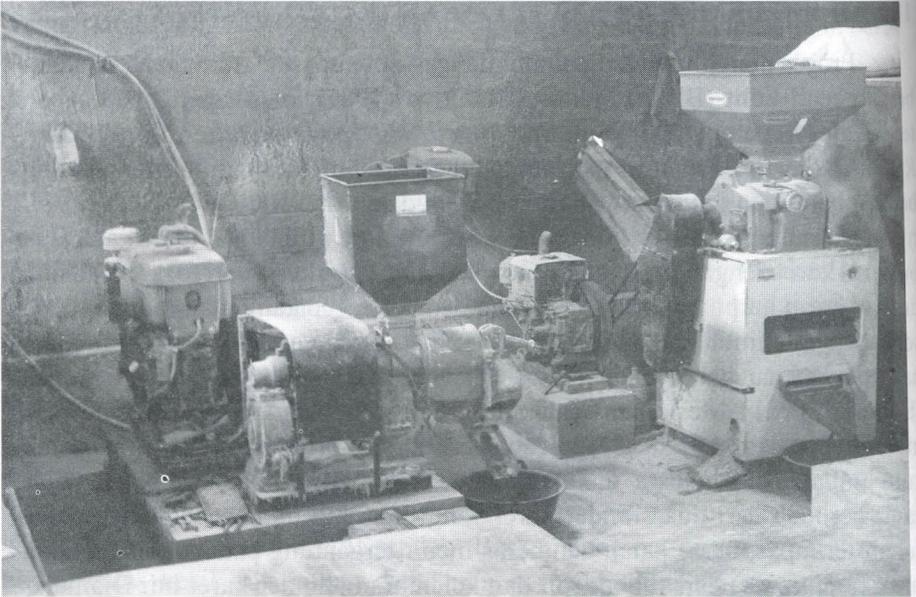
Di beberapa daerah sentra produksi beras terdapat penggilingan baik kapasitas besar maupun kapasitas kecil. Investasi yang diperlukan untuk mengoperasikan mesin giling kapasitas besar cukup tinggi, sedangkan yang berkapasitas kecil relatif rendah. Berkembangnya mesin penggilingan berkapasitas kecil diharapkan dapat memperbaiki mutu dan menghasilkan rendemen yang tinggi, sehingga ketersediaan beras secara nasional dapat dipertahankan.

Kualitas dan rendemen hasil penggilingan padi sangat dipengaruhi oleh prosedur penggilingan, pengoperasian mesin, umur mesin, manajemen dan perawatan mesin. 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. Disamping itu, penanganan penggilingan padi yang tepat dapat menekan tingkat susut hasil. Menurut Nugraha *et al.*, (2007) kehilangan hasil pada tahapan penggilingan umumnya disebabkan oleh penyetelan blower penghisap dan penghembus sekam dan bekatul. Penyetelan yang tidak tepat dapat menyebabkan nilai rendemen giling menjadi rendah.

Mesin penggilingan padi dapat dibagi dalam dua tipe, yaitu: (1) tipe penggilingan satu langkah (*single-pass*): proses pemecah kulit dan penyosoh menyatu sekaligus, gabah masuk dari kotak pemasukan dan keluar sudah menjadi beras putih dan (2) tipe penggilingan dua langkah (*double-pass*): proses penggilingan berlangsung 2 tahap, yaitu proses pemecahan kulit gabah dan penyosohan dilakukan secara terpisah, gabah pecah kulit dihasilkan sebagai produk intermediate. Rendemen giling dari proses ini bisa mencapai 65 %.

11.2. MESIN PEMECAH KULIT GABAH (*PADDY HUSKER*)

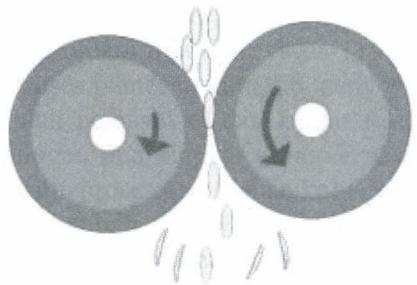
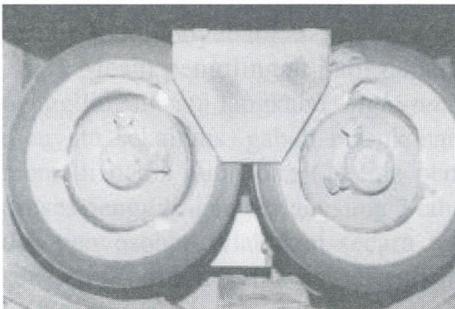
Proses penggilingan didahului dengan pengupasan kulit gabah menjadi beras pecah kulit (BPK). Menurut Rathoyo (1981), mesin pengupas gabah terdiri atas beberapa tipe, yaitu tipe *Engelberg*, tipe *Disk huller*, tipe *Modern Rice Mill* dan tipe *Rubber roll*. Namun hingga saat ini mesin giling yang paling berkembang dan lebih banyak diproduksi adalah tipe roll karet (*Rubber roll type*). Mesin pemecah kulit (pengupas sekam) tipe rubber roll terdiri atas dua buah rol karet dengan jarak (*clearance*) tertentu. Cara kerja dari rol karet adalah dua rol karet berputar berlawanan arah dengan kecepatan putar yang berbeda sehingga menimbulkan gaya gesek. Akibat gaya gesek yang ditimbulkan pada permukaan gabah diantara dua rol karet, maka kulit gabah akan terkupas (Rathoyo, 1981). Mesin pemecah kulit gabah yang banyak digunakan dewasa ini adalah mesin pengupas tipe rubber roll yang prinsip kerjanya memecah kulit gabah dengan cara memberikan tenaga tarik akibat kecepatan putar yang berbeda dari dua silinder karet yang dipasang berhadapan. Persentase gabah terkupas, beras patah dan beras menir tergantung pada kerapatan atau jarak (*clearance*) dari rubber roll dan kelenturan silinder karet ini. Diameter kedua rol karet sama bervariasi 300–500 mm dan lebar 120–500 mm dan jarak antara rol biasanya $\frac{2}{3}$ dari besarnya gabah. Silinder yang telah mengeras atau yang terlalu rapat satu sama lain akan meningkatkan jumlah beras patah dan beras menir, sedangkan jarak kedua silinder yang terlalu renggang akan menyebabkan persentase gabah tidak terkupas meningkat. Penggunaan mesin pecah kulit tipe roll karet makin populer dan berkembang di tingkat pengusaha penggilingan. Hal ini juga terkait dengan hasil rendemen beras giling dan beras kepala yang dihasilkan lebih tinggi dibanding mesin giling tipe lain.



Gambar 11.1. Mesin pemecah kulit gabah (*Husker*) dan pemutih (*Polisher*)

(Dok. Umar/Balittra)

Proses penggilingan dengan mesin tipe rubber roll terdiri atas dua sistem, yaitu sistem tidak kontinyu (*Discontinue rice milling system*) dan semi kontinyu (*Semi continue rice milling system*). Sistem tidak kontinyu adalah aliran bahan dari satu unit proses ke unit proses penggilingan berikutnya dilakukan secara manual. Sedangkan pada sistem Semi kontinyu adalah aliran bahan sebagian dilakukan secara manual (angkut gabah ke mesin husker-1) dan selanjutnya dilakukan secara mekanis melalui elevator (aliran beras pecah kulit ke penyosoh-1). Sedangkan dari husker-1 ke husker-2 dilakukan secara gravitasi, juga dari penyosoh-1 ke penyosoh-2.



Gambar 11.2. Rubber roll pada posisi jarak normal (a) arah putaran roll yang berlawanan menghasilkan butir beras (b) (Dok. Umar/Balittra)

Gabah dimasukkan ke dalam mesin pemecah kulit/husker dan kemudian sekam akan dikelupas dari gabah. Proses pemecah kulit ini biasanya dilakukan 2 kali diikuti dengan satu kali ayakan dari alat ayakan sehingga dihasilkan beras pecah kulit atau brown rice. Biji beras dihasilkan masih memiliki lapisan kulit ari (*aleurone* dan *pericarp*), dan lapisan kulit ari ini disebut bekatul. Proses pemecah kulit berjalan baik bila tidak ada butir gabah pada beras pecah kulit yang dihasilkan. Bila butir gabah masih banyak harus di setel kembali jarak (*clearance*) dari rol karet dan kecepatan putarnya.

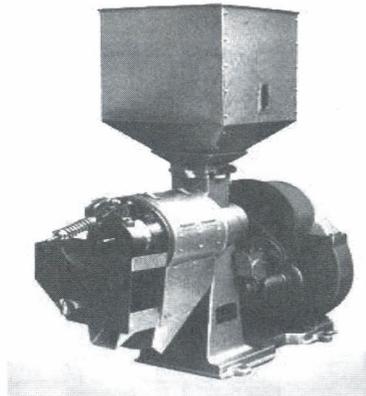
Di wilayah pasang surut Kalimantan Selatan umumnya digunakan mesin giling yang berskala besar (*double-pass*) dengan mesin ganda serta menggunakan mesin penggerak yang besar (16 hp). Mesin yang berukuran besar ini berkembang disekitar sentra produksi padi, sedangkan mesin giling berkapasitas rendah sesuai untuk kebutuhan rumah tangga dan berkembang di beberapa tempat yang hamparan sawahnya tidak terlalu luas. Mesin ini bekerja menggunakan prinsip friksi sehingga mudah untuk difabrikasi (Satake, 1991).

11.3. MESIN PEMUTIH ATAU PENYOSOH (*POLISHER*)

Setelah beras pecah kulit dihasilkan dari mesin pengupas gabah yang masih berwarna kecoklatan dan masih kotor dengan lapisan aleuron maka perlu dilakukan proses pemutihan dengan cara menyosoh menggunakan mesin polisher. Umumnya proses penyosohan bertujuan menghilangkan lapisan aleuron yang ada di bagian permukaan beras pecah kulit, sehingga dihasilkan beras putih. Untuk mendapatkan beras giling dengan butir patah yang rendah, proses penyosohan dapat dilakukan dua kali secara bertahap. Pengulangan memasukkan beras pecah kulit pada mesin penyosoh hingga tiga kali menghasilkan kapasitas yang lebih rendah dibanding hanya dua kali.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan dua kali ulangan pada kondisi putaran poros utama rata-rata 949 rpm, kapasitas penggilingan yang dihasilkan rata-rata 1.432 kg/jam (Zahrotul *et al.*, 2008). Perlakuan penyosohan dengan beban tekanan yang lebih rendah akan mengurangi risiko beras menjadi patah (Setyono, 2006).

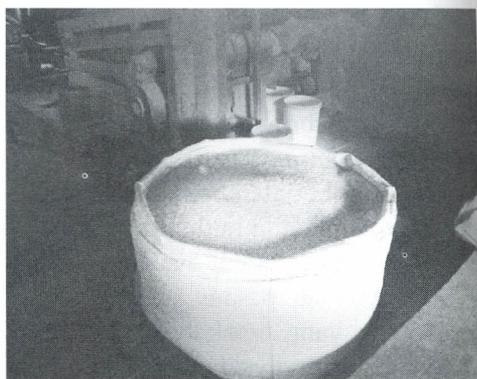
Beras pecah kulit yang seluruh atau sebagian dari kulit arinya telah dipisahkan dalam proses penyosohan disebut beras giling (*milled rice*). Alat penyosoh yang banyak dijumpai pada penggilingan beras adalah tipe



Gambar 11.3. Mesin Pemutih tipe Jet Parlour

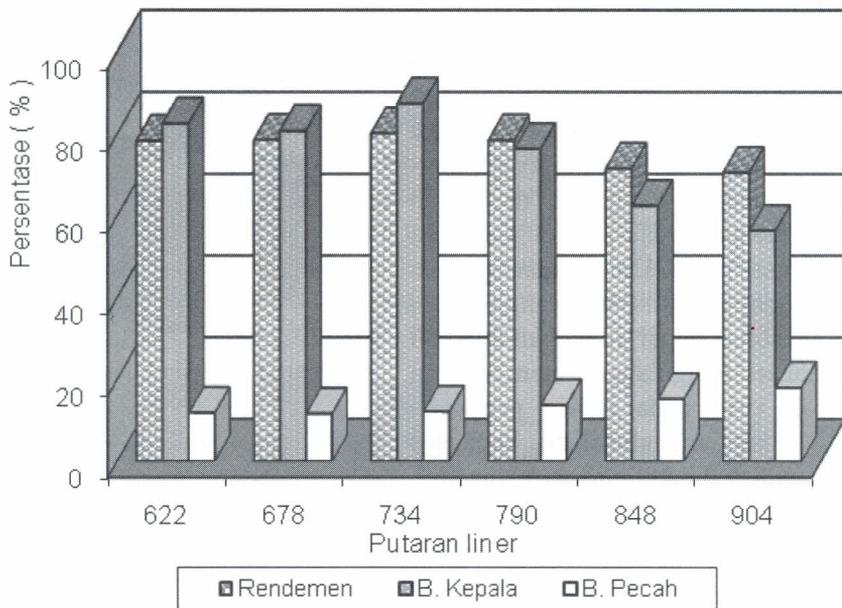
(Sumber: <http://www.goole.com>)

batu penyosoh (*abrasive*) dan tipe gesekan (*friction*). Proses penyosohan berjalan baik bila rendemen beras yang dihasilkan sama atau lebih dari 65% dan derajat sosoh sama atau lebih dari 95%. Preferensi konsumen terhadap beras sosoh adalah beras bening, beras putih dan beras mengkilap. Penggunaan mesin penyosoh tipe friksi dapat menjadikan beras bening, sedangkan tipe abrasiv untuk menjadikan beras putih. Mesin



Gambar 11.4. Tumpukan beras hasil polisher
(Dok. Umar/Balittra)

penyosoh sistem pengkabutan dapat menjadikan beras mengkilap. Proses penggilingan dan penyosohan yang baik akan menghasilkan butiran beras utuh (beras kepala) yang maksimal dan beras patah yang minimal. Proses penyosohan beras pecah kulit menghasilkan beras giling, dedak dan bekatul.



Gambar 11.5. Rata-rata rendemen, beras kepala dan beras pecah pada kecepatan linear penyosoh

Kualitas beras hasil dari 12 penggilingan padi di wilayah pasang surut Kalimantan Selatan yang dihasilkan mesin giling single-pass adalah rendemen giling 67,75%, beras kepala 74,87% dan beras pecah 15,83%, sedangkan mesin giling double-pass menghasilkan rendemen giling 68,80%, beras kepala 64,33%, dan beras pecah/patah 18,92% (Umar *et al.*, 2002).

Penggunaan mesin giling double-pass di sentra produksi padi lahan pasang surut Kalimantan Selatan dengan putaran 904 rpm (tertinggi) menurunkan persentase beras kepala menjadi rata-rata 29,6% (Umar, 2003). Penggunaan mesin giling sistem discontinue menghasilkan mutu beras relatif lebih baik dengan kandungan beras kepala dan beras pecah masing-masing 84,92% dan 13,50% (Umar, 2011). Selanjutnya hasil pengamatan pada 6 lokasi penggilingan yang menggunakan mesin double-pass memperlihatkan beras giling dengan rata-rata beras kepala 65,63%, beras pecah 19,07% dan menir 15,03% (Tabel 11.1). Menurut Ananto *et al.*, (1999), sebanyak 85,72% pemilik di lahan pasang surut Sumatera Selatan mengatakan usaha penggilingan padi menguntungkan. Hasil giling per tahun dapat mencapai 747 ton atau sekitar 49% dari kapasitas terpasang.

Tabel 11.1. Rata-rata kualitas giling beras unggul dan lokal pada 6 penggilingan *double-pass* di wilayah pasang surut, Kabupaten Banjar, 2002.

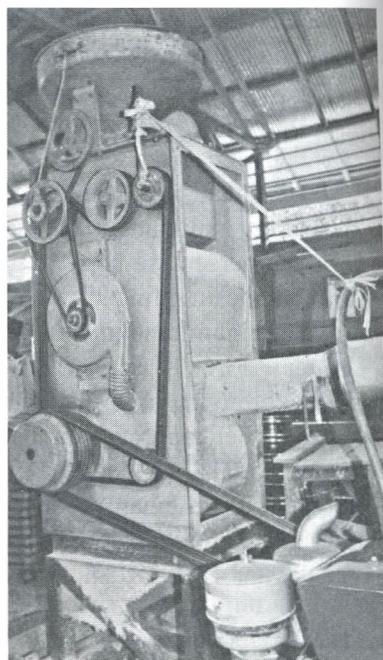
Desa sumber beras	Beras kepala (%)	Beras pecah (%)	Menir (%)	Butir gabah (%)
Penggalaman Dalam	62,13	17,22	10,45	0,16
G a m b u t	56,57	33,06	10,07	0,19
Kertak Hanyar	65,43	19,44	13,83	0,18
Pematang Panjang	70,39	15,17	14,14	0,16
Penggalaman Luar	64,37	15,09	20,34	0,17
Aluh-aluh	74,92	14,53	10,35	0,11
Rata-rata	65,63	19,07	15,03	0,16

Sumber : Umar, *et al.*, (2002)

11.4. RICE MILLING UNIT (RMU)

Rice milling unit (RMU) merupakan jenis mesin penggilingan padi generasi baru yang kompak dan mudah dioperasikan, karena proses pengolahan gabah menjadi beras dapat dilakukan dalam satu kali proses (*one pass process*). RMU rata-rata mempunyai kapasitas giling kecil yaitu antara 0,2 hingga 1,0 ton/jam. Mesin ini bila dilihat fisiknya menyerupai mesin tunggal yang mempunyai banyak fungsi, karena terdiri atas beberapa mesin yang disatukan dalam rancangan yang kompak dan bekerja secara berkelanjutan

dengan tenaga penggerak tunggal (Gambar 11.6). Di dalam RMU terdapat bagian mesin yang berfungsi: (1) memisahkan beras pecah kulit dan gabah dari sekam kemudian membuang sekamnya, (2) mengeluarkan gabah yang belum terkupas untuk dikembalikan ke pengumpan, (3) menyosoh dan mengumpulkan dedak, dan (4) memilah beras berdasarkan keadaan fisik beras (beras utuh, beras kepala, beras patah, dan beras menir). Penggunaan RMU untuk menggiling padi dapat mengurangi hasil beras giling, baik pada gabah yang dikeringkan dengan cara dijemur menggunakan sinar matahari maupun menggunakan box dryer. Angka susut penggilingan pada gabah yang dikeringkan dengan sinar matahari dan box dryer masing-masing sebesar 5,99% dan 4,92%. Nilai susut penggilingan tersebut lebih tinggi dari nilai susut penggilingan pada agroekosistem lahan sawah irigasi (2,16 %) dan tadah hujan (2,35%) (Nugraha *et al.*, 2007).



Gambar 11.6. Bentuk Rice Milling Unit (RMU) yang kompak (Dok. Umar/Balittra)

Untuk menghasilkan beras bermutu baik dengan tingkat kehilangan hasil yang rendah, unit penggilingan padi harus menerapkan sistem jaminan mutu (Setyono, *et al.*, 2006). Menurut Damardjati *et al.*, (1981), rendemen beras giling tergantung pada bahan baku gabah, varietas, tingkat kematangan, cara penanganan awal, tipe dan konfigurasi mesin penggiling. Rendemen giling gabah yang dikeringkan dengan cara penjemuran yang dihasilkan RMU sebesar 61,59% dan mesin pengering berbahan bakar sekam (BBS) sebesar 63,56%.

Beberapa tahun terakhir muncul usaha penggilingan padi mobile, yang disebut grandong. Munculnya usaha ini untuk mempermudah petani menggiling padinya tanpa harus bersusah payah dengan masalah pengangkutan. Mesin penggilingan yang digunakan adalah RMU yang dimodifikasi dengan mobil pengangkut sehingga dapat dibawa keliling mendekati lokasi pemilik gabah. Adanya penggilingan mobile ini mengancam usaha penggilingan padi statis yang lebih besar karena petani lebih memilih penggilingan padi yang lebih mudah. Penggilingan padi yang menggunakan mesin *rice milling unit* (RMU) memiliki kapasitas kecil dan merupakan usaha jasa murni yang hanya

menerima gabah dari petani. Sedangkan penggilingan padi besar biasanya menggunakan fasilitas *rice milling plant* (RMP) yang memiliki kapasitas giling besar dan menjalin kerjasama dengan pedagang beras atau tengkulak dalam menjalankan usahanya.

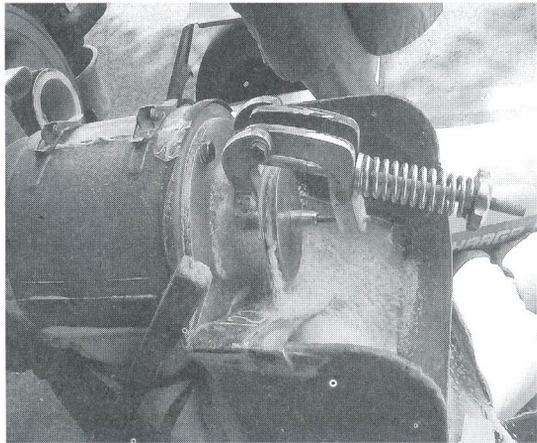
Secara umum, mesin-mesin yang digunakan dalam usaha industri jasa penggilingan padi dapat dikelompokkan sebagai berikut:

1. Mesin pemecah kulit/sekam atau pengupas kulit/sekam gabah kering giling (*huller* atau *husker*)
2. Mesin pemisah gabah dan beras pecah kulit (*brown rice separator*)
3. Mesin penyosoh atau mesin pemutih (*polisher*)
4. Mesin pengayak bertingkat (*sifter*)
5. Mesin atau alat bantu pengemasan (timbangan dan penjahit karung)

Kinerja alat mesin penggilingan

Mesin pemecah kulit diperlihatkan pada Gambar 11.1. Gabah yang diumpangkan ke dalam mesin pemecah kulit biasanya tidak seluruhnya terkupas. Besar kecilnya persentase gabah tidak terkupas ini tergantung pada penyetulan mesin atau besar kecilnya jarak (*clearance*) rol karetinya. Bagian yang tidak terkupas tersebut harus dipisahkan dari beras pecah kulit untuk diumpangkan kembali ke dalam mesin pemecah kulit. Pemisahan ini dilakukan dengan menggunakan mesin pemisah gabah dari beras pecah kulit, yang dapat menyatu atau terpisah dengan mesin pemecah kulit.

Selanjutnya untuk menghasilkan beras yang bersih, bpk harus diproses dengan menggunakan mesin penyosoh atau disebut juga mesin pemutih (*polisher*). Hasil dari proses penyosohan adalah beras putih yang siap dipasarkan atau dimasak. Mesin penyosoh yang umum digunakan di Indonesia adalah mesin tipe *friksi jet peller*. Beras pecah kulit yang diumpangkan ke dalam mesin ini didorong memasuki silinder yang permukaan bagian dalam alat tidak rata. Selain itu, pada bagian dalamnya terdapat silinder lain yang lebih kecil dan mempunyai permukaan luar yang tidak rata serta berlubang-lubang.

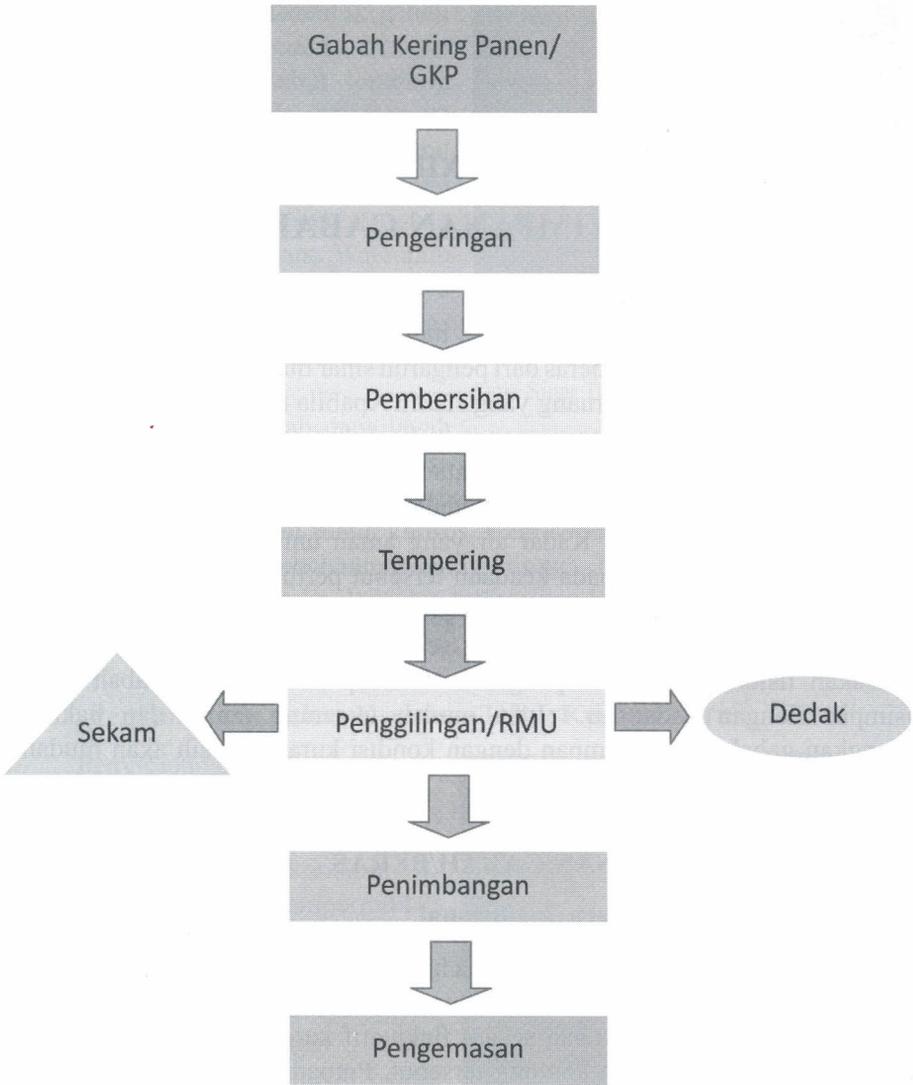


Gambar 11.7. Mesin pemutih (*Polisher*)

(Dok. Umar/Balittra)

Beras pecah kulit akan berdesakan dan bergesekan dengan permukaan silinder yang tidak rata sehingga lapisan kulit arinya (*aleurone*) yang berwarna kecoklatan terkikis. Kulit ari yang terkikis ini menjadi serbuk dedak yang dapat menempel pada permukaan beras serta permukaan dinding silinder, sehingga dapat menurunkan kapasitas penyosohan. Oleh karena itu, mesin penyosoh tipe jet peller dilengkapi dengan hembusan udara yang kuat dari dalam silinder kecil berlubang-lubang untuk mendorong dan melepaskan serbuk dedak dari permukaan beras dan dinding silinder. Selain itu, hembusan udara ini juga berfungsi untuk menjaga suhu beras tetap rendah selama proses penyosohan sehingga penurunan mutu akibat perubahan kimia (menyebabkan *cracking* pada beras) yang disebabkan oleh panas dapat dicegah dan kapasitas giling tidak menurun. Hasil dari penyosohan ini adalah beras putih yang bersih.

Beras putih hasil proses penyosohan kemudian dipisahkan menurut kelompok mutunya yaitu beras utuh dan beras kepala sebagai mutu terbaik, beras patah sebagai mutu kedua, dan beras menir sebagai mutu ketiga. Pemisahan dilakukan menggunakan mesin pengayak bertingkat (*sifter*) atau silinder pemisah (*silinder separator*). Bila akan dipasarkan ketiga macam mutu beras tadi akan dicampur kembali dengan perbandingan tertentu untuk menentukan harga jual sebelum beras dikemas dengan karung plastik. Bila ditinjau dari konstruksinya, mesin-mesin penggiling padi dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu rice milling unit (RMU) dan rice milling plant (RMP). Perbedaan yang mendasar antara keduanya adalah pada ukuran, kapasitas dan aliran bahan dalam proses penggilingan yang dilakukan. Penggilingan padi yang lengkap kadangkala dilengkapi dengan pembersih gabah sebelum masuk mesin pemecah kulit, dan pengumpul dedak sebagai hasil sampingan dari proses penyosohan.



Gambar 11.8. Diagram alir proses penggilingan gabah/beras menggunakan RMU