

## PELUANG DAN TANTANGAN INDUSTRI BERBASIS HASIL SAMPING PENGOLAHAN PADI

Sam Herodian

### RINGKASAN

Padi merupakan sumber makanan pokok bagi bangsa Indonesia. Ketersediaannya menjadi sangat penting seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk Indonesia. Kebijakan dan teknologi untuk meningkatkan produksi padi dan nilai tambah pengolahan padi sangat diharapkan pada saat ini.

Tulisan ini bertujuan untuk menguraikan beberapa peluang pengembangan hasil samping beras, baik yang sudah lazim maupun hal-hal yang baru. Produk yang diperkenalkan mulai yang dapat diproses secara sederhana maupun yang dihasilkan dengan menggunakan proses yang rumit.

Beberapa peluang dan tantangan industri berbasis hasil samping pengolahan padi dapat dirangkum sebagai berikut. Peluang produk, yaitu sekam dan jerami untuk pembangkit listrik, bokashi jerami, briket sekam, media tanam, dincing alternatif dan plafon super; bekatul untuk pakan, minyak, makanan bayi, pupuk, decak untuk biocastel, dan pakan ternak. Sementara tantangan yang harus dihadapi adalah kesulitan pengumpulan bahan baku, berani mengambil resiko, berani melakukan terobosan dalam penggunaan produk baru dan meluruskan tatanan agribisnis perberasan yang ruwet.

### PENDAHULUAN

Padi merupakan sumber makanan pokok utama bangsa Indonesia. Seiring dengan pertambahan jumlah penduduk di Indonesia, maka kebutuhan akan beras juga semakin bertambah. Walaupun usaha untuk mengurangi konsumsi beras melalui diversifikasi pangan telah dilakukan, namun demikian perkembangannya masih kalah pesat dengan laju pertumbuhan penduduknya, sehingga kebutuhan akan beras tetap saja semakin besar.

Sejalan dengan kebutuhan beras yang semakin meningkat, maka produksi padipun

harus meningkat pula. Semakin meningkatnya produksi padi berarti tidak saja produksi yang meningkat, akan tetapi produksi hasil sampingnyaupun sudah tentu meningkat. Sampai saat ini dirasakan pemanfaatan hasil samping padi masih belum optimum. Apalagi dengan mencuatnya isu krisis bahan bakar minyak yang berasal dari bahan fosil, maka kita mulai melirik sumber-sumber hayati termasuk padi sebagai bahan sumber bahan bakar alternatif. Disamping itu hasil-samping beras juga berpeluang dijadikan berbagai macam produk yang memiliki nilai ekonomi cukup baik.

Pada makalah ini dicoba diuraikan beberapa peluang pengembangan hasil samping beras, baik yang sudah lazim maupun hal-hal yang baru. Produk yang diperkenalkan juga dari yang dapat diproses secara sederhana maupun yang dihasilkan dengan menggunakan proses yang rumit.

#### **KEUNTUNGAN**

Hasil samping beras memiliki keuntungan-keuntungan yang dapat dimanfaatkan baik secara langsung maupun melalui proses lanjut. Beberapa keuntungan yang positif dalam penggunaan hasil samping beras adalah: (i) hasil samping beras banyak mengandung energi yang memiliki peluang untuk dikonversi, (ii) merupakan sumber daya yang terbarukan, selama kita masih memproduksi beras, selama itu pula hasil sampingnya tersedia, (iii) mengurangi masalah limbah yang berhubungan dengan polusi lingkungan, dan (iv) merupakan carbon neutral, tidak ada emisi CO<sub>2</sub> di atmosfer.

Semua keuntungan tersebut di atas dapat dimanfaatkan sesuai dengan sifat dan karakteristik masing-masing.

#### **Peluang Pemanfaatan**

Beberapa peluang pemanfaatan hasil samping beras yang memiliki nilai ekonomi diantaranya:

- (i) Jerami padi, berfungsi sebagai unsur yang mempertahankan tingkat bahan organik dalam tanah.
- (ii) Jerami padi, sebagai bahan pakan ternak di area dimana sumber pakan lain sulit didapat.
- (iii) Jerami padi, sebagai mulsa pada tanaman yang bernilai tinggi.
- (iv) Sekam sebagai sumber bahan bakar.
- (v) Bran sebagai sumber pembuatan minyak.
- (vi) Menir sebagai sumber pembuatan tepung.

#### **Sifat Jerami Padi**

Jerami memiliki karakteristik produk yang khas yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan. Berikut adalah sifat dari jerami:

- (i) Produksi berkisar 2 tons/ha sampai 8 tons/ha, dengan perbandingan jerami dengan beras adalah 0.8:1 sampai 1.2:1
- (ii) Panjangnya bervariasi mulai 30-120 cm.
- (iii) Pada saat panen kandungan air sekitar 60% BB, namun dalam kondisi udara yg kering dapat segera turun sampai sekitar 10-12%.
- (iv) Berat jenis jerami lepas sekitar 75 kg/m<sup>3</sup> dan sekitar 100 sampai 180 kg/m<sup>3</sup> dalam bentuk kompak.
- (v) Dalam bentuk kompak, konduktivitas panasnya rendah yang dapat berfungsi sebagai insulator.
- (vi) Memiliki kadar abu yang tinggi (sampai 22%) dan kandungan protein yang rendah.
- (vii) Memiliki resistensi terhadap dekomposisi bakteri, sehingga baik sebagai bahan bangunan.
- (viii) Nilai kalorinya adalah 14-16 MJ/kg pada kadar air 14%. Sebagai pembanding kayu pada umumnya 18-20 MJ/kg, dan batu bara 25-30 MJ/kg.
- (ix) Komponen karbohidrat utamanya adalah hemicellulose, cellulose dan lignin.
- (x) Mengandung kalium dan chlorine pada level yg moderat.

#### **Sifat Sekam**

Sekam dengan karakteristik khas yaitu kandungan silika yang tinggi, dapat pula dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan, adapun secara umum sifatnya dapat dilihat pada Tabel 1.



Tabel 1. Sifat sekam padi

Sifat	Nilai
Rendemen	20 kg/100 kg padi
Kadar air	10%
Berat jenis	100-150 kg/m <sup>3</sup>
Abu	16-22%
Silika dalam abu	90-96%
Kekerasan	Sangat abrasif
Nilai kalor pada 10% kadar air	14-16 MJ/kg
Kandungan karbohidrat utama	Selulosa dan lignin
Kandungan lainnya	Kalium dan klorin

Bulir padi tersusun dari struktur penutup (*covering structure*) yang disebut sekam, kariopsis, endosperma dan embryo. Sekam padi menyusun 18-28% dari seluruh bulir padi, yaitu kulit beras yang dihasilkan selama proses penggilingan. Sekam padi tersusun dari pale dan lemma. Lemma merupakan bagian sekam yang lebih lebar. Pale dan lemma terikat dengan suatu struktur pengikat yang menyerupai kait. Sel-sel dari sekam yang telah masak mengandung lignin dalam jumlah tinggi. Kandungan silika ini diperkirakan di bagian luar sel epidermis.

Sekam tersusun dari: (i) 70-80% (berat)

bagian organik sekam merupakan komponen lignin dan selulosa, kedua komponen ini dapat dipisahkan secara ekstraksi kimia tetapi paling ekonomis bila dilakukan dengan cara dibakar, dan (ii) bahan anorganik, 90% dari berat sekam adalah silika. Pembakaran sekam padi setelah proses penggilingan padi selesai akan menghasilkan abu sekam yang mengandung silika dan sisa karbon. Pengabuan lebih lanjut terhadap abu sekam padi akan menghilangkan sisa karbon sehingga abu sekam padi hanya terdiri dari bahan anorganik. Komposisi sekam padi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi kimia sekam padi (anorganik)

Unsur pokok	Berat rata-rata (%)
Protein kasar (crude protein)	1.5-7.0
Serat kasar (crude fiber)	31.5-50.0
Ekstrak bebas nitrogen	24.5-38.8
Selulosa	16.0-22.0
Lignin	20.0-27.5
Pentosan	31.5-50.0
Lemak kasar (crude kasar)	0.5-3.0
Abu	15.0-30.0
Bahan lainnya	2.0-2.8

Sumber: Laurico, E.F.M, 1987 dalam Mauraga M (1989)

Sekam padi merupakan sumber biologis dari silika ( $\text{SiO}_2$ ). Serat kasar merupakan bahan organik yang banyak terdapat pada sekam padi, sedangkan pada abu sekam padi terdapat banyak kandungan silika ( $\text{SiO}_2$ ). Silika dalam sekam terdapat dalam bentuk tridymite dan cristobalite yang mempunyai potensi sebagai bahan pemucat minyak.

### Sifat Bekatul

Bekatul adalah bagian luar dari butir beras setelah sekam dihilangkan yang dipisahkan dalam proses penyosohan beras pecah kulit. Gabah kering giling setelah mengalami pengupasan kulit dan penyosohan akan menghasilkan bekatul 8%, sekam 20%, beras 65 % dan hilang 7% (Somaatmadja, 1981). Bekatul merupakan bahan makanan yang mempunyai nilai gizi yang tinggi mengandung protein, karbohidrat, lemak, mineral dan vitamin. Oleh karena itu bekatul dapat diolah menjadi berbagai macam bahan makanan yang bergizi. Komposisi kimia bekatul dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi kimia bekatul

Komposisi	Jumlah
Protein (%)	12.0-15.6
Lemak (%)	15.0-19.7
Serat kasar (%)	7.0-11.4
Karbohidrat (%)	34.1-52.3
Abu (%)	6.6-9.9
Kalsium (mg/g)	0.3-1.2
Magnesium (mg/g)	5.0-13.0
Fosfor (mg/g)	11.0-25.0
Silika (mg/g)	6.0-11.0
Seng (g/g)	43.0-25.8
Thiamin (B1) (g/g)	12.0-24.0
Riboflavin (B2) (g/g)	1.8-4.3

Sumber: The National Academy of Science (1971) dalam Luh (1991)

Albumin dan globulin merupakan fraksi protein utama dalam bekatul, sedangkan glutelin dan prolamin merupakan fraksi utama beras. Albumin mempunyai kadar lisin tertinggi. Tingginya kadar albumin dalam bekatul menyebabkan lebih tingginya kadar lisin dan lebih rendahnya kadar glutamat serta kualitas protein yang lebih baik dari bekatul apabila dibandingkan dengan beras.

Disamping mempunyai nilai gizi yang tinggi, bekatul juga mempunyai beberapa zat anti gizi dan enzim, dimana keberadaan dua zat tersebut sangat merugikan. Zat anti gizi dapat menghambat pertumbuhan badan sedangkan enzimnya akan menyebabkan bekatul cepat tengik. Zat anti gizi tersebut adalah asam fitat, tripsin, inhibitor dan hemaglutinin. Asam fitat adalah bentuk utama fosfor dalam biji tanaman. Masalah gizi yang dapat ditimbulkan asam fitat adalah: (i) senyawa ini sulit dicerna, sehingga fosfor dalam asam fitat tidak dapat digunakan oleh tubuh (ii) kemampuannya untuk mengikat elemen-elemen mineral (Ca, Mg, Fe dan Zn), dan (iii) bereaksi dengan protein membentuk senyawa kompleks.

Tripsin inhibitor adalah senyawa yang mempunyai kemampuan untuk menghambat kerja tripsin memecah protein, dengan cara membentuk ikatan kompleks (interaksi protein-protein) dengan enzim tripsin sehingga menghambat aktivitas proteolitik dari enzim tripsin. Oleh karena itu menurunkan kemampuan protein untuk dapat dicerna. Sedangkan hemaglutinin adalah zat yang mampu mengaglutinasi sel darah merah.

Sedangkan yang termasuk enzim yang merugikan adalah lipase dan lipoksigenase. Lipase menghidrolisis lemak menjadi asam lemak bebas dan gliserol, selanjutnya asam lemak bebas dioksidasi oleh enzim lipoksigenase menjadi bentuk peroksida, keton dan aldehid sehingga bekatul menjadi tengik. Kandungan lemak yang relatif tinggi menyebabkan bekatul kurang tahan lama, karena lemak mudah teroksidasi dan menjadi tengik. Kandungan asam lemak bebas meningkat satu persen seliap satu jam pada penyimpanan suhu kamar.



Bekatul juga mengandung senyawa saponin yang dapat menyebabkan rasa pahit. Saponin adalah suatu glikosida yang apabila dihidrolisis secara sempurna akan memberikan gula dan satu fraksi non gula yang disebut saponin atau genin.

#### Sifat Dedak

Dedak dan bekatul merupakan hasil samping yang diperoleh dari lapisan luar beras pecah kulit dalam penyosohan yang hasil utamanya adalah beras putih atau beras sosoh. Dedak merupakan bagian luar dari butiran beras setelah sekam dan kulit ari dihilangkan dalam proses pengolahan padi menjadi beras. Dedak lebih banyak mengandung lapisan perikarp, tegmen, aleuron dan lembaga biji dari pada bekatul yang lebih banyak mengandung endosperm berpati.

Dalam penggilingan dan penyosohan beras, persentase produk yang dihasilkan adalah beras utuh sekitar 50%, beras pecah 17%, dedak 10%, tepung 3% dan sekam 20%. Persentase ini sangat bervariasi tergantung pada varietas dan umur padi, derajat giling dan cara penyosohan beras. Rendemen dedak dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: derajat penyosohan, derajat kematangan padi atau gabah, kadar air gabah dan jenis alat penyosoh. Rendemen dedak umumnya dinyatakan dalam persen berat yang dihitung dari beras yang dihasilkan. Perhitungan rendemen dedak dari beras relatif lebih tepat, karena jumlah dedak yang dihasilkan sangat dipengaruhi derajat penyosohannya. Rendemen dedak umumnya 15% dari berat yang dihasilkan.

Menurut FAO (1964) dalam Mustikawati (1997), dedak adalah hasil sampingan dari proses penggilingan padi yang terdiri dari lapisan dedak sebelah luar dari butiran padi dengan sejumlah lembaga biji, sedangkan bekatul adalah lapisan dedak sebelah dalam dari butiran padi termasuk sebagian kecil endosperma berpati.

Dedak padi merupakan hasil samping proses penggilingan padi yang terdiri dari lapisan dedak sebelah luar butir padi dan sebagian lembaga biji. Sedangkan menurut

Soemardi (1975) pengertian dedak padi adalah bagian luar dari butiran beras setelah kulit dan kulit ari dihilangkan dalam proses pengolahan padi menjadi beras, dan merupakan hasil samping dari penyosohan beras pecah kulit (*brown rice*) menjadi beras.

Menurut Ciptadi dan Nasution (1985) dedak merupakan sisa dari penggilingan padi, tersusun dari tiga bagian dengan kandungan zat yang berbeda, yaitu kulit gabah atau sekam yang banyak mengandung serat kasar dan mineral, selaput putih yang kaya akan protein, vitamin B1, lemak serta mineral dan bahan pati yang sebagian besar terdiri dari karbohidrat yang mudah dicerna.

Padi yang ditumbuh atau digiling dengan mesin penggilingan sederhana akan menghasilkan campuran dedak dan sekam sebagai hasil sampingannya, sedangkan penggilingan padi dengan mesin modern akan dapat memisahkan dedak dengan sekam walaupun masih terdapat sedikit kontaminasi sekam dalam dedak yang dapat menurunkan nilai gizi dedak tersebut.

Hasil-hasil analisis dedak padi yang dilaporkan oleh para peneliti sangat bervariasi, hal ini terutama disebabkan oleh proses penggilingan padi yang berbeda-beda. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi hasil analisis itu adalah perbedaan pada varietas padi, keadaan lingkungan dimana padi tumbuh, penyebaran kandungan-kandungan kimia dalam butir padi, ketebalan lapisan luar, ukuran dan bentuk butir, ketahanan butir padi terhadap kerusakan dan penggoresan (*abrasion*) serta teknik-teknik analisis yang digunakan oleh para peneliti.

Mutu dedak yang dihasilkan bermacam-macam, umumnya tidak tahan disimpan dan bila disimpan cepat berbau dan basah berminyak yang disebabkan dedak mengandung lemak dan minyak. Kadar minyak akan berkurang selama waktu penyimpanan karena adanya enzim lipase yang menghidrolisis minyak, akibatnya kadar asam lemak bebas akan berlambah dengan cepat.

Nilai dedak untuk pakan ternak sangat tergantung dari kandungan sekam, selaput putih dan bahan pati. Departemen Pertanian

(1980) dalam Mustikawati (1997) membagi dedak menjadi tiga macam:

- Dedak kasar, yaitu kulit gabah atau sekam yang bercampur dengan sedikit pecahan pati. Dedak jenis ini tidak layak sebagai bahan pakan penguat sebab kandungan serat kasarnya cukup tinggi yaitu sebesar 35.3%.
- Dedak halus, yaitu sisa penumbuhan konvensional. Dedak ini banyak mengandung sekam, selaput putih dan bahan pati. Kadar serat kasarnya masih cukup tinggi, tetapi sudah layak sebagai pakan penguat.
- Bekatul merupakan sisa ikutan pabrik beras masih sedikit mengandung selaput putih dan sekam serta sedikit mengandung vitamin B1. Didalam bekatul masih terdapat pecahan-pecahan menir, oleh sebab itu masih dapat dimanfaatkan sebagai makanan manusia. Komposisi dedak kasar, dedak halus dan bekatul dapat dilihat pada Tabel 4.

jumlah energi yang bisa digunakan oleh ternak. Nilai energi metabolisme dedak bervariasi antara 1800-3400 kkal/kg yang diduga akibat perbedaan kualitas dedak atau klasifikasi dedak dari berbagai penggilingan. Hasil analisa untuk dedak yang diperoleh di Indonesia menunjukkan nilai 2400-2700 kkal/kg.

Juliano dan Bechtel (1985), mengemukakan bahwa dedak pada kadar air 14% mempunyai kandungan pati sebesar 13.8%, neutral detergent fiber 23.7-28.6%, pentosan 7.0-8.3%, hemiselulosa 9.5-16.9%, selulosa 5.9-9.0%, asam apoliruronat 1.2%, gula bebas 5.5-8.9% dan lignin 2.8-3.9%. Dedak padi disamping kaya akan mineral, juga kaya akan vitamin. Dedak merupakan sumber vitamin B dan E, tetapi sedikit mengandung vitamin A, C dan vitamin D. Kandungan vitamin dari beras dan hasil samping dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 4.** Komposisi dedak kasar, dedak halus dan bekatul

Komponen	Dedak kasar	Dedak halus		Bekatul
		Pabrik	Kampung	
(% Berat basah)				
Air	10.50	10.90	11.70	12.55
Protein	6.10	13.60	10.10	10.80
Lemak	2.30	8.20	4.90	2.90
Serat kasar	26.80	8.00	15.30	4.90
Bahan ekstrak non nitrogen	38.80	50.80	48.10	61.30
Abu	15.50	8.50	9.90	7.55

Sumber: Ludis dalam Saputro (1987)

Dilihat dari komposisi kimianya, dedak bisa merupakan sumber energi dan protein yang murah bagi ternak unggas sehingga dapat menggantikan bahan yang lebih mahal seperti jagung. Cara lain untuk melihat potensi dedak adalah dengan mengukur nilai energi metabolisernya yang merupakan ukuran dari

Senyawa nitrogen utama dalam dedak adalah protein. Dalam beras pecah kulit, protein merupakan konstituen utama kedua setelah pati dengan distribusi sebagai berikut: dedak 14% (lembaga 6%), bekatul 3% dan beras 83%. Distribusi ini bervariasi tergantung



Tabel 5. Kandungan vitamin dari beras dan hasil samping (mg/100g)

Komponen	Beras pecah kulit	Beras putih	Beras sosoh	Dedak
Thiamin	0.24	0.07	1.84	2.26
Riboflavin	0.05	0.03	0.18	0.25
Niacin	4.7	1.6	29.8	28.2
Piridoksin	1.03	0.35	2.0	2.5
Asam pantonat	1.5	0.75	3.3	2.8
Asam folat	0.02	0.10	0.15	0.19
Inositol	119	10	463	454
Cholin	112	59	170	102

Houston dan Kohler (1972)

pada derajat penggilingan dan kadar protein butir padi. Dedak mempunyai kandungan nitrogen yang berkisar antara satu sampai tiga persen berat kering. Kadar protein dedak biasanya dihitung dari kadar nitrogen ditetapkan secara Kjeldah dikalikan faktor 6,25.

Protein dedak mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi daripada beras giling, terutama dalam hal kadar asam amino lisin. Lisin merupakan asam amino pembatas pada beras. Perbedaan komposisi asam amino beras giling dan hasil ikutannya terutama disebabkan oleh perbedaan fraksi protein masing-masing. Albumin dan globulin merupakan fraksi protein utama dedak sedangkan glutelin dan prolamin merupakan fraksi protein utama beras.

Albumin mempunyai kadar lisin tertinggi dibandingkan tiga fraksi protein yang lain, diikuti berturut-turut oleh glutelin, globulin dan prolamin. Tingginya kadar albumin dalam dedak menyebabkan lebih tingginya kadar lisin dan lebih rendahnya asam glutamat serta kualitas protein yang lebih baik apabila dibandingkan dengan beras. Susunan asam amino esensial dedak secara lengkap tertera pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi asam amino beras dan dedak padi

Asam amino	Beras	Dedak padi
...gram/16.8 gram N.....		
Alanin	5.7-6.0	6.2-6.7
Arginin	8.2-9.1	7.8-8.8
Asam aspartat	9.2-9.8	9.3-9.9
Sistin	2.6-2.8	2.4-2.7
Glisin	4.4-4.8	5.6-6.2
Histidin	2.2-2.6	2.8-3.2
Isoleusin	4.7-5.1	3.9-4.1
Lisin	3.4-4.0	5.1-5.5
Metionin	2.7-3.3	2.0-2.4
Fenilalanin	5.3-5.7	4.3-4.6
Prolin	4.4-4.9	4.2-5.0
Serin	5.1-5.7	4.7-5.0
Treonin	3.6-3.8	3.9-4.1
Triptofan	-	-
Tirosin	4.6-5.6	2.9-3.2
Valin	6.2-7.2	5.9-6.3
Asam glutamat	17.9-19.3	13.3-14.9
Leusin	8.0-8.9	6.7-7.2

Houston et al (1969) dalam Juliano (1972)

Pemanfaatan dedak dalam pembuatan starter dan silase secara biologis telah dilakukan, pembuatan silase dedak dapat menghambat ketengikan minyak karena hidrolisis oleh enzim. Penambahan air sampai sekitar 50% bahan kering kedalam dedak dan disimpan dalam keadaan tertutup rapat, dapat menghambat ketengikan selama penyimpanan dua minggu sehingga kadar asam lemak bebas kurang dari 20%. Penelitian Lynda Suzana (1992), mempelajari substitusi parsial dedak padi terhadap terigu (*triticum vulgare*) sebagai sumber dietary fiber dan niasin dalam pembuatan roti manis dan biskuit.

### Sifat Menir/Tepung

Hasil samping lain yang cukup penting untuk diperhatikan adalah menir yang juga sering dijadikan bahan baku tepung beras. Secara umum hal-hal penting yang perlu diperhatikan adalah: (i) tepung beras mengandung pati, protein (~6%), lemak (~2%), dan abu (~1%), (ii) perbedaan utama dengan tepung terigu adalah tepung beras tidak memiliki gluten.

### PELUANG

Dari beberapa hasil samping beras dan propertiesnya yang telah diuraikan di atas, berikut akan diuraikan beberapa peluang produk yang bisa dikembangkan sesuai karakteristik masing-masing produk.

#### Sekam dan Jerami

##### Pembangkit listrik berbahan bakar sekam padi.

Sesuai perhitungan Indonesia Power, satu unit PLTD berbahan bakar sekam berkapasitas 100 kilowatt (KW) menelan Rp biaya 755 juta, tetapi akan memberikan penghematan Rp 71,4 juta. Potensi sekam di Indonesia mencapai 13 juta ton per tahun atau setara dengan 16.500 unit PLTD berkapasitas 100 KW. Jadi, total potensi listrik yang dapat dihasilkan dari sekam padi sebesar 1.600 MW. Dan dapat menurunkan pemakaian BBM solar hingga 80 persen. Namun demikian perlu disadari bahwa mengumpulkan sekam pada kenyataannya tidak seperti menghitungnya di

atas kertas. Oleh karena itu perlu usaha khusus apabila ingin memanfaatkannya.

#### Gasifier

Di India pemanfaatan sekam untuk gasifier yang kemudian dimanfaatkan untuk membangkitkan listrik sudah banyak dilakukan. Contoh pada gambar memperlihatkan gasifier yang dapat mengalirkan hasil 130 liter setara gas dan digunakan untuk pembangkit listrik yang dapat beroperasi 16 jam/hari dan 26 hari perbulan.

#### Bokashi Jerami

Salah satu bentuk pupuk organik yang cukup terkenal adalah Bokashi. Jerami juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik pembuatan bokashi. Untuk membuat satu ton Bokashi Jerami diperlukan bahan-bahan sebagai berikut:

- (i) Pupuk kandang : 100 kg
- (ii) Dedak : 100 kg
- (iii) Jerami : 500 kg
- (iv) Sekam/arang sekam/arang kelapa : 300 kg
- (v) Molase/gula pasir (merah) : 1 liter/250 gram
- (vi) EM4 : 1 liter
- (vii) Air secukupnya

Dengan bahan-bahan di atas, dalam waktu tertentu kita dapatkan pupuk Bokashi jerami sebanyak sekitar satu ton.

#### Briket sekam untuk bahan bakar

Briket dari biomassa tidak menghasilkan zat racun NOx dan SOx yang tinggi seperti yang terdapat pada briket batubara, sehingga penggunaannya dapat lebih aman.

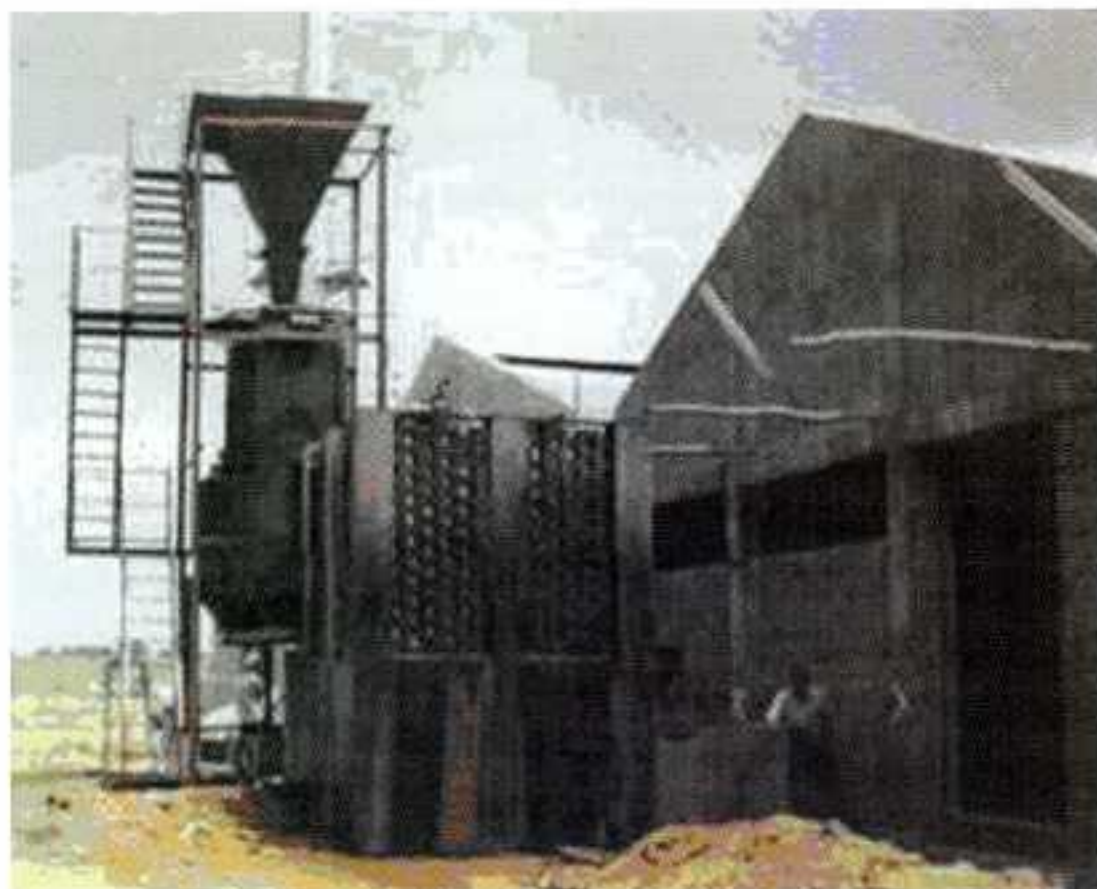
#### Media tanam

Media tanam untuk sayuran seperti tomat, ubi jalar, melon dan sawi China. Teknologi Hidroponik Media Arang Sekam untuk Budidaya Hortikultura (kombinasi sabut kelapa dengan gosongan sekam padi).

#### Tempat Telur Berlapis Sekam Padi

Sekam yang memiliki karakteristik berat jenis yang ringan, dapat pula dimanfaatkan untuk dibuat tempat telur, dengan meng-





Gambar 1 : Contoh Gasifier di India (Sumber : AGNI)

gunakan perekat yang tepat, dapat dihasilkan tempat telur yang ringan dan kuat.

#### **Penjernihan Air Sekam Padi**

Dengan memanfaatkan sifat aktif dari arang sekam, arang sekam juga dapat dimanfaatkan untuk penjernihan air, sebagai penyaring air dari bahan-bahan yang tidak diinginkan.

#### **Teknologi Hidroponik Media Arang Sekam-**

Teknologi Hidroponik Media Arang Sekam untuk Budidaya Hortikultura

#### **Bahan Campuran Mortar Pasangan Bata**

Abu Sekam Padi ditambahkan pada campuran mortar berdasarkan prosentase

berat, dengan prosentase penambahan bervariasi dari 10% sampai 30%.

#### **Dinding Alternatif**

Dinding Alternatif, teknologi ini memanfaatkan sekam sebagai bahan campuran semen, sehingga hasilnya adalah dinding sekam bersalut semen.

#### **Plafon Super**

Salah satu produk yang dikembangkan Sutejo di Metatron-IPB adalah apa yang disebut sebagai plafon super. Keunggulan produk ini dibanding tripleks dan asbes dan gipsum adalah kedap air, anti rayap, anti jamur dan lebih kuat serta lebih tahan lama, tidak berdebu dan tidak beracun.

Tabel 7 : Harga Pokok Penjualan Plafon Super

NO	URAIAN	SATUAN (Rp)	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH	TOTAL (Rp)
1	Bahan Baku Utama	kg	400	9,000	3,600,000
2	Bahan Baku Penolong	kg	5.000	5,000	25,000,000
3	Bahan Baku Lain-lain	kg	50.000	25	1,250,000
4	Tenaga Kerja langsung	BOK	700,000	10	7,000,000
5	Listrik	50.000 W	10,000,000	1	10,000,000
6	BBM	paket	5,000,000	1	5,000,000
7	Depresiasi Pabrik				19,333,333
<b>TOTAL</b>					<b>71,183,333</b>
<b>PRODUKSI</b>		<b>LEMBAR</b>			<b>20,000</b>
<b>HPP</b>		<b>RUPIAH</b>			<b>3,559</b>

Harga Jual/Unit Rp. 9000,-, Rasio harga jual 0,40, Investasi: Rp. 2.000.000.000,-

Plafon super merupakan produk baru sehingga dibutuhkan upaya pengenalan produk dan meningkatkan *product awareness*. Disamping itu harga plafon super sedikit lebih tinggi dibandingkan triplek dan eternit lainnya.

Peluang pengembangan produk ke *industri genteng, partisi, lantai dan mebelair* merupakan diversifikasi produk yang sangat memungkinkan. Demikian pula dengan peluang untuk menembus pasar ekspor. Ancaman yang mungkin timbul adalah munculnya produk sejenis yang dapat ditiru oleh pesaing. Tabel di bawah ini adalah perhitungan sederhana Harga Pokok Penjualan Plafon Super.

#### Bahan Stabilisasi Tanah Fondasi

Pemanfaatan Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah Fondasi ekspansif untuk Bangunan Sederhana. Komposisi campuran 5% abu sekam ditambah kapur dan 95% tanah asli, kadar air optimum 27,42%, dan berat isi 0,55 gr/cm<sup>3</sup>.

#### Kompur anti BBM bertenaga sekam

Harga sekam jauh lebih murah daripada harga minyak tanah ataupun LPG. Satu karung sekam, sekitar 20 kg, dapat diperoleh hanya dengan mencocok koccok Rp 1.500,- saja.

Kompur bertenaga sekam ini hanya membutuhkan tidak lebih dari setengah kg saja untuk mendidihkan air 1 liter tidak lebih dari 5 menit. Menghasilkan energi panas yang besar (400°C). Biaya yang dibutuhkan dalam proses produksi Rp 50.000. Memang, salah satu kelemahan kompor ini adalah harganya yang lebih mahal dari kompor minyak biasa. Akan tetapi, jika kompor ini diproduksi massal, biaya produksi dapat ditekan secara signifikan dan lebih ekonomis.

#### Bekatul

##### Pakan ternak dan unggas

Bekatul dengan kandungan proteinnya yang cukup tinggi (10,8%), dapat digunakan sebagai bahan pakan ayam buras. Hal ini telah dilakukan oleh masyarakat Indonesia sejak lama.

##### Minyak bekatul

Minyak bekatul, dikenal dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah.

- (i) kadar antara 12-25% (tergantung kepada varietas padi, tingkat penyosohan serla kondisi dan lamanya penyimpanan)
- (ii) cocok untuk minyak makan.
- (iii) dari 100 gram bekatul bisa dihasilkan minyak sebanyak 22,13 gr.



- (iv) komposisi kandungan lemak dalam minyak bekatul ini adalah 80% asam lemak tak jenuh (asam oleat dan linoleat) dan 20% asam lemak jenuh.

#### **Makanan bayi**

Makanan bayi dan makanan sapihan (*weaning formula*) karena mengandung hipoalergenik.

#### **Substitusi Pada Tepung Terigu**

Substitusi bekatul padi 15% pada tepung terigu dilaporkan memberikan hasil yang optimal terhadap penerimaan cookies dan roti manis. Substitusi ini meningkatkan kandungan serat pangan (hemiselulosa, selulosa, dan lignin) dan niasin pada produk.

#### **Pupuk Effective Microorganisme atau EM**

Pupuk EM adalah pupuk organik yang dibuat melalui proses fermentasi menggunakan bakteri (microorganisme). Sampah organik dengan proses EM dapat menjadi pupuk organik yang bermanfaat meningkatkan kualitas tanah.

#### **Silase Ikan**

Dengan formula yang tepat, bekatul juga dapat dijadikan sebagai pakan ikan.

#### **Dedak**

##### **Biodiesel**

Biodiesel dari minyak dedak padi dengan asam lemak tinggi (mengandung 16%-32% berat minyak). Sekitar 60%-70% minyak dedak padi tidak dapat digunakan sebagai bahan makanan (*non-edible oil*) dikarenakan kestabilan dan perbedaan cara penyimpanan dedak padi sehingga dilakukan proses transesterifikasi berkatalis asam untuk mendapatkan minyak dengan mutu tinggi.

#### **Pakan Ternak**

Dedak halus dibedakan antara dedak halus pabrik dan dedak halus kampung. Dedak halus kampung mengandung lebih banyak serat kasar dibandingkan dedak halus pabrik,

kandungannya hanya 10,1%, sedangkan dedak halus pabrik mengandung protein 13,6%. Sedangkan kandungan lemaknya tinggi, sekitar 13%, demikian juga serat kasarnya kurang lebih 12%. Oleh karena itu penggunaan dedak halus dalam pakan ayam buras sebaiknya tidak melebihi 45%.

#### **TANTANGAN**

Dengan banyaknya peluang yang bisa didapat dari hasil samping beras, dengan demikian seharusnya kita bisa menghasilkan industri hasil samping beras yang cukup besar. Namun pada kenyataannya hal ini belum terjadi. Berikut adalah tantangan yang kita hadapi saat ini dan dimasa datang:

- (i) Ternyata walaupun produksi beras kita cukup besar secara statistik, akan tetapi kepemilikan dan sistem penanaman yang tidak terkoordinir dengan baik mengakibatkan kita sulit untuk mengumpulkan bahan baku. Padahal agar hal ini menjadi industri, maka terpenuhinya bahan baku adalah syarat utama.
- (ii) Berani mengambil risiko, karena kebijakan pemerintah kurang mendukung iklim usaha ini. Sampai saat ini kebijakan pemerintah belum memihak sepenuhnya kepada industri ini, sehingga siapapun yang akan terjun di usaha ini harus siap dengan segala risikonya.
- (iii) Berani melakukan terobosan karena memulai sesuatu yang baru. Karena tanpa keberanian ini sulit untuk berkombang, hal ini juga berarti termasuk mendidik masyarakat untuk membiasakan atau menggunakan produk baru tersebut.
- (iv) Meluruskan tatanan agribisnis perberasan yang ruwet. Diharapkan jika hal ini dapat dilakukan oleh pemerintah, akan mendorong tumbuhnya industri berbahan baku hasil samping beras dengan pesat. □

---

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ciptadi, W dan Z. Nasution (1985). Padi dan Pengolahannya. Agroindustri Press. Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.  
[damet.nic.in/ricestatus%20paper%20-%20005.htm](http://damet.nic.in/ricestatus%20paper%20-%20005.htm)
- Houston, D.F. dan G.O. Kuhler (1970). Nutritional Properties of Rice. National Academy of Sciences. Washington D.C.
- Juliano, B.O. (1972). "The Rice Caryopsis and Its Composition" di dalam Houston, D.F. (Ed.) Rice. Chemistry and Technology. The American Association of Cereal Chemistry, Inc., St. Paul, Minnesota.
- Juliano, B.O. dan D.B. Bechtel (1985). "The Rice Grain and Its Gross Composition" di dalam Juliano, B.O. (ed.) Rice. Chemistry and Technology. Second Edition. The American Association of Cereal Chemists, Inc., St. Paul, Minnesota.
- Luh, S. (1991). Rice Production and Utilition. Fifth Edition. The Avi Publishing. Co. Westport, Connecticut.
- Mauraga M. (1988). Pemanfaatan Ganda Limbah Usaha Tani Padi di Sulawesi Selatan. Tesis. M.S. Fakultas Pasca Sarjana. KPK IPB - Universitas Hasanuddin.
- Mustikawas, L. (1987). Pembuatan Strator dan Glase dari Dedak Padi Secara Biologis. Skripsi. Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Saputro, L. (1987). Produksi Amilase pada Fermentasi *Aspegillus niger* dan *Aspergillus oryzae* dengan Suplementasi Limbah Tapioka dan Dedak Padi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soemardi (1975). Pendayagunaan Dedak. Seminar Teknologi Pangan II. Balai Penelitian Kimia. Departemen Perindustrian, Bogor.
- Somasudjana, D. (1981). Pemanfaatan Limbah Industri Hasil Pertanian. Makalah pada Seminar Akademik Pemanfaatan Limbah Industri Hasil Pertanian. 17 Desember 1981. Bogor.
- Suzana, L. (1992). Mempelajari Substitusi Parsial Dedak Padi (Bekatul) Terhadap Terigu (*Triticum vulgare*) sebagai Sumber *Dietary Fiber* dan Niasin dalam Pembuatan Roti Manis dan Biskuit. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.  
[www.reup.or.id/JAGN/iam/projects.htm](http://www.reup.or.id/JAGN/iam/projects.htm)

Dr. Ir. Sam Herodian, MS. Dosen Departemen Teknik Pertanian dan Wakil Dekan Fakultas Teknologi Pertanian - IPB, Ketua Umum Perhimpunan Teknik Pertanian Indonesia. Memperoleh S1 (1986) Jurusan Mekanisasi Pertanian, Fatmela-IPB, S2 (1991) IPB dan S3 (1995) TUAT Jepang.