

Model Penggilingan Padi Terpadu Untuk Meningkatkan Nilai Tambah

Ridwan Rachmat^{a*} dan Suismono^b

^{ab}Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian
Jalan Tentara Pelajar 12, Cimanggu-Bogor 16114

Naskah diterima : 19 Juli 2011

Revisi Pertama : 19 September 2011

Revisi Terakhir : 24 Oktober 2011

ABSTRAK

Penggilingan padi merupakan titik sentral dari agroindustri padi. Penggilingan padi yang berkembang saat ini tidak dirancang dengan pendekatan sistem agribisnis yang terpadu tetapi dengan teknologi penggilingan padi yang masih sederhana. Lebih dari itu, peralatan penggilingan sudah berumur tua (lebih dari 15 tahun) menyebabkan mutu dan rendemen beras yang diperoleh juga rendah. Untuk meningkatkan mutu dan rendemen beras diperlukan upaya perbaikan kinerja penggilingan padi dengan meningkatkan penggunaan kapasitas terpasang, mengurangi biaya, meningkatkan nilai tambah produk yang memberi dampak positif pada usaha jasa penggilingan padi dan petani padi serta memantapkan kelembagaannya. Untuk mencapai ini perlu strategi usaha penggilingan padi secara terpadu atau terintegrasi yaitu beras menjadi bentuk keuntungan dan pendapatan dari hasil samping serta limbah yang terolah minimal dapat menutup biaya operasional proses produksi. Penerapan sistem manajemen mutu pada penggilingan padi berguna untuk menjaga konsistensi produksi, kualitas dan efisiensi proses penggilingan beras. Untuk membangun sistem penggilingan padi terpadu diperlukan fasilitas yang memadai untuk memproduksi beras berkualitas dan mengolah hasil samping menjadi produk bernilai komersial. Kelengkapan fasilitas untuk penggilingan padi terpadu dapat dikelompokkan sesuai skala usaha untuk memproduksi beras premium, hasil samping berupa tepung beras, produk bihun, pakan ternak, dan briket arang sekam.

kata kunci : padi, model penggilingan padi terpadu, nilai tambah

ABSTRACT

Rice milling is the central point of the rice agro-industry. At present, rice milling has been operated by simple and old-age equipment, so that the yield is relatively low. To improve the yield and quality, concerted efforts are needed by improving the utilization of existing capacity, reducing costs, increasing value-added products that makes a positive impact on the benefit of the business and rice farmers, as well as strengthening the business institution. To achieve this necessary business strategy, an integrated rice milling should produce milled rice as the form of profits, while the revenue from the by product is capable of covering the costs of processing. Implementation of quality and management system in rice mills is needed to maintain production consistency especially in quality as well as cost and process efficiency. To establish an integrated rice milling system, it is necessary to improve facilities to produce high quality rice and process by-product into valuable commercial products. Complete facilities for integrated rice milling may be grouped according to the scale of business to produce premium quality rice, rice flour, vermicelli, charcoal products, feed, charcoal briquettes.

keywords : paddy, milled rice, integrated rice milling, value added

I. PENDAHULUAN

Penggilingan padi merupakan industri padi tertua dan tergolong terbesar di Indonesia, yang mampu menyerap lebih dari 10 juta tenaga kerja, menangani lebih dari 40 juta ton gabah menjadi beras giling per tahun. Penggilingan padi merupakan titik sentral agroindustri padi, karena dari sinilah diperoleh produk utama berupa beras dan bahan baku untuk pengolahan lanjutan produk pangan dan industri (Thahir, dkk., 2008 dan Patiwiri, 2004).

Jumlah penggilingan padi di Indonesia sebanyak 108.512 unit yang terdiri dari 5.133 Penggilingan Padi Besar (PPB), 39.425 Penggilingan Padi Kecil (PPK), 35.093 *Rice Milling Unit* (RMU), 1.630 unit penggilingan padi *engelberg*, 14.153 unit mesin *huller* dan 13.178 unit mesin penyosoh beras. Jumlah ini sekaligus menggambarkan potensi usaha penggilingan padi yang cukup besar. Penggilingan padi yang ada tersebut, telah mengolah puluhan juta ton padi hasil produksi petani setiap tahunnya dari lahan padi sawah dan ladang seluas kurang lebih 11,5 juta hektar (Thahir, 2009). Diperkirakan kapasitas kumulatifnya mencapai 109,5 juta ton gabah kering giling pertahun (Patiwiri, 2006). Menurut BPS (2008), produksi gabah mencapai 60,3 juta ton, yang setara dengan 39,2 juta ton beras bila faktor konversinya 65 persen. Hal ini menunjukkan bahwa banyak penggilingan padi yang bekerja di bawah kapasitas terpasangnya.

Penggilingan padi yang berkembang pada saat ini tidak dirancang dan dioperasikan dengan pendekatan sistem terpadu, teknologi penggilingan yang digunakan pada umumnya masih sederhana dengan konfigurasi mesin terdiri dari *husker* dan *polisher* saja dan sudah berumur tua, serta belum mempunyai jaringan pemasaran yang luas. Faktor ini turut mendorong penggilingan padi bekerja di bawah kapasitas terpasangnya. Peningkatan nilai tambah gabah basah menjadi beras giling berkisar Rp. 3.400 – 4.200/kg (Kemtan, 2010), dimana nilai margin ini masih dibebani dengan biaya perontokan, pengeringan, pembersihan, sortasi, penyosohan, *grading* dan pengemasan. Nilai tambah ini lebih banyak dinikmati oleh

sektor perdagangan hilir dibandingkan petani dan usaha jasa penggilingan padi sendiri, mengingat rangkaian proses yang harus dibiayai.

Pembangunan usaha tani padi yang telah mendapat prioritas pemerintah, masih terbatas pada pemenuhan pangan, belum secara optimal melakukan upaya pemanfaatan dan peningkatan nilai tambah dan pendapatan. Disisi lain kehilangan hasil panen padi masih terjadi, walaupun telah mengalami penurunan. Kementerian Pertanian menargetkan penurunan kehilangan hasil padi sebesar 1-1,5 persen per tahun dan melakukan peninjauan metode pengukurannya setiap lima tahun sekali (Ditjen P2HP, 2010). Besarnya tingkat kehilangan hasil pada saat panen dan pascapanen gabah/beras pada tahun 1996 sekitar 20,51 persen sementara pada tahun 2008 menurun menjadi 10,82 persen. Jika kehilangan itu dikonversi ke rupiah per tahun, maka nilainya mencapai Rp 5 triliun (SinarTani *on line*, 2010). Penurunan tingkat kehilangan pada tingkat penggilingan padi dari 16 kabupaten di Jawa Barat dalam kurun waktu lima tahun belakangan ini, tidak terlalu besar yaitu 1,93 persen pada tahun 2005 menjadi 1,69 persen pada tahun 2009 (Ditjen P2HP, 2010)

Uraian di atas memberi gambaran bahwa perlu dilakukan upaya perbaikan kinerja penggilingan padi yang dapat meningkatkan penggunaan kapasitas terpasang, mengurangi biaya penggilingan, meningkatkan nilai tambah penggilingan yang memberi dampak positif pada usaha jasa penggilingan padi dan petani padi, serta memantapkan kelembagaan produksi bersama dengan pemasarannya. Tulisan ini membahas rancangan model penggilingan padi terpadu (*integrated rice milling*) untuk peningkatan nilai tambah dimaksud.

II. STRATEGI PENINGKATAN NILAI TAMBAH

Strategi yang dapat ditempuh untuk peningkatan nilai tambah industri beras adalah: perbaikan mutu produk, pemanfaatan hasil samping dan limbah, dan penerapan sistem manajemen mutu. Uraian berikut menjelaskan

secara rinci aspek penting dan strategi yang dapat dilakukan.

2.1. Acuan Mutu

Standar mutu yang telah menjadi acuan saat ini adalah beras giling harus bebas dari hama (*pest*) dan bibit penyakit yang membahayakan, bahan kimia, dedak, dan bau yang tidak normal. Di dalam standar nasional (SNI 6128-2008), mutu beras dibagi atas lima tingkat dapat dilihat pada Tabel 1. Dari ke lima tingkat mutu tersebut, kadar air maksimum yang diperbolehkan adalah 14 persen, derajat sosoh serendah-rendahnya 95 persen, maksimum butir patah, menir, benda asing (*impurities*) dan butir gabah masing-masing 35 persen; 5 persen; 0,2 persen; 2 persen (per 100 gram).

Saat ini, usaha jasa penggilingan padi didominasi oleh penggilingan padi skala kecil yang pada umumnya tidak memiliki peralatan yang lengkap. Sebagian besar penggilingan padi kecil hanya melakukan penyosohan satu pass sehingga sukar untuk dapat memenuhi

persyaratan derajat sosoh dan beras patah dapat dilihat pada Tabel 2. Peralatan penggilingan padi yang digunakan juga telah tua, 32 persen di antaranya berumur lebih dari 15 tahun, sehingga rendemen beras giling yang diperoleh juga rendah dibandingkan dengan kinerja maksimum yang dapat dicapai (Thahir, dkk., 2008, Thahir, 2009; Tjahjo hutomo, dkk., 2004). Untuk meningkatkan mutu dan rendemen beras giling diperlukan perbaikan konfigurasi peralatan atau modernisasi penggilingan padi yang ada.

2.2. Pemanfaatan Produk Samping dan Limbah

Pada umumnya, petani dan pengusaha kecil hanya mengutamakan hasil beras giling sebagai produk utama penggilingan padi, sedangkan hasil samping (dedak dan menir) serta limbah (sekam) kurang diperhatikan. Untuk meningkatkan nilai tambah bagi usaha jasa penggilingan dan petani padi, maka diperlukan suatu pendekatan sistem agroindustri padi terpadu yang menerapkan

Tabel 1. Standar Mutu Beras Berdasarkan SNI 6128-2008.

Komponen Mutu	Satuan	Mutu				
		I	II	III	IV	V
Derajat sosoh (min)	(%)	100	100	95	95	95
Kadar air (maks)	(%)	14	14	14	14	15
Butir kepala (min)	(%)	95	89	78	73	60
Butir patah (maks)	(%)	5	10	20	25	35
Butir menir (maks)	(%)	0	1	2	2	5
Butir merah (maks)	(%)	0	1	2	3	3
Butir kuning/ rusak (maks)	(%)	0	1	2	3	5
Butir mengapur (maks)	(%)	0	0	2	3	5
Benda asing (maks)	(%)	0	0,02	0,02	0,05	0,2
Butir gabah (maks)	Btr/100 g	0	0	1	2	3

Sumber : Ditjen P2HP, 2009

Tabel 2. Rata-rata Rendemen Giling Berdasarkan Skala Usaha

Skala Penggilingan Padi	Jumlah contoh	Rendemen (%)
Penggilingan Padi Besar	24	61,48
Penggilingan Padi Menengah	17	59,69
Penggilingan Padi Kecil	46	55,71

Sumber : Tjahjohutomo dkk., 2004

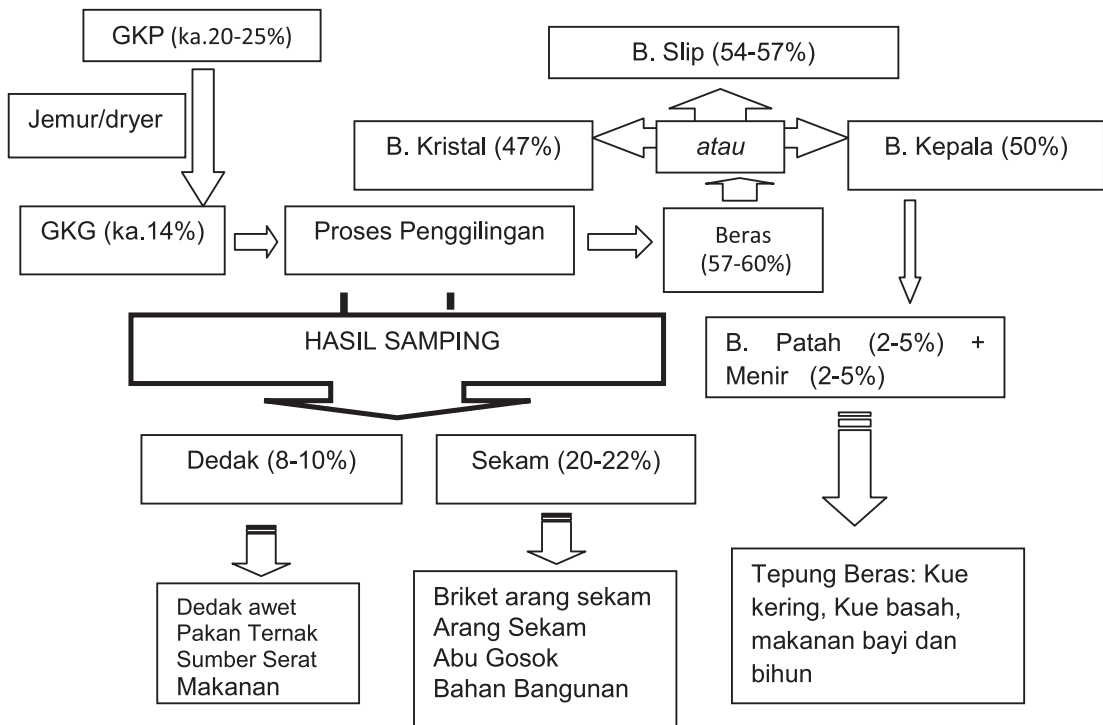
teknologi dan rekayasa proses pengolahan beras serta hasil samping yang bernilai komersial. Sentuhan teknologi pengolahan hasil samping (*by product*) dan limbah (*waste*) menjadi produk bernilai komersial, akan memberi dampak peningkatan nilai tambah. Strategi yang dikembangkan dalam usaha penggilingan padi terpadu adalah bahwa hasil beras menjadi bentuk keuntungan dan pendapatan dari hasil samping serta limbah yang terolah minimal menjadi penutup biaya operasional proses produksi. Usaha dalam penggilingan padi terpadu pada Gambar 1 dilakukan dalam dua kegiatan, yaitu usaha penggilingan padi dan usaha pengolahan hasil samping (*by product*) serta limbah (*waste*). Secara umum kegiatan tersebut memerlukan teknologi yang meliputi penggilingan padi menjadi beras, hasil samping dan limbah.

2.3. Penerapan Sistem Manajemen Mutu Berbasis Penggilingan Padi

Penerapan sistem manajemen mutu pada penggilingan padi diharapkan dapat menjamin

mutu produk melalui penataan produksi beras secara konsisten, pengendalian mutu beras dan perbaikan efisiensi proses. Adanya jaminan mutu akan memberikan kepuasan kepada pelanggan/kosumen, sehingga pelanggan akan menghargai produk yang dihasilkan produsen. Produsen beras pada umumnya belum menerapkan Sistem Manajemen Mutu (SMM), namun beberapa komponen persyaratan manajemen dan teknis telah dilaksanakan. Oleh karena itu perlu diperbaiki dan dilengkapi melalui pembinaan lebih lanjut.

Petani padi dibina mulai sejak pertanaman, panen, penanganan pascapanen, pengolahan/penggilingan sampai pemasaran. Aspek manajemen meliputi penyamaan persepsi tentang sistem manajemen mutu, penyusunan Panduan Mutu dan petunjuk teknis/SOP GAP (*Good Agriculturing Practices*) dan GMP (*Good Manufacturing Practices*). Aspek teknis meliputi Pembinaan lapang dan identifikasi GAP, serta optimalisasi teknologi penggilingan padi (identifikasi penggilingan,



Gambar 1. Aliran Proses dan Produk dalam Penggilingan Padi Terpadu

pemasangan peralatan giling, penataan ruangan dan uji coba penggilingan), serta uji preferensi konsumen serta pemasaran dan analisis mutu gabah dan beras.

Penggilingan yang melaksanakan Sistem Manajemen Mutu (SMM) adalah penggilingan yang menerapkan prinsip-prinsip GMP. Bahan baku gabah berasal dari petani yang melaksanakan GAP. Proses penggilingan menggunakan ayakan beras pecah kulit agar tidak mengandung butir gabah. Alat penyosoh Ichi N120 – N70 dioperasikan. Dengan menerapkan SOP GMP, maka dapat dihasilkan beras berkualitas SNI dan bila ada masalah teknis dapat ditelusuri.

III. TEKNOLOGI PENGOLAHAN PADI TERPADU

Untuk mendapatkan gambaran mengenai aplikasi teknologi penggilingan padi terpadu, maka berikut ini adalah pembahasan tentang komponennya, yaitu : teknologi pengolahan beras, teknologi penepungan beras dan teknologi pemanfaatan sekam dan dedak (bekatul).

3.1. Teknologi Pengolahan Beras

Pengembangan teknologi pengolahan padi terpadu dimulai dengan memberdayakan teknologi yang sudah ada, yaitu teknologi pengolahan gabah kering giling menjadi beras sosoh melalui proses giling dua *pass* dan perlakuan pemolesan yang dikombinasi dengan teknik pengabutan (*mist sprayer*). *Line* penggilingan terdiri dari : (i) dua unit mesin *husker* (mesin pemecah kulit), (ii) dua mesin *polisher* (penyosoh) masing-masing tipe friksi dan *abrasive* model N-120, (iii) satu unit pemoles (*refiner*). Proses penggilingan dua *pass* ditujukan untuk mendapatkan mutu beras giling yang memenuhi SNI, sedangkan teknologi pengabutan ditujukan untuk mendapatkan nilai tambah beras giling menjadi beras poles, seperti jenis beras kristal, yang tidak perlu pencucian saat akan ditanak. Melalui teknologi pengolahan beras dan teknik

pengabutan akan dihasilkan minimal dua jenis beras, yaitu beras slip dan beras kristal.

3.1.1. Beras Slip

Pembuatan beras slip dilakukan dengan proses pemecah kulit gabah kering giling kadar air 14 persen (GKG). Pemecah kulit dilakukan dalam dua kali proses untuk mendapatkan beras pecah kulit yang utuh. Gabah yang tidak terkupas dipisahkan dengan alat pemisah (*paddy separator*) agar diperoleh beras pecah kulit murni. Selanjutnya beras pecah kulit ini di sosoh dengan menggunakan penyosoh abrasif dan friksi, menghasilkan beras slip.

Beras slip hasil dari mesin penyosoh *abrasive* merupakan campuran antara beras kepala, beras pecah, dan menir. Mutu beras ini dapat ditingkatkan dengan cara memilahkan beras pecah dan menir dari beras kepala dengan menggunakan *indented sieve drum grader* atau *Trieur*.

3.1.2. Beras Kristal

Beras kristal adalah olahan lanjut dari beras yang dipoles dengan teknologi pengabutan sehingga memperoleh nilai tambah lebih dari beras slip, yang mempunyai penampakan bersih dan cemerlang, dikenal juga dengan istilah beras mutiara. Beras hasil penggilingan konvensional pada umumnya mempunyai penampakan kusam dan berdebu karena pada permukaan endosperm masih terdapat sisa-sisa aleuron. Dengan menggunakan mesin pemoles khusus yang dilengkapi dengan *mist sprayer*, supaya sisa aleuron tersebut dapat dihilangkan. Pembuatan beras kristal dapat meningkatkan nilai tambah beras giling sekitar Rp. 200 - 400,-/kg (Thahir, dkk., 2006).

3.2. Teknologi Pengolahan Hasil Samping (*by-product*)

3.2.1. Teknologi Pengolahan Tepung Beras

Beras patah adalah beras yang berukuran kurang dari 0,75 sampai 0,5 panjang rata-rata beras utuh dan mencapai 18-25 persen dari

total beras giling (Damardjati, dkk., 1991). Beras patah, khususnya beras patah kecil dapat digolongkan menjadi hasil samping penggilingan padi. Pembuatan tepung beras dapat dilakukan melalui proses kering dengan menggunakan alat penepung tipe *hammer mill* disertai perendaman sebelum digiling selama 15 menit dan pengeringan matahari (penjemuran). Rendemen pengolahan tepung beras berkisar antara 90-95 persen (Suismono, dkk., 2001).

Pemanfaatan hasil samping beras patah dan menir akan memberikan nilai tambah dibanding menggunakan bahan dari beras giling utuh. Dengan harga beras patah/menir sebesar Rp.1.100,-/kg dan harga tepung beras di pasaran Rp. 4.000,-/kg akan memberi keuntungan sebesar Rp.2.047,-/kg (B/C rasio 2,04). Pembuatan tepung dengan menggunakan bahan baku beras giling utuh akan menghasilkan tepung yang lebih halus dibanding dengan menggunakan beras patah atau menir, namun biayanya lebih besar. Derajat putih tepung beras ditentukan oleh varietas atau jenis beras dan tipe alat penepung. Untuk beras dengan tekstur semakin pera, maka tepung yang dihasilkan akan semakin halus dan semakin putih. Demikian juga penggunaan *hammer mill* akan dihasilkan tepung yang lebih putih dibanding menggunakan tipe *disk mill* (Suismono, dkk., 2001).

3.2.2. Teknologi Pemanfaatan Sekam

A. Sekam Segar

Sekam dalam keadaan segar dapat

dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk keperluan rumah tangga dan pengolahan hasil pertanian. Pemanfaatan untuk keperluan rumah tangga dapat dilakukan dengan menggunakan kompor sekam skala rumah tangga, sedangkan untuk pengolahan hasil pertanian dapat digunakan pada tungku mesin pengering dengan Bahan Bakar Sekam (BBS) tipe *flat bed*. Agar supaya pengering BBS ini dapat mencapai suhu pengeringan maksimum 60°C, diperlukan empat buah tungku dengan kemampuan mengeringkan gabah 5 ton sekitar 7-8 jam.

Untuk dapat menggunakan sekam dengan mudah, memang diperlukan kompor sederhana tanpa sumbu, yang kemudian diberi nama KOMSEKAR dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil pengujiannya menunjukkan bahwa sekam dengan kompor sederhana tersebut dapat digunakan untuk memanaskan air, memasak, menggoreng, dan menanak nasi dengan nyala api biru sedikit kemerahan dan sedikit berasap. Asap memang sulit dihindari sama sekali. Saat ini, perbaikan model pada KOMSEKAR telah dilakukan. Evaluasi dilakukan secara sederhana untuk mendidihkan 6 liter air dan dibandingkan dengan kompor minyak tanah dan kompor gas elpiji dapat lihat pada tabel 3. Hasilnya menunjukkan bahwa kompor sekam cukup prospektif sebagai pengganti kompor minyak tanah untuk digunakan pada skala rumah tangga petani/perdesaan atau warung makan, karena sekam tersedia melimpah dan penggunaannya mudah, serta hanya

Tabel 3. Perbandingan Biaya Bahan Bakar untuk Mendidihkan 6 Liter Air *)

Kompor	Waktu (menit)	Bahan bakar	Biaya (Rp.)
1. Gas (elpiji)	11	0,1 kg	650,00
2. M. Tanah	25	140 ml	1120,00
3. Sekam	35	1 kg	150,00

*) Gas : Rp. 6.500/kg; M. tanah: Rp. 8.000/liter; Sekam: Rp. 3.000,-/20 kg (disesuaikan dengan harga tahun 2011)

Sumber : Rachmat, dkk., 1989 (untuk Data waktu dan Bahan bakar)

memerlukan kompor sederhana yang murah harganya.

Kompor sekam telah didemonstrasikan kepada para petani, penyuluh dan pemda di beberapa daerah seperti Desa Tempuran dan Telagasari Kabupaten Karawang, dan Kecamatan Pakenjeng di Kabupaten Garut Jawa Barat dan mendapat perhatian dengan keinginan untuk dapat mengadopsinya. Untuk itu dilakukan uji coba pendahuluan dengan lima buah kompor oleh kelompok tani di Karawang. Jika minat masyarakat Karawang semakin tinggi akan dibuat kerjasama pemanfaatan sekam, baik untuk rumah tangga atau pada skala yang lebih besar.

Desain dan prototipe Kompor Sekam (KOMSEKAR) mulai dikembangkan pada tahun 1990 (Rachmat, dkk., 1991) dengan nama tungku sekam untuk rumah tangga. Kompor sekam tersebut pernah disosialisasikan kepada para petani di daerah pengrajin makanan tradisional (Opak) di Karawang dan bahkan telah mengirim satu unit ke IRRI Los Banos. Namun kurang mendapat respon karena pada saat itu harga minyak tanah masih sangat terjangkau. Pada kurun waktu berikutnya IRRI memperkenalkan kompor sekam yang diduga merupakan modifikasi dari kompor sekam tersebut, tetapi

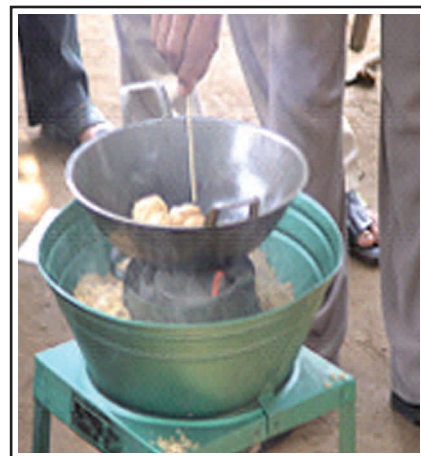
penggunaannya untuk pemanas pada pengering benih padi LCD (*Low Cost Dryer*). Peneliti Instalasi Karawang mengembangkan lebih lanjut desain kompor sekam tersebut.

B. Arang Sekam

Pembuatan arang sekam dengan sistem cerobong kapasitas 15 kg/jam, yaitu dengan cara sekam segar kering diletakkan/dicurahkan di sekitar cerobong yang di dalamnya sudah diberi bara api. Api di dalam cerobong akan merambat membakar sekam di sekitarnya. Pembakaran terjadi tanpa menimbulkan api, sehingga akan terbentuk arang dapat dilihat pada gambar 4 (Anonim, 2003; Setiawati dan R. Thahir, 1989). Cara ini membutuhkan waktu yang singkat (2 jam) untuk menghasilkan arang. Hasil pembakaran sekam berupa arang sekam dengan kadar sekam yang tidak terbakar 5 persen dengan kadar abu hanya 1 persen dan rendemen tinggi (75,45 persen), dan arang sekam yang dihasilkan mutunya baik.

C. Briket Arang Sekam

Arang sekam sebagai bahan bakar harus dibuat briket, karena bila dipakai seperti halnya sekam segar yaitu dalam keadaan curah sulit untuk mampu membangkitkan bara apalagi nyala dalam waktu yang cukup untuk keperluan



Gambar 2. Kompor Sederhana KOMSEKAR



Gambar 3. Tungku Pembuatan Arang Sekam



Gambar 4. Briket Arang Sekam

rumah tangga seperti mendidihkan air, memasak, dan sebagainya.

Untuk membuat briket arang, dibutuhkan bahan perekat supaya briket tidak mudah hancur. Bahan perekat yang biasa digunakan dalam pembuatan briket arang yaitu lumpur tanah dan pati ubi kayu (aci). Pemakaian pati 6 persen menghasilkan briket dengan biaya yang murah. Kadar air briket arang sekam (6,44 persen), lebih rendah dibandingkan dengan kadar air arang sekamnya (7,35 persen). Jika dilihat dari lamanya atau ketahanan nyala bara api, briket dengan campuran aci 12 persen dapat bertahan lebih lama, sehingga dapat mendidihkan air lebih

cepat. Makin besar persentase perekat pada pembuatan briket arang sekam akan menghasilkan briket dengan tekstur yang lebih kuat dan tahan pecah, tetapi biaya pembuatan lebih mahal. Dengan adonan 6 persen pati kanji akan dihasilkan briket arang sekam yang cukup kompak dengan daya bakar yang baik seperti ditunjukkan pada Gambar 4.

Keuntungan atau kelebihan bahan bakar briket arang sekam dapat dilihat pada Tabel 4 antara lain cocok digunakan untuk rumah tangga dan warung, ramah lingkungan, biaya pembuatan arang Rp. 142/Kg. Harga pokok briket arang sekam Rp. 1.333/Kg.

Tabel 4. Hasil Analisis Ekonomi Pembakaran Briket Sekam

Tolok ukur	Arang Sekam	Briket
1. Harga (Rp/kg)	5	147,86
2. Kapasitas (kg/hari)	70	150
3. Upah tenaga kerja (Rp/proses)	10.000	20.000
4. Biaya pembuatan (Rp/kg)	142,86	1.333

Sumber : Sudaryono dkk., 2003

Jika sekam dapat dimanfaatkan untuk bahan bakar rumah tangga dan warung di perdesaan dengan kompor sederhana dan dibuat briket arang sekam agar dapat digunakan oleh rumah tangga lain yang jauh dari sumber sekam, maka terdapat keuntungan berupa pemanfaatan limbah yang sekaligus mengurangi konsumsi minyak tanah/kayu dan mengatasi gangguan lingkungan akibat gunung sekam.

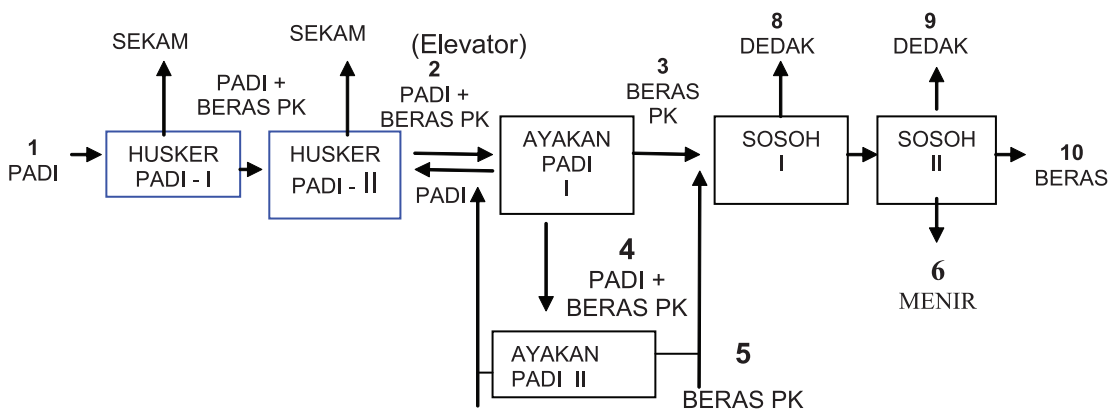
IV. IMPLEMENTASI PENGGILINGAN PADI TERPADU

4.1. Sarana dan Peralatan Penggilingan Padi

Untuk membangun sistem penggilingan padi terpadu, maka diperlukan fasilitas untuk memproduksi beras berkualitas prima dan mengolah hasil samping menjadi produk bernilai komersial, sehingga dibutuhkan investasi yang meliputi bangunan, peralatan,

tenaga penggerak dan instalasi peralatan serta pengadaan pengelola yang trampil. Peralatan utama dalam penggilingan padi dapat dilihat pada Gambar 5.

Teknologi proses penggilingan perlu meminimalkan tekanan dan friksi terhadap butir gabah yang digiling. Penggilingan padi pada kadar air sekitar 14 persen dapat memberikan keuntungan baik terhadap mutu beras yang dihasilkan maupun nilai jualnya. Tata letak seperti terlihat pada Gambar 5 dapat diperbaiki dengan mengacu pada sistem penggilingan modern yaitu dengan mengurangi satu unit husker dan menggantinya dengan pembersih gabah (*paddy cleaner*). Penataan mesin dengan cara tersebut dapat menurunkan gabah yang tidak terkupas menjadi sekitar 10 persen. Penggunaan satu unit *husker* dapat menurunkan biaya untuk penggantian roll karet (*rubber roll*) dan menghasilkan beras dengan mutu fisik yang lebih baik (Thahir, R., 2009).



Gambar 5. Diagram Proses Unit Proses Penggilingan Padi

4.2. Model Penggilingan Padi Terpadu

Model penggilingan padi terpadu dapat dikelompokkan menjadi 5 model, tergantung dari skala produksi beras di tingkat penggilingan.

Model I : menghasilkan beras pecah kulit dan hasil limbahnya berupa sekam. Model ini banyak dikembangkan di Jepang, dimana penggilingan padi sengaja memproduksi beras pecah kulit. Agar tidak cepat rusak, maka beras pecah kulit dilapisi lilin dan dikemas secara vakum pada kemasan 5 kg untuk skala rumah tangga. Proses penyosohan dilakukan di rumah tangga dengan alat Mini *Polisher*.

Model II : menghasilkan beras giling dan banyak dikembangkan pada Penggilingan Padi Kecil (PPK) dan Penggilingan Padi Menengah (PPM). Hasil samping dan limbah berupa sekam dan dedak.

Model III : menghasilkan produk utama beras kepala, hasil samping berupa beras patah, menir dan dedak, serta limbah sekam. Model ini sering dilakukan pada penggilingan

Padi Skala Besar (PPB).

Model IV : menghasilkan produk utama beras kristal, hasil samping berupa beras patah, menir dan dedak, serta limbah sekam. Model ini dapat dilakukan pada penggilingan padi skala menengah (PPM) dan skala besar (PPB). Pada skala menengah menggunakan alat pengkabut sederhana (sistem grafitasi), sedang pada skala besar menggunakan alat pengkabut dilengkapi kompresor (sistem udara tekan). Model ini banyak dilakukan di Thailand dan Malaysia menjadi sistem kluster. Penggilingan padi sistem kluster adalah adanya kerjasama antara penggilingan padi kecil dan menengah sebagai kluster menghasilkan beras giling dan dibeli oleh Inti untuk diproses ulang menjadi beras berkualitas lebih tinggi.

Model V : merupakan model penggilingan padi terpadu yang memanfaatkan hasil samping untuk meningkatkan nilai tambah dan menerapkan sistem manajemen mutu. Model ini hanya dilakukan pada penggilingan skala besar dan untuk ekspor. Rincian model ini dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Model Penggilingan Padi Terpadu

Tolok Ukur	Tahapan Proses Penggilingan Padi					
	Pemecah kulit	Pengayakan beras PK	Penyosohan	Pengayakan beras	Pengabutan	Penanganan hasil samping dan limbah
Produk	Beras PK Gabah	Beras PK	Beras giling	Beras kepala	Beras kristal	Beras premium
Hasil samping	Sekam		Dedak	Beras Patah Menir		-Tepung beras -Briket arang sekam -Dedak awet -Pakan
Model I	← Prosesor 1 →		← Prosesor 2 →			
Model II	← Prosesor →					
Model III	← Prosesor →					
Model IV	← Prosesor 1 →			Prosesor 2		
Model V	← Prosesor →					

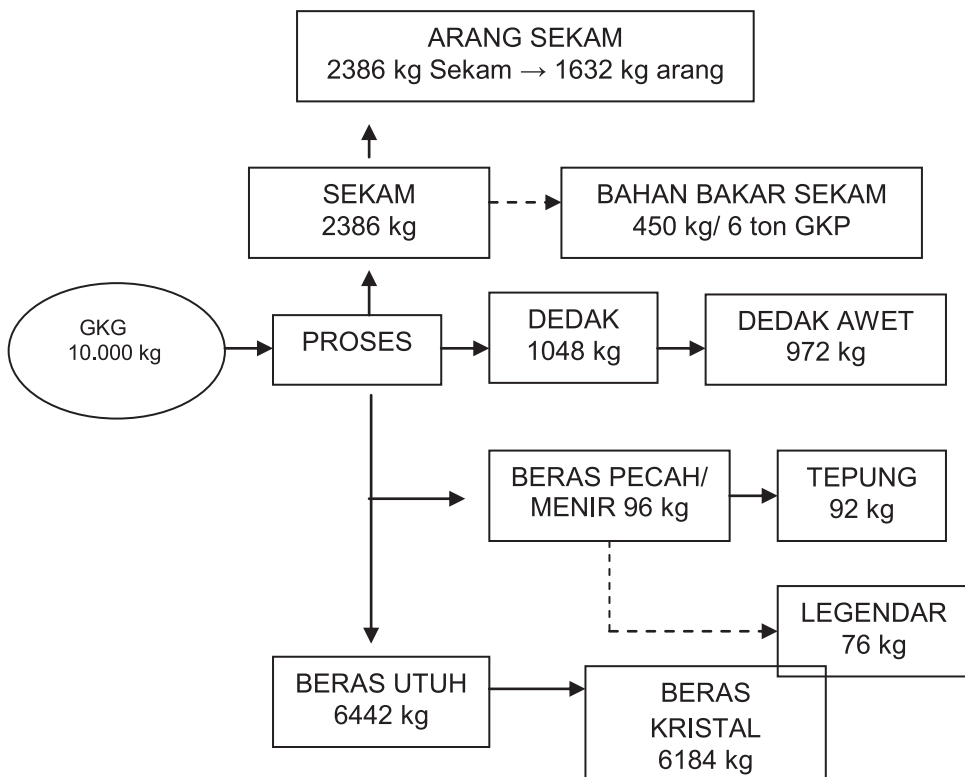
4.3. Pengembangan Penggilingan Padi Terpadu

Penggilingan padi terpadu adalah sistem penggilingan padi yang mempunyai rangkaian proses pemecah kulit, pemisah gabah, pemutih beras, pengolahan butir patah, pengolahan dedak dan limbah sekam secara terintegrasi dalam satu kesatuan. Sistem ini dikembangkan untuk meningkatkan daya saing penggilingan padi melalui peningkatan pendapatan dari nilai tambah pengolahan hasil sampingnya. Ilustrasi keterpaduan dapat dilihat pada Gambar 6.

Analisis produksi dari 10 ton penggilingan GKG terlihat pada gambar 6 diperoleh hasil utama 6.442 kg beras utuh atau 6.184 kg beras kristal, 96 kg beras pecah/menir menjadi 92 kg tepung beras atau 76 kg legendar dan 1.048 kg dedak menjadi 971 kg dedak awet, 2.386

kg sekam menjadi 1.632 kg arang sekam (Sudaryono dkk., 2003).

Produk utama dan samping ini membuka peluang usaha baru berbasis pengolahan beras. Dari hasil yang telah diperoleh ini, masih perlu dikembangkan lebih lanjut penyempurnaan teknologi dedak awet dan peningkatan nilai kalor arang sekam. Pada tahun 2003, investasi yang diperlukan untuk membangun model penggilingan padi terpadu seperti dalam gambar 6 sekitar Rp. 250 juta dengan bangunan semi permanen di atas tanah ukuran 200 m², peralatan produksi, tenaga penggerak dan instalasi peralatan serta sistem transmisi. Peralatan utama yang diperlukan mulai dari unit proses pembuatan beras sampai pada pengolahan hasil samping dapat dilihat pada tabel 6.



Gambar 6. Ilustrasi Neraca Bahan Penggilingan Padi Terpadu dengan 10 Ton Padi GKG/hari
 Sumber : Sudaryono dkk., 2003

Tabel 6. Spesifikasi Peralatan pada Penggilingan Padi Terpadu Skala 10 ton GKG/hari

Unit Proses	Mesin	Jumlah (unit)	Spesifikasi
Pengolahan beras			
Pengupasan gabah	Pemecah sekam	2	Kapasitas : 1500 kg/jam Tipe : Rubber roll
Pemisahan gabah	Pemisah padi	1	Kapasitas : 1000-1200 kg/jam Tipe : <i>Indented sieve</i> separator
Penyosohan I	Pemutih I	1	Kapasitas : 1200 kg/jam Tipe : Friksi (N-120)
Penyosohan II	Pemutih II	1	Kapasitas : 700 kg/jam Tipe : Abrasive (N-70)
Pemolesan beras	Pemoles	1	Kapasitas : 750-1000 kg/jam Tipe : friksi dengan sistem pengkabut air tek. tinggi
Pengolahan Hasil Samping			
Pembuatan tepung	Penepung	1	Kapasitas :125 kg/jam Tipe : <i>hammer mill</i>
Pembuatan dedak awet	Mesin penyanggrai	8	Kapasitas : 10 kg/jam Tipe : Pemanas kompor sekam
Pembuatan arang sekam	Alat pembakar sekam (cerobong)	20	Kapasitas : 17 kg/jam Tipe : cerobong
	Alat pengering Bahan bakar sekam	1	Kapasitas :10 ton GKP Tipe : konveksi paksa pemanasan tidak langsung

Sumber : Sudaryono dkk., 2003

4.4. Nilai Tambah

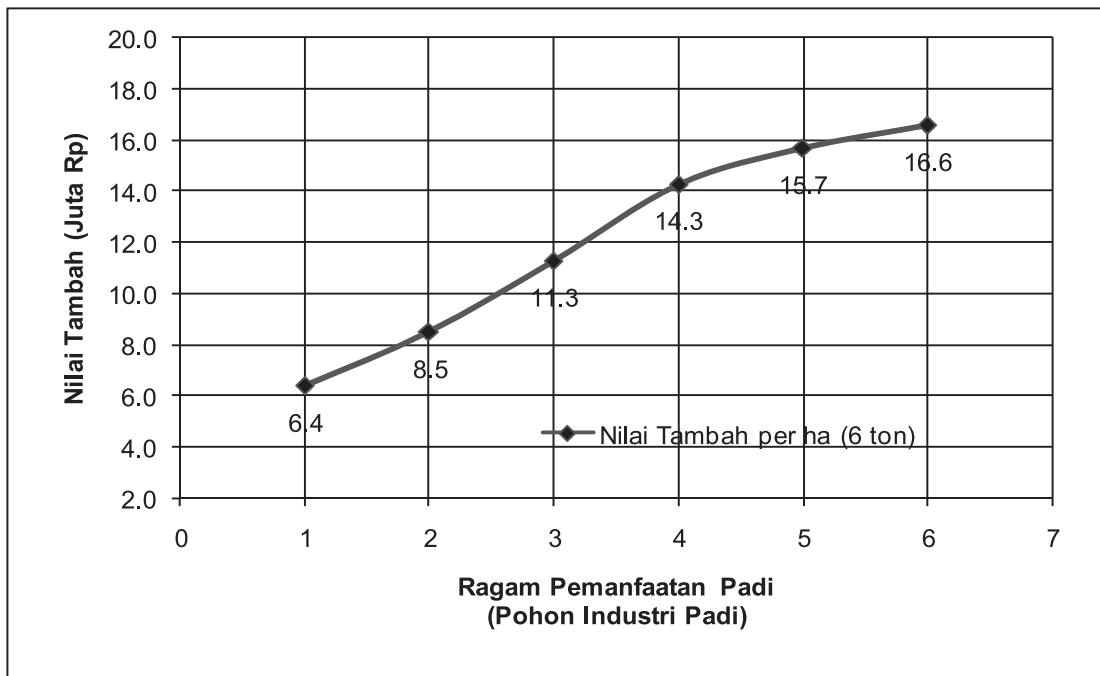
Nilai tambah yang akan didapatkan petani di tingkat penggilingan akan meningkat bilamana produksi di tempat usaha penggilingannya tidak hanya beras saja, tetapi

juga produk lain yang memiliki nilai ekonomis dan sekaligus nilai tambah dapat dilihat pada Tabel 7. Padi dengan hasil sampingnya dapat menghasilkan berbagai produk seperti yang terkompilasi dalam pohon industri padi.

Tabel 7. Harga Komponen Produk Padi per Ha (6 ton)

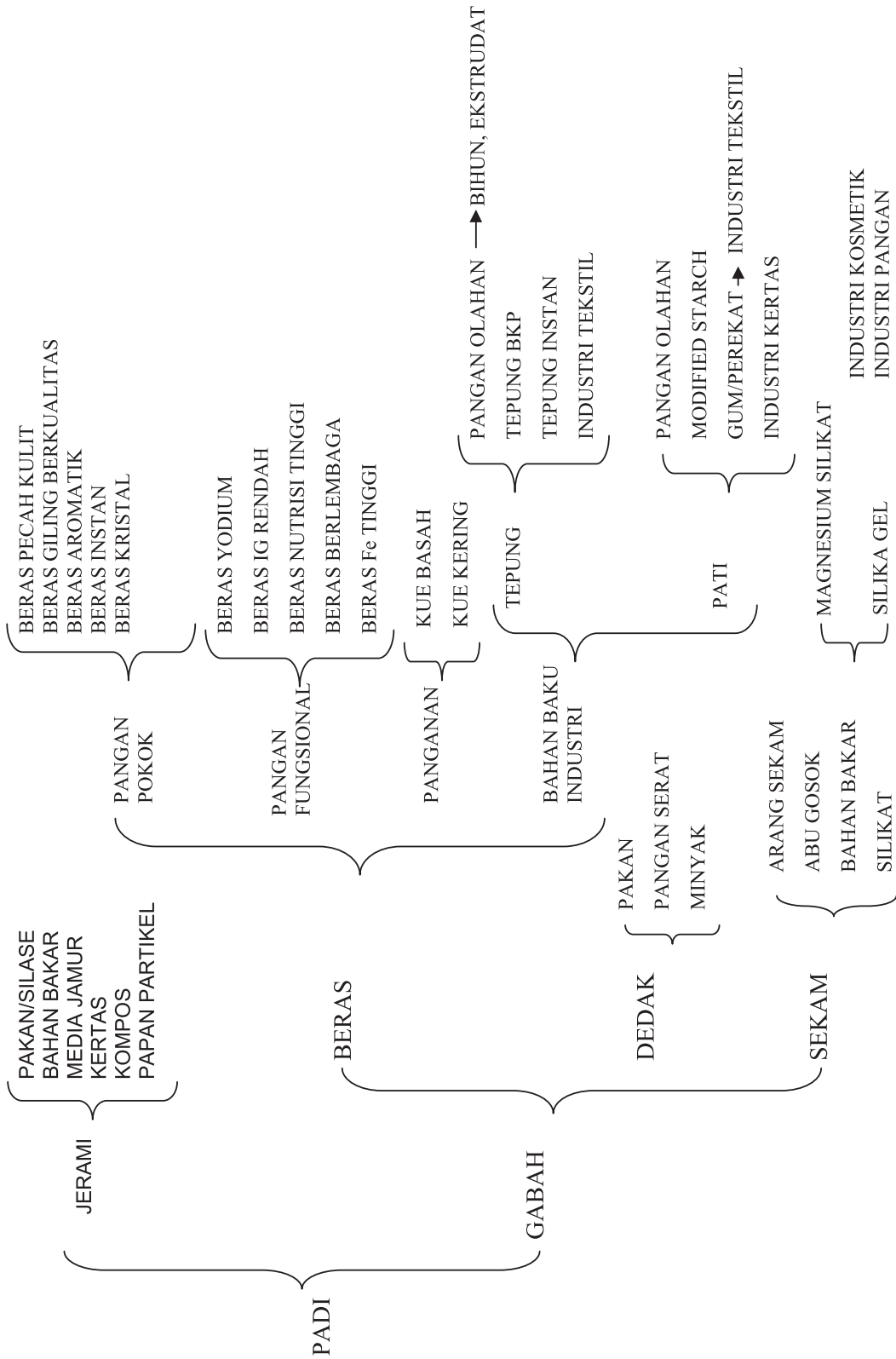
No.	Produk	Harga (Rp/kg)	Jumlah (Rp)	Nilai Tambah (juta)
1.	Gabah	3.000	18.000.000	6,0
2.	Jerami		200.000/truk	0,4
3.	Dedak	1.500	900.000	0,9
4.	Sekam		200.000/truk	0,4
5.	Beras	5.000	16.200.000	1,5
6.	Beras diolah			3,0
7.	Dedak diolah			1,4
8.	Jerami diolah			0,8

Sumber : Thahir dkk., 2008 (data diolah kembali)



Gambar 7. Ragam Pemanfaatan Padi dan Hasil Samping dengan Estimasi Perolehan Nilai Tambah

Secara grafis dapat dilihat pada gambar 7 bahwa nilai tambah yang mungkin dapat diperoleh dengan menerapkan secara maksimal teknologi tepat guna adalah berkisar 16 juta per ha. Sedangkan potensi pengembangan pemanfaatan padi dan hasil samping dengan estimasi perolehan nilai tambah diperlihatkan dalam pohon industri seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Ragam Pemanfaatan Padi dan Hasil Samping

V. KESIMPULAN

Pemanfaatan hasil samping dan limbah penggilingan padi untuk industri dapat mempercepat peningkatan pendayagunaan limbah padi khususnya jerami, sekam dan dedak secara komersial dengan dukungan teknologi yang sepadan. Keterkaitan bahan baku dengan aplikasi teknologi yang semakin berkembang memungkinkan produk limbah olah tersebut memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Eksplorasi teknologi pengolahan limbah padi yang efisien dan tepat terap merupakan tantangan masa kini dan akan datang terutama dalam rangka mengeliminir persepsi bahwa limbah merupakan sumber polusi lingkungan menjadi sumber bahan baku yang bernilai.

Untuk membangun sistem penggilingan padi terpadu diperlukan fasilitas untuk memproduksi beras berkualitas dan mengolah hasil samping menjadi produk bernilai komersial. Model penggilingan padi terpadu dapat dikelompokkan menjadi 5 model yaitu model I untuk skala rumah tangga (produk beras PK), model II untuk PPK dan PPM (produk beras giling), model III PPB (beras kualitas premium), model IV PPB (beras kristal) dan model 5. Model yang terakhir adalah model penggilingan padi terpadu dengan produknya berupa beras premium, hasil samping berupa tepung beras, produk bihun, pakan ternak, briket dan arang sekam.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2003. Laporan Hasil Penelitian Agroindustri Padi. *Laporan Tahunan*. Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Anonim, 2004. Pengembangan Kemitraan Teknologi Agroindustri Padi. *Laporan Tahunan*. Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Artika, I. M. 1987. *Pengaruh Perendaman dalam Pembuatan Tepung Beras*. Skripsi. Fateta IPB. Bogor.
- Ahmad, A., 1989. Domestic Used of Rice Hull and Development of Pyrolytic Converter. *Paper Workshop on Appropriate Technologies on Farm and Village Level Postharvest Grain Handling*. Jogya.
- Beagle, E. C. 1978. *Rice Husk Conversion to Energi* Rome, Italy : Food and Agricultural Organization of the United Nations.
- BPS. 1997. *Statistik Indonesia*. Biro Pusat Statistik. Jakarta.
- BPS, 2008. *Luas Panen, Laju Produksi dan Produksi Padi per Provinsi tahun 2008*. <http://bps.go.id/>. [Diakses tanggal 2 Juni 2009]
- Damardjati, D.S. dan Purwani E.Y. 1991. Permintaan Konsumen terhadap Mutu Beras di Indonesia. *Prosiding Konvensi Nasional Standardisasi dan Penerapan Pengendalian Mutu*. LIPI. Jakarta.
- Ditjen P2HP. 2009. *Penekanan Susut dan Peningkatan Rendemen Gabah/Beras*. https://www.agribisnis.web.id/disp-informasi/1/1/0674/penekanan_susut_dan_peningkatan.html [Diakses 29 November 2009]
- Ditjen P2HP, 2010. *Data Hasil Pengamatan Tingkat Kehilangan Hasil Padi di Jawa Barat selama 5 Tahun* (http://agribisnis.net/index.php?files=Berita_Detail&id=61). [Diakses tanggal 15 Agustus 2010].
- Hubeis, M. 1984. *Pengantar Pengolahan Tepung Serealia dan Biji-bijian*. Jur. Tek. Pangan dan Gizi. Fateta. IPB. Bogor.
- Indrasari, S.D., Suismono, Jumali dan Setyono. 2000. Perakitan Teknologi Tepat Guna Produk Pangan Siap Saji dari Tepung Beras Komposit Melalui Proses Teksturisasi. *Laporan Tahunan*. Balitpa. Sukamandi.
- Juliano, B.O., 1985. *Rice Chemistry and Technology*. Second Ed. The American Association of Cereal Chemist. Ins. St. Paul, Minnesota, USA. 774p.
- Kemtan. 2010. *Laporan harian harga gabah dan beras di Kabupaten sentra produksi*. <http://www.deptan.go.id/index1.php>. [Diakses tanggal 27 Agustus 2010].
- Luh B.S. and Y.K. Liu. 1983. Rice Flour in Baking. Dalam B.S. Luh (ed). *Rice : Production and Utilization*. AVI Publishing Company. Connecticut. USA.
- Munarso, S.J., 1995. Karakteristik dedak padi sebagai bahan pangan. *Prosiding Konas PeragiX/KPIG 1995*. Jakarta. Hal. 469-478.
- Patiwiri, A.W. 2006. *Teknologi Penggilingan Padi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

- Rachmat, T., R. Thahir dan J. Setiawati, 1989. Teknologi pemanfaatan limbah biomassa. *Makalah Disampaikan pada Latihan Teknik Penelitian Pascapanen dan Benih*. Balittan Sukamandi, 14 Agustus – 8 September 1989.
- Rahmat R., Ridwan Thahir, dan Jetty Setyawaty. 1991. Tungku Sekam untuk Rumah Tangga. *Buletin Mekanisasi Pertanian AGRIMEK*. ISSN-0215-8191. Vol.3. no.1. hal 30-34.
- Reza, H. 2004. Penerapan standar pada pengolahan dan mutu beras di Indonesia. *Lokakarya Nasional : "Upaya Peningkatan Nilai Tambah Pengolahan Padi"*, 20-21 Juli 2004. Perum BULOG. Jakarta.
- Setiawati, J. dan R. Thahir. 1989. Pembuatan dan pemanfaatan tungku arang sekam. *Laporan Hasil Penelitian*. Laboratorium Karawang. Balittan Sukamandi. <http://www.seputar-indonesia.com/ediscetak/ragam/menyulap-sekam-padi-menjadi-silika-3.html>
- Sinar Tani on line: <http://www.sinartani.com/nasional/tingkat-kehilangan-hasil-padi-menurun-205-menjadi-108-1246853319.htm>. Diakses Selasa, 24 Agustus 2010)
- Sudaryono, Sutrisno, S. Lubis, Ari Jatiharti, A. Hasanuddin, dan R. Thahir, 1998. *Perbaikan model penggilingan beras dengan sistem pengabut uap*. Balitpa kerjasama dengan ARMP-II, Badan Litbang Pertanian.
- Sutrisno. 2004. RPC sebagai Suatu Alternatif Peningkatan Mutu dan Nilai Tambah Beras. *Lokakarya Nasional : "Upaya Peningkatan Nilai Tambah Pengolahan Padi"*, 20-21 Juli 2004. Perum BULOG. Jakarta.
- Sunarya, 2001. Cara Bertani yang Baik dalam Pola Manajemen Mutu. *Pelatihan Manajemen Mutu Bidang Pertanian*, Sukamandi. 24-25 Agustus 2001.
- Suismono, S. Joni Munarso, Jumali, Pahim dan Sarlan Abdulrahman. 2001. Studi Penyusunan Teknologi Produksi padi Unggul Mutu. Di dalam Laporan akhir : *Studi penyusunan Sistem Standardisasi Mutu Hasil Tanaman pangan*. Balai Penelitian Tanaman Padi-Sukamandi.
- Setiawati, J. dan R. Thahir. 1989. Pembuatan dan pemanfaatan tungku arang sekam. *Laporan Hasil Penelitian*. Laboratorium Karawang. Balittan Sukamandi.
- Soemangat. 1989. Design and development of corn cob furnace for direct heat drying. *Paper Workshop on Appropriate Technologies on Farm and Village Level Postharvest Grain Handling*. Yogyakarta.
- Sutrisno, Jumali, Suismono dan S. Joni Munarso. 2001. Studi Penyusunan Teknologi Penggilingan Padi Unggul Mutu. Di dalam Laporan Akhir : *Studi Penyusunan Sistem Standardisasi Mutu Hasil Tanaman Pangan*. Balai Penelitian Tanaman Padi Sukamandi
- Sutrisno, S. Widowati, A. Setyono dan A.M. Fagi. 1992. *Pengembangan Paket Peralatan untuk Menunjang Agroindustri*.
- Thahir, R., S. Nugraha, Sunarmani dan Yulianingsih. 2006. Pengaruh Penyosohan Terhadap Mutu Fisik dan Cemaran Logam pada Beras Giling. *Jurnal Enjiniring Pertanian IV(1):1-25*.
- Thahir, R. 2009. Revitalisasi Penggilingan Padi Melalui Inovasi Penyosohan, Mendukung Swasembada Beras dan Menghadapi Persaingan Global. *Orasi Pengukuhan Profesor Riset*, Badan Litbang Pertanian. 68p.
- Thahir, R., R. Rachmat dan Suismono. 2008. Pengembangan Agroindustri Padi. Dalam Suyanto dkk (Ed). Buku 1: *Padi Inovasi Teknologi dan Ketahanan Pangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Sukamandi.: 34-76.
- Tjahjohutomo, R., Handaka, Harsono dan Teguh Wikan Widodo. 2004. Pengaruh Konfigurasi Mesin Penggilingan Padi Rakyat Terhadap Rendemen dan Mutu Beras Giling. *Jurnal Enjiniring Pertanian II(1):1-23*.

BIODATA PENULIS

Ridwan Rachmat, dilahirkan di Bandung pada tanggal 24 Oktober 1962. Saat ini beliau bekerja sebagai Peneliti Madya dan Kepala Bidang Program dan Evaluasi pada Balai Besar Litbang Pascapanen, Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pertanian. Menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor pada tahun 1987. Memperoleh S2 bidang teknologi proses di Kyoto University, Kyoto, Jepang pada tahun 1996 dan S3 bidang Bio Exploration and Utilization di Mie University, Jepang pada tahun 1999.