

# Penelitian Padi

Menjawab Tantangan  
Ketahanan Pangan Nasional



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Balai Penelitian Tanaman Padi

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Balai Penelitian Tanaman Padi

Penelitian Padi: Menjawab Tantangan Ketahanan Pangan Nasional.

Jakarta: Badan Litbang Pertanian - Balai Penelitian Tanaman Padi, 2002.

29 hal, ill.: 28 cm

1. Padi

I. Judul

**Penerbit:**

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Jl. Raya Ragunan No. 29,  
Kotak Pos 76 PSM, Paarminggu,  
Jakarta Selatan 12540

Balai Penelitian Tanaman Padi (BALITPA)  
Jalan Raya No. 9 Sukamandi, Subang.  
Tel: 0260-520157  
Fax: 0260-520158  
E-mail: balitpa@vision.net.id; irsallas@indo.net.id

**Disusun oleh:**

Achmad M. Fagi  
Irsal Las  
M. Syam

Tata letak:

Diah WS

## PENGANTAR

Hingga kini, sebagian besar masyarakat masih mengandalkan beras sebagai pangan utama keluarga. Bagi mereka, beras mencerminkan simbol status sosial ekonomi disamping lebih mengenyangkan daripada pangan lainnya. Karena itu, permintaan terhadap beras terus meningkat sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk. Di negara-negara berkembang di Asia, beras menyumbang 618 kal dan 11 gram protein per kapita/hari, sehingga dengan mengkonsumsi nasi, sebagian kebutuhan gizi telah terpenuhi.



Sepanjang pola makan masyarakat belum berubah, pemerintah akan terus dituntut untuk senantiasa memprioritaskan pengadaan beras dalam jumlah cukup. Padahal upaya peningkatan produksi padi menghadapi tantangan yang makin berat karena semakin menciutnya lahan sawah produktif, terbatasnya lahan subur dan dana untuk memperluas sawah irigasi baru, serta ancaman iklim dan hama/penyakit yang dapat muncul sewaktu-waktu. Ketergantungan kepada beras impor menghadapi situasi rawan karena terbatas dan fluktuatifnya stok beras di pasar dunia.

Balai Penelitian Tanaman Padi (Balitpa) dari Badan Penelitian dan Pengembangan (Badan Litbang) Pertanian terus meneliti untuk menghasilkan teknologi padi yang efektif, efisien, dan relatif mudah diterapkan di lahan sawah irigasi dan tadah hujan, rawa pasang surut, dan lahan kering. Informasi dan teknologi yang telah dihasilkan mempunyai potensi untuk mengatasi sebagian masalah yang dihadapi petani dalam berproduksi. Hal tersebut secara ringkas disajikan dalam tulisan ini.

Agar segera dapat dimanfaatkan oleh petani, teknologi yang dihasilkan itu perlu segera disebarluaskan. Pekan Padi Nasional 2002 yang dihadiri oleh penentu kebijakan, peneliti, penyuluh, petani, dan pelaku agribisnis diharapkan dapat menjadi salah satu media penting guna mempercepat sampainya teknologi kepada pengguna. Publikasi ini pun diharapkan dapat bermanfaat bagi pembaca yang berminat dalam pembangunan agribisnis, khususnya agribisnis padi.

Kepala Badan Litbang Pertanian

Dr. Joko Budianto



# PENDAHULUAN

Badan Pangan Sedunia FAO menginterpretasikan ketahanan pangan sebagai kemampuan menjamin ketersediaan pangan bagi seluruh penduduk sepanjang tahun dengan harga terjangkau untuk dapat hidup sehat dan aktif. Syarat mutlak untuk mencapai ketahanan pangan itu adalah usaha yang serius dengan penuh dedikasi dan tanggung jawab serta kerja sama yang harmonis antara pelaku pembangunan dan pelestarian sumberdaya alam pada situasi kehidupan yang damai.

Karena beras merupakan bahan pangan pokok sebagian besar penduduk, maka padi menjadi unsur utama dalam sistem ketahanan pangan nasional. Penelitian padi selama lebih dari tiga dekade terakhir secara bertahap dan terencana telah menghasilkan teknologi untuk memecahkan masalah generasi pertama yaitu usahatani padi tradisional dengan input rendah. Penerapan inovasi teknologi dan kelembagaan selama itu telah berhasil meningkatkan produksi padi dan memenuhi sebagian terbesar kebutuhan beras masyarakat.

Keyakinan lama menyatakan bahwa semakin luas lahan dibuka dan diolah, semakin banyak tenaga kerja dan input digunakan, dan semakin canggih kelembagaan direkayasa akan semakin meningkatkan ketersediaan pangan. Ternyata hal itu tidak terbukti karena berlakunya *law of diminishing return*. Pada awal abad ke-21 paradigma baru menghadang pembangunan berupa demokratisasi, globalisasi, dan perdagangan bebas yang dampaknya menjadi lebih kompleks akibat krisis multidimensi berkepanjangan. Perangkat kebijakan yang dulu dianggap baik, saat ini dianggap tidak lagi memadai.

Globalisasi telah mengubah status padi dari sumber pangan menjadi komoditas dagang dan spekulasi. Banyak pihak merasa tergugah oleh antrian penduduk hanya untuk membeli sekilo dua kilo beras akhir-akhir ini, di negara yang sering disebut *gemah ripah loh jinawi*. Silang pendapat dan perdebatan di kalangan pakar dan pengamat belum menemukan titik temu yang dapat dijadikan pijakan untuk melangkah ke depan. Lembaga penelitian perlu memberikan informasi yang jelas dan obyektif dengan menempatkan permasalahan yang sebenarnya secara proporsional sembari memberikan alternatif cara pemecahannya.

Sampai saat ini beras yang merupakan unsur utama dalam sistem ketahanan pangan nasional, masih tetap mengandalkan lahan sawah beririgasi sebagai tulang punggung produksi padi.



## PERPADIAN INDONESIA DI KANCAH ASIA

### Produksi Padi

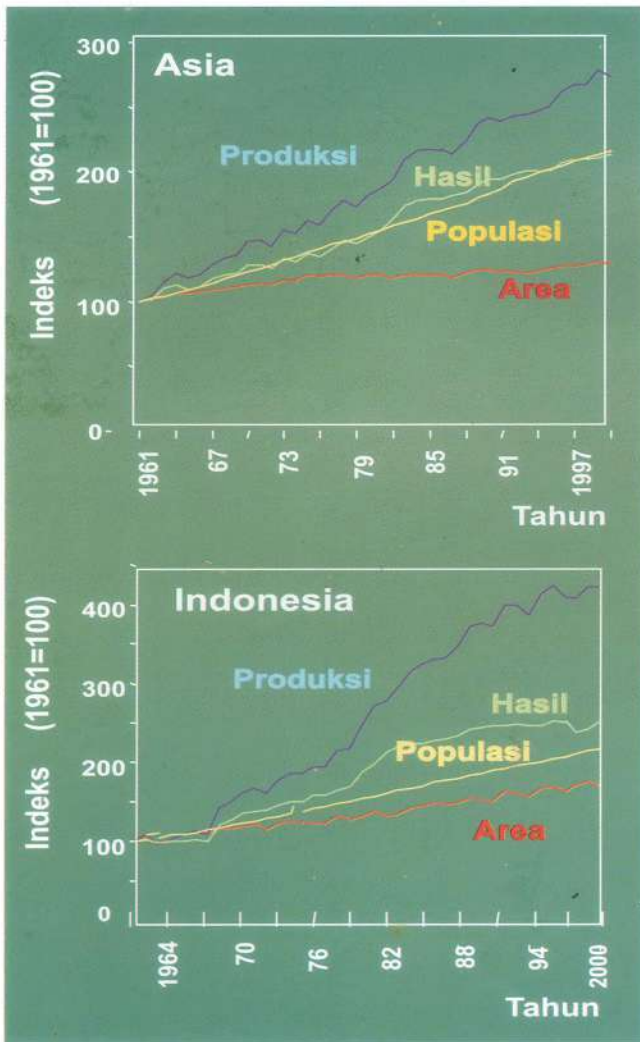
Teknologi intensif yang dikenal sebagai teknologi Revolusi Hijau telah mampu meningkatkan produksi padi Asia dengan indeks kenaikan lebih tinggi dari indeks kenaikan jumlah penduduk (Gambar 1).

Di Asia tenggara, laju kenaikan produksi secara spektakuler dialami oleh Indonesia, Vietnam, dan Myanmar, sedangkan di Asia Selatan dan Asia Timur oleh India dan Cina. Fluktuasi laju kenaikan produksi membuat kurva kenaikan produksi dalam 10-15 tahun terakhir terkesan mulai melandai yang disebabkan terutama oleh melambatnya laju kenaikan produktivitas. Pengaruh laju area tanam terhadap kenaikan produksi tidak terlalu mencolok dibandingkan pengaruh laju kenaikan produktivitas.

Bagi Indonesia, Vietnam, dan Thailand, kenaikan produktivitas memberi kontribusi 80% terhadap kenaikan produksi selama 40 tahun terakhir. Di Indonesia, kenaikan produksi mulai menanjak sejak 1969-1984 dengan laju 5,3% per tahun, setelah itu (1984-2000) laju kenaikan produksi hanya 1,9% per tahun, terutama karena kemarau panjang (*El Nino*) pada tahun 1987, 1991, 1994 dan 1997 dan dampak sampingnya (serangan hama dan penyakit).

Kemarau panjang dan serangan hama/penyakit bukan satu-satunya penyebab dari perlambatan laju kenaikan produksi. Sebagian pakar mensinyalir terjadinya dua hal berikut:

- Laju kenaikan produksi yang mengesankan pada periode 1967-1984 disebabkan oleh penanaman varietas padi unggul dan penerapan teknologi Revolusi Hijau. Setelah produksi padi Asia naik, varietas-varietas padi unggul yang dirakit sesudah itu lebih banyak difokuskan kepada ketahanan terhadap hama/penyakit, perbaikan kualitas beras, dan memperpendek umur tanaman.
- Intensifikasi produksi padi dengan pemupukan dan pemberian pestisida secara terus-menerus pada takaran tinggi menyebabkan deteriorasi kesuburan tanah sehingga penambahan input tidak lagi mampu memacu kenaikan produktivitas padi. Fenomena ini disebut lahan sakit.



Gambar 1. Pertumbuhan produksi, area tanam, dan produktivitas diplotkan dengan pertumbuhan penduduk di Asia dan Indonesia, 1961-2000. (FAO, Agrostat Database).

## Neraca Penyediaan-permintaan Beras dan Perdagangan

Walaupun secara rata-rata laju kenaikan produksi padi pada periode 1984-2000 mencapai 1,9% per tahun, tetapi Indonesia belum mampu berswasembada beras, padahal laju pertumbuhan penduduk pada periode yang sama relatif tidak berbeda. Fenomena ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Permintaan beras terus naik dari hanya 89,5 kg/kapita/tahun pada tahun 1967-1969 menjadi 151,0 kg/kapita/tahun pada tahun 1997-1999, bahkan telah mencapai sekitar 156,0 kg/kapita/tahun pada tahun 2000-2001,
- Kemarau panjang pada 1987, 1991, 1994 dan 1997 menyebabkan laju pertumbuhan negatif atau produksi turun, tetapi pada tahun-tahun normal produksi naik kembali (secara rata-rata laju kenaikan produksi positif).

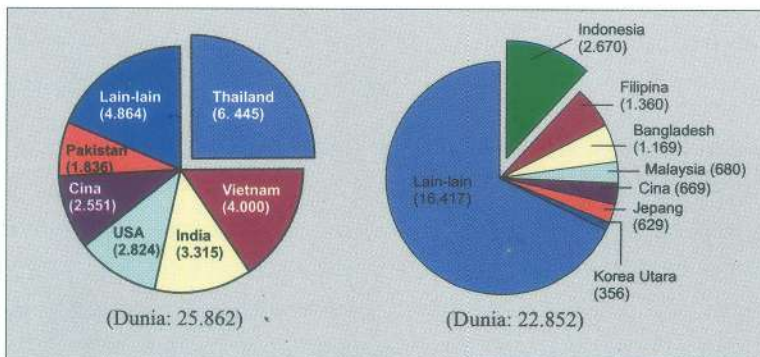
Saat laju kenaikan produksi negatif, impor beras tidak bisa dihindari. Pada tahun 1997 kedatangan *El Nino* bersamaan waktunya dengan krisis ekonomi sehingga produksi padi turun sebesar dari 51,1 juta pada tahun 1996 menjadi 49,4 juta ton pada tahun 1997 dan turun lagi menjadi 49,2 juta ton pada tahun 1998.

Thailand, Myanmar, India dan Pakistan yang telah mencapai swasembada beras semakin mantap posisinya sebagai pengekspor beras setelah menerapkan teknologi Revolusi Hijau. Kemudian muncul Vietnam, Cina, dan akhir-akhir ini Myanmar sebagai pengekspor baru. Posisi negara-negara tersebut sebagai pengekspor beras dinilai mantap karena rasio area tanam padi/jumlah populasi lebih tinggi dan/atau konsumsi beras per kapita/tahun lebih rendah dibanding Indonesia (Tabel 1).

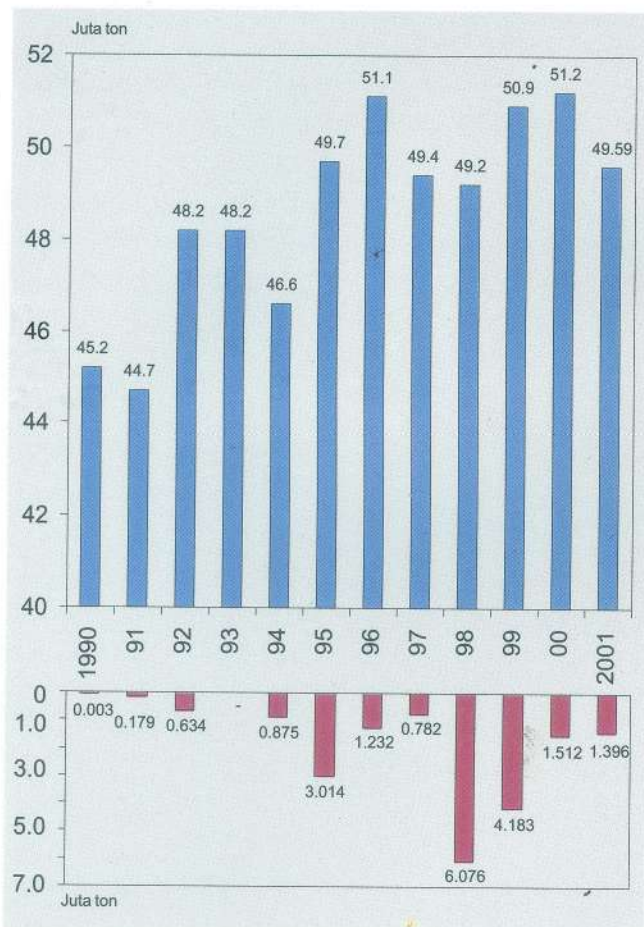
Tabel 1. Jumlah penduduk, permintaan beras per kapita, area tanam, dan hasil padi beberapa negara penghasil beras, 2000

Negara	Jumlah penduduk (juta jiwa)	Permintaan beras (kg/kap/th)	Area tanam (juta ha)	Hasil gabah (ton/ha)
Cina	1.277	91	31,8	6,3
India	1.016	76	43,6	3,0
Indonesia	206	151	11,5	4,3
Filipina	77	98	3,7	3,0
Thailand	65	104	9,7	2,4
Vietnam	82	169	7,2	4,0

Sumber : FAO, Agrostat Database.



Gambar 2. Negara eksportir (kiri) dan importir (kanan) utama beras dunia, 1999, (000 ton).



Gambar 3. Produksi padi dan impor beras Indonesia, 1990-2001. (Sumber: Departemen Pertanian, 2002).

Kenaikan produksi beras dunia mengakibatkan turunnya harga beras di pasar internasional. Penurunan harga beras itu konsisten dari sejak tahun 1976 sampai 2000. Rendahnya harga beras dunia menimbulkan dua kubu pendapat di Indonesia. Satu pihak cenderung untuk mengimpor dengan memanfaatkan momentum harga murah sedangkan pihak lain cenderung mendorong kenaikan produksi padi dalam negeri dengan cara merangsang petani untuk berproduksi lebih tinggi dan meningkatkan daya saing. Silang pendapat antara dua kubu tersebut mencuat saat terjadi krisis beras beberapa waktu berselang.

Harga beras di pasar internasional dan pembangunan produksi padi di dalam negeri dimanfaatkan oleh para spekulan sejak sebelum terjadi krisis moneter. Sifat spekulatif impor beras tercermin dalam Gambar 3. Korelasi antara jumlah impor beras dengan produksi padi di dalam negeri ternyata rendah.

Hal ini mengindikasikan, antara lain, produksi padi nasional tidak mutlak menentukan jumlah impor beras, karena ada faktor lain, terutama spekulasi dagang.

# KETAHANAN PANGAN TERENCANA MELALUI PENELITIAN PADI

Badan Litbang Pertanian yang dibentuk pada tahun 1974 merupakan wadah baru dari Pusat-pusat dan Balai-balai Penelitian di bidang pertanian yang sebelumnya bernaung di bawah Direktorat-direktorat Jenderal di lingkungan Departemen Pertanian. Dengan demikian kegiatan penelitian dari Pusat-pusat Penelitian/Balai-balai Penelitian merupakan kelanjutan dari kegiatan penelitian sebelumnya.

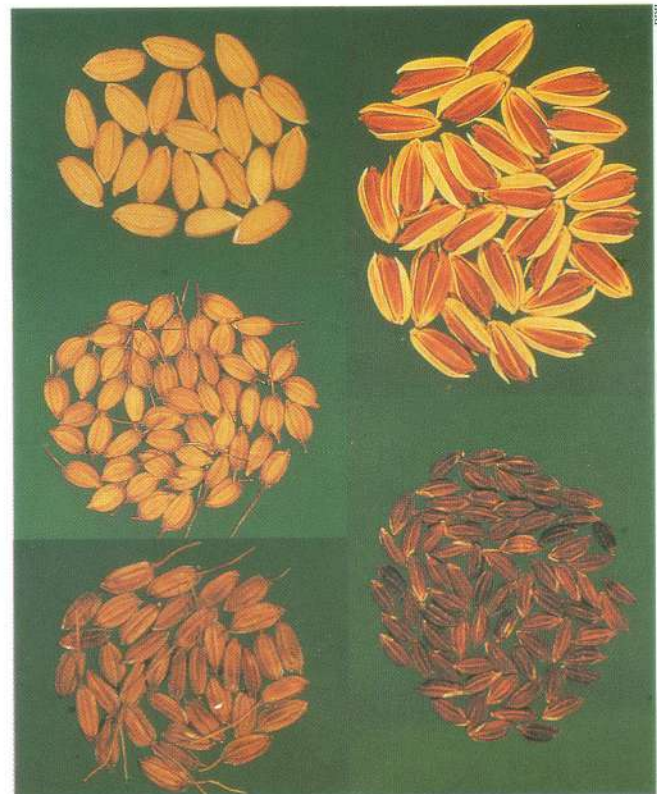
Sebagai contoh, penelitian padi dari Balai Penelitian Tanaman Padi (Balitpa) di Sukamandi merupakan kelanjutan dari penelitian padi dari Balai Penyelidikan Padi di Bogor yang sebelum tahun 1965 berada di bawah Balai Besar Penyelidikan Pertanian (BBPP). BBPP kemudian berubah menjadi Lembaga Pusat Penelitian Pertanian (LP3), yang kemudian dikenal dengan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan (Puslitbangtan). Penjelasan singkat tentang organisasi tersebut melatarbelakangi peranan penelitian padi bagi ketahanan pangan nasional.

## Sumbangan Sumber Daya Genetik Padi Nasional bagi Perberasan Dunia

Balai Penyelidikan Padi di bawah Dr. Hadrian Siregar telah berhasil merakit varietas-varietas padi unggul lokal seperti Bengawan, Sigadis, Remaja, Jelita, Sintha, Dewi Tara, Dewi Ratih yang terkenal pada tahun 1960-an. Varietas unggul lokal tersebut mempunyai ciri umum yaitu daun terkulai, batang sedang, umur sedang-panjang, kurang tanggap terhadap pemupukan nitrogen, daya hasil lebih tinggi dari daya hasil padi lokal. Tanaman bisa rebah kalau dipupuk nitrogen lebih dari 30 kg N/ha.

Sintha dan Dewi Ratih yang dirakit oleh Balai Penyelidikan Padi, mempunyai ciri yang mendekati padi modern yaitu lebih tanggap terhadap pemupukan nitrogen. Di antara varietas-varietas unggul lokal itu, ada yang masih ditanam di negara-negara berkembang penghasil beras dengan nama yang disesuaikan dengan dialek lokal. Ribuan varietas lokal dikoleksi oleh Balai Penyelidikan Padi yang diwariskan kepada Balitpa.

Ragam bentuk dan warna gabah menggambarkan kekayaan sumber daya genetik padi yang tak ternilai.





Kegiatan penelitian padi berlangsung baik di rumah kaca (atas), laboratorium (bawah), maupun lapang.

Pada tahun 1960, IRRI didirikan di Los Banos, Filipina, untuk menyelenggarakan penelitian padi dalam rangkaantisipasi proyeksi kebutuhan beras dunia. IRRI menetapkan strategi pemuliaannya melalui pembentukan varietas padi modern yang mempunyai ciri batang pendek, kuat, tahan rebah, anakan banyak, daun tegak, tanggap terhadap pemupukan, tidak peka terhadap fotoperiodisitas, umur genjah-sedang dan tahan terhadap hama/penyakit. Penelitian dasar yang mengawali kegiatan pemuliaan IRRI menyimpulkan bahwa sifat batang pendek dari tanaman padi ditentukan oleh gen resesif tunggal (*sd-1*) dari varietas padi lokal asal Taiwan yaitu *Dee-geo-woo-gen*.

Sejak IRRI didirikan, kerjasama dengan Balai Penyelidikan Padi dirintis melalui tukar-menukar plasma nutfah dan pelatihan. Padi yang terpilih oleh pemulia padi IRRI karena batangnya kuat tetapi tinggi, vigor dan dormansi gabah tinggi, tahan terhadap hama/penyakit utama adalah varietas Peta. Persilangan antara Peta dengan *Dee-geo-woo-gen* pada akhir 1962, menghasilkan IR8.

Di Indonesia IR8 diberi nama PB8 (Peta Baru 8), di Malaysia disebut Padi Ria dan di Myanmar dinamakan Magyaw. Pada tahun 1966-67, hasil persilangan antara Peta dengan Tangkai Rotan dari Malaysia terpilih dan diberi nama IR5 (di Indonesia disebut PB5). Revolusi Hijau pada produksi padi pun mulai dilancarkan.

Sejak dilepasnya IR8 dan IR5, IRRI melakukan ribuan persilangan. Lebih dari 120 varietas lokal dan varietas unggul asal Indonesia, selain Peta, digunakan sebagai induk persilangan dalam program pemuliaan IRRI, antara lain:

- Padi sawah: Sigadis, Remaja, Rantai Emas, Utri Merah, Rojolele, Pandan Wangi, Cisadane, Pelita I/1.
- Padi gogo: Seratus malam, Genjah Lampung
- Ketan: Ketan Mas, Ketan Gondomono.

Beberapa galur hasil persilangan pemulia padi Indonesia pun telah dilepas secara resmi di negara-negara sahabat di Asia dan Afrika. Galur-galur yang telah dilepas tersebut antara lain B541B-KN-22-7-2 dilepas dengan nama BR18 di Bangladesh pada tahun 1985, B2983B-SR-85-3-2-4 dengan nama Mukthi (CTHI) di India (1990), dan B922C-MR-118 dengan nama Yenet 7 di Myanmar (1984).

Dimotori oleh almarhum Dr. Zainuddin Harahap, sejak tahun 1970-an Badan Litbang Pertanian telah melakukan ribuan persilangan sendiri. Beberapa varietas hasil persilangan tersebut cukup populer di kalangan petani, bahkan varietas Cisadane sempat menggeser dominasi IR36 pada tahun 1980-an. Kemudian sejumlah varietas hasil persilangan Badan Litbang Pertanian dilepas pula untuk menambah pilihan petani. Ciherang, Way Apo Buru, Memberamo, Widas, dan Ciliwung adalah varietas yang disenangi petani di beberapa sentra produksi padi.

Untuk memenuhi keinginan petani dan konsumen akan beras aromatik, Badan Litbang juga sudah menghasilkan varietas Sintanur dan Batang Gadis. Beberapa padi ketan seperti Lusi dan Ketonggo juga sudah dilepas untuk memenuhi permintaan petani akan varietas unggul ketan.

Dr. Zainudin Harahap (alm), pemulia padi nasional (kanan), dan beberapa peneliti Badan Litbang Pertanian membahas keragaan sejumlah varietas padi di kebun percobaan Sukamandi.





Fenomena El-Nino yang menimbulkan kekeringan (atas) tidak jarang diikuti oleh La Nina yang menyebabkan banjir (bawah). Keduanya dapat menurunkan produksi padi secara nyata.

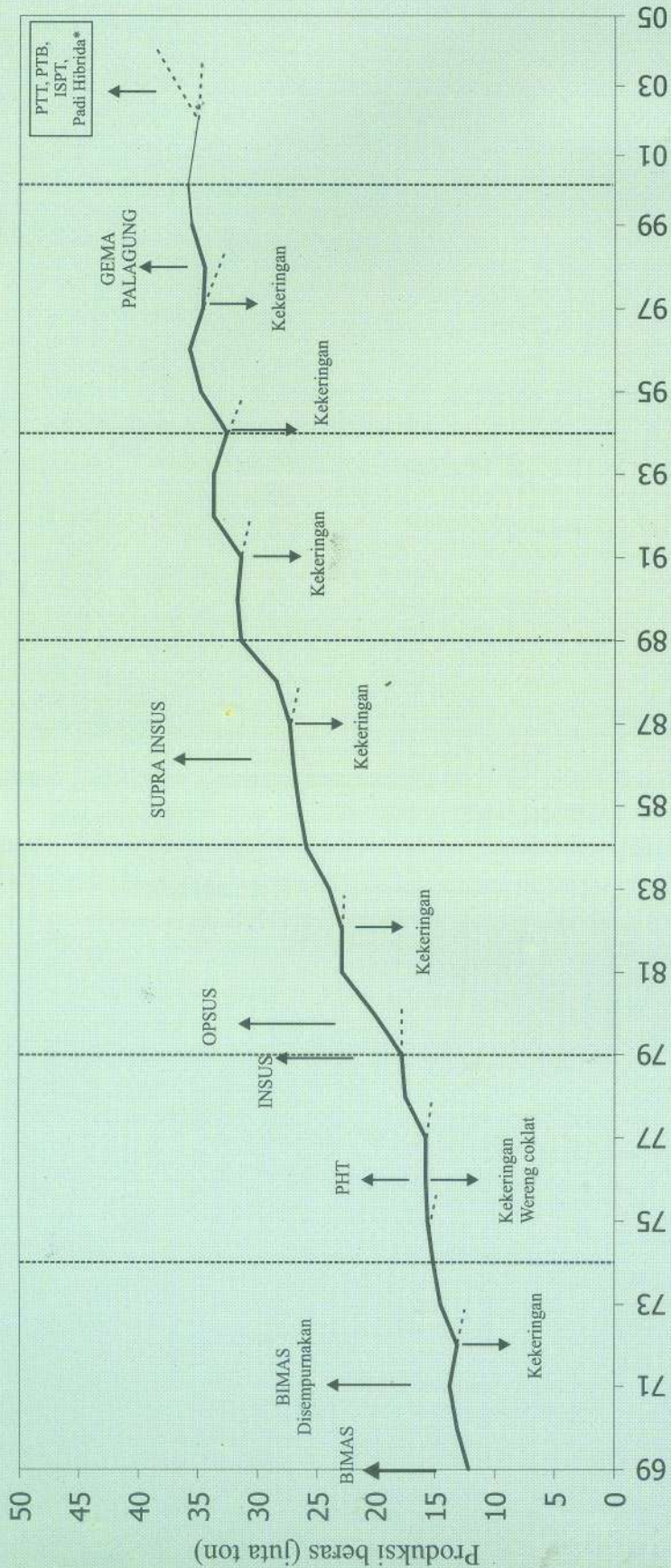
## Inovasi Teknologi dan Sosial dalam Memacu Pertumbuhan Produksi Padi

Selama 40 tahun, kurva produksi padi terus menanjak, kecuali pada periode tertentu tampak melandai atau menurun akibat kemarau panjang (kekeringan) dan serangan hama, terutama wereng coklat (Gambar 4). Inovasi teknologi yang diintroduksi setelah terjadi pelandaian atau penurunan produksi, memacu kembali kenaikan produksi.

Teknologi inovatif yang paling menonjol adalah dilepas dan ditanamnya varietas unggul berdaya hasil tinggi dan tahan terhadap hama/penyakit utama, dan digunakannya teknologi produksi padi intensif (teknologi Revolusi Hijau). Inovasi kelembagaan yang monumental adalah dibentuknya organisasi BIMAS pada tahun 1969, pengendalian hama terpadu (PHT) pada tahun 1976, intensifikasi khusus (INSUS) tahun 1979, operasi khusus (OPSUS) tahun 1981, dan SUPRA INSUS tahun 1987.

Hal-hal menarik yang patut dikemukakan selama 1964-1996 adalah:

- Naiknya kembali produksi pada tahun berikutnya, setelah sebelumnya turun melalui penerapan inovasi teknologi dan kelembagaan menandakan bahwa keberlanjutan (*sustainability*) sistem produksi padi nasional cukup tinggi.
- Selama BIMAS berlangsung, petani yang mengambil kredit usahatani (KUT) hanya mencakup sekitar 3% dari luas area padi intensifikasi, sisanya (97%) memperoleh dana dari sumber lain. Hal ini juga menunjukkan ketangguhan petani mencari jalan untuk memperoleh modal usaha, khususnya untuk pengadaan sarana produksi padi.
- Menciutnya luas lahan sawah produktif karena dikonversi untuk keperluan non-pertanian, khususnya di Jawa, tidak menurunkan produksi padi secara permanen. Tampaknya penurunan area tanam diimbangi oleh kenaikan produktivitas akibat dari penerapan teknologi dan kelembagaan yang inovatif.



1969	PB 5, PB 8 pada 1967 Pelita I/1, Pelita I/2 C4-63 pada 1971	1971	BIMAS	1973	Kekeringan	1975	PHT Kekeringan Wereng coklat	1977	INSUS	1979	OPSUS	1981	Kekeringan	1983	Kekeringan	1985	SUPRA INSUS	1987	Kekeringan	1989	Kekeringan	1991	Kekeringan	1993	Kekeringan	1995	Kekeringan	1997	GEMA PALAGUNG	1999	Kekeringan	2001	PTT, PTB, ISPT, Padi Hibrida*										
1975	PB26, PB28, PB34	1976	PB32, PB36, PB 38	1978	Asuhan Brantas Citaram	1980	Cisadane, PB42, Semeru, Ayung, Cimandiri	1981	Krueng Aceh, Biang Agam, PB54, Barito, PB50, PB52	1982	Atomita I, 1983 : Atomita II, Sadang, PB56, Baboolon, Klara, Citanduy, IR46, Poroni, Sentani Bogowonto, Mahakam, Ton- dano, Singkarak, 1984 : Cikapundung, Ombilin, Aras, Kapuas, Ranau	1985	Cisokan, Progo, Babutoang, Tuntang, Batang Panc, Tajum, Cisanggarung, Maninjau 1986 :Nagara, Alabio, Tapus, IR48, IR64, IR65, 1987 :Dodokan, Jangkok, Danau Bawah 1988 :Ciliwang, Musi, Batur, Danau Atas 1989 :Walana, Lusi, Way Seputih, Batang Sumani, Poso, Danau Tawar, IR66, IR70, IR72, C-22	1986	Nagara, Alabio, Tapus, IR48, IR64, IR65, 1987 :Dodokan, Jangkok, Danau Bawah 1988 :Ciliwang, Musi, Batur, Danau Atas 1989 :Walana, Lusi, Way Seputih, Batang Sumani, Poso, Danau Tawar, IR66, IR70, IR72, C-22	1987	Cisokan, Progo, Babutoang, Tuntang, Batang Panc, Tajum, Cisanggarung, Maninjau 1986 :Nagara, Alabio, Tapus, IR48, IR64, IR65, 1987 :Dodokan, Jangkok, Danau Bawah 1988 :Ciliwang, Musi, Batur, Danau Atas 1989 :Walana, Lusi, Way Seputih, Batang Sumani, Poso, Danau Tawar, IR66, IR70, IR72, C-22	1988	Ciliwang, Musi, Batur, Danau Atas 1989 :Walana, Lusi, Way Seputih, Batang Sumani, Poso, Danau Tawar, IR66, IR70, IR72, C-22	1989	Walana, Lusi, Way Seputih, Batang Sumani, Poso, Danau Tawar, IR66, IR70, IR72, C-22	1991	Barumun, Atomita 4, Cernanae, Lariang, Lematang, Sei Lilin, Danau Tempe, 1992 : Situ Gintung, 1993 : IR68 1994 : Jatuhbur, Gajah Mungkur, Way Raren, Kalimutu, IR74	1992	Situ Gintung, IR68 Jatuhbur, Gajah Mungkur, Way Raren, Kalimutu, IR74	1993	Situ Gintung, IR68 Jatuhbur, Gajah Mungkur, Way Raren, Kalimutu, IR74	1994	Situ Gintung, IR68 Jatuhbur, Gajah Mungkur, Way Raren, Kalimutu, IR74	1995	Situ Gintung, IR68 Jatuhbur, Gajah Mungkur, Way Raren, Kalimutu, IR74	1996	Situ Gintung, IR68 Jatuhbur, Gajah Mungkur, Way Raren, Kalimutu, IR74	1997	Situ Gintung, IR68 Jatuhbur, Gajah Mungkur, Way Raren, Kalimutu, IR74	1998	Situ Gintung, IR68 Jatuhbur, Gajah Mungkur, Way Raren, Kalimutu, IR74	1999	Situ Gintung, IR68 Jatuhbur, Gajah Mungkur, Way Raren, Kalimutu, IR74	2000	Ciberang, Cisantana, Tukad, Petanu, Tukad, Balian, Tukad, Unda, Indragiri, Punggur, Kalimas, Bendoyudo	2001	Sintanur, Singkil, Cimelati, Konawe, Batang, Gadis, Mendawak, Lembur, Chuyung

Gambar 4. Pengembangan inovasi teknik dan inovasi kelembagaan bagi intensifikasi produksi padi, 1969-2001.



Melimpahnya produksi beras saat panen yang dibarengi dengan jatuhnya harga merupakan masalah yang sering dihadapi oleh petani padi saat ini.

Sejak 1998, diawali oleh kemarau panjang dan krisis moneter pada 1997, subsidi saprodi dicabut, kelembagaan sosial dan keuangan berubah-ubah. Produksi padi yang turun drastis pada 1998, terpacu kembali oleh iklim yang baik, walaupun kelembagaan sosial, keuangan dan pemasaran belum berubah, bahkan semakin kurang kondusif. Pada tahun 2000 produksi padi mampu menembus angka 51 juta ton.

Kesimpulan yang diperoleh adalah bahwa daya hasil varietas telah mencapai batas potensial, atau berubahnya pilihan petani terhadap jadwal dan pola tanam, atau pilihan terhadap kualitas daripada produktivitas menandakan bahwa mereka telah lebih berwawasan agribisnis.

## MENGGALI POTENSI SAWAH IRIGASI

Gambar 4 menunjukkan bahwa inovasi teknologi saja tidak dapat memacu pertumbuhan produksi padi, karena diseminasi dan adopsi teknologi oleh petani hanya bisa dipercepat dengan inovasi kelembagaan. Kalau pemacuan pertumbuhan produksi dimaksudkan juga untuk menekan impor beras, maka perlu pula inovasi ekonomi berupa tataniaga beras yang berpihak kepada petani agar spekulasi perdagangan beras terkendali. Mengingat mandat Balitpa-Badan Litbang Pertanian terbatas kepada inovasi teknologi maka uraian berikut hanya menyangkut teknologi yang mempunyai prospek dalam pemacuan pertumbuhan produksi padi.

Berbagai penelitian yang diselenggarakan selama tiga dasawarsa terakhir telah berhasil mengatasi problem generasi pertama. Setelah produktivitas padi rata-rata nasional naik dari sekitar 2,5 ton/ha pada tahun 1964 menjadi 4,3 ton/ha pada 2000, dan produksi naik dari 12,3 juta ton menjadi 51,18 juta ton pada periode yang sama, problem generasi kedua muncul. Secara garis besar problem generasi kedua diuraikan sebagai berikut.

Dalam dasawarsa terakhir, produksi beras Indonesia mengalami stagnasi, karena sebagian terbesar lahan produktif telah ditanami varietas unggul. IR64 adalah varietas yang paling populer dengan area tanam lebih dari 6 juta hektar. Ciherang, Way Apo Buru, Membramo, dan beberapa varietas lainnya mulai menggeser pertanaman IR64 di beberapa sentra produksi padi walaupun daya hasilnya relatif tidak berbeda nyata. Karena itu diperlukan varietas unggul yang daya hasilnya lebih tinggi.

Varietas Ciherang semakin populer di kalangan petani akhir-akhir ini karena menurut mereka daya hasilnya tinggi dan rasa nasinya pun enak.



Padi tipe baru (PTB) dicirikan oleh batang yang kokoh, malai yang panjang dan lebat, jumlah anakan 10-12 (semua produktif), dan daun yang lebar berwarna hijau tua. Hal ini memungkinkan tanaman mampu memberi hasil 30-50% lebih tinggi dari varietas unggul yang ada sekarang.



Fenomena lahan sakit menyebabkan kebutuhan pupuk lebih banyak untuk memperoleh tingkat hasil yang sama dengan yang diperoleh saat Revolusi Hijau baru diintroduksi, sehingga perlu dikoreksi dengan cara yang rasional. Penerapan konsep PHT untuk menekan penggunaan pestisida secara berlebihan telah berubah arah ke nihil pestisida (*zero pesticide*) karena lebih mengandalkan kemampuan musuh alami dalam menekan populasi hama, terutama penggerek batang, wereng coklat, dan wereng hijau. Padahal populasi musuh alami ternyata berfluktuasi. Adakalanya jadwal tanam, sesuai dengan golongan daerah pengairan yang ditetapkan Panitia Irigasi, jatuh pada periode di mana populasi musuh alami rendah dan populasi hama justru tinggi sehingga penerapan nihil pestisida menghancurkan pertanaman petani.

Kecukupan air yang selalu diartikan sebagai penggenangan sawah secara terus-menerus tidak selalu dapat dicapai, tergantung kepada posisi lokasi dari saluran irigasi sekunder (pangkal=*head*, tengah=*middle*, atau ujung=*tail*). Konsep padi aerobik telah dikembangkan dengan pertimbangan, bahwa: (i) genangan terus-menerus menyebabkan penumpukan bahan beracun bagi tanaman padi di lapisan perakaran padi yang menghambat absorpsi hara, dan (ii) rejim air di lapisan perakaran pada kapasitas lapang terbukti meningkatkan efisiensi penggunaan air dan serapan hara.

Penelitian padi selama ini difokuskan ke lahan irigasi yang relatif produktif, padahal senjang hasil padi antara petak penelitian dan petak petani (*research yield gap*) di lahan irigasi umumnya telah menyempit. Lahan sawah tadah hujan, lahan rawa pasang-surut, dan lahan kering belum digali secara lebih intensif.

## Peningkatan Potensi Genetik

**Padi Tipe Baru.** Anakan yang banyak dari varietas-varietas padi unggul yang ditanam saat ini seperti IR64, Way Apo Buru, Ciherang, dan Membramo tidak semua menghasilkan malai. Jumlah gabah berkisar antara 120-150 per malai. Adakalanya anakan baru muncul pada fase generatif (*late tiller*) kalau tanaman padi dipupuk nitrogen susulan pada cuaca yang baik. Anakan lambat tersebut biasanya tidak bermalai atau bermalai dengan gabah yang tidak bernas (*imperfectly filled spikelets*). Proporsi antara jumlah anakan, jumlah anakan produktif, dan jumlah gabah per malai seperti itu merupakan ciri varietas padi dari ras Japonica yang diwariskan kepada turunannya. Tanaman masih terus menyediakan fotosintat untuk menghidupkan anakan-anakan yang tidak produktif. Fenomena

ini disebut *photosynthetic leakage* yang artinya, hasil fotosintesis (*source*) didistribusikan kepada anakan tidak produktif (*unexpected sink*) dan kepada anakan produktif (*expected sink*).

Padi tipe baru (PTB) dirancang agar fotosintat didistribusikan secara lebih efektif ke malai/gabah. Untuk itu ciri dari PTB yang dikehendaki adalah : tinggi tanaman 80-100 cm, batang kuat, jumlah anakan 8-10 (semua bermalai), daun tegak, lebar, tebal dan berwarna hijau tua, malai panjang (jumlah gabah 200-250/malai), umur 100-130 hari, tahan terhadap hama/penyakit utama. Dengan sifat morfologi demikian, potensi hasil PTB diharapkan 30-50% lebih tinggi dari varietas unggul yang telah dilepas.

Morfologi yang memenuhi syarat sebagai tetua dalam perakitan PTB dimiliki oleh ras padi Indo-Japonica atau padi Javanica (padi bulu). Lebih dari 100 varietas padi bulu asal Indonesia telah digunakan sebagai tetua dalam program perakitan PTB, di antaranya adalah Jimbrug, Bali Ontjer, Gundil Kuning, Sopyonyono, Ketan Lumbu, Ketan Lombok, Gajah Wangkal, dan Sengkeu.

Balitpa telah merintis penelitian PTB sejak 1996 dengan memanfaatkan sejumlah galur asal IRRI sebagai tetua, diantaranya IR65600, IR66738, dan IR67962. Persilangan dari galur-galur tersebut telah menghasilkan galur harapan PTB dengan potensi hasil 10-30% lebih tinggi dari varietas unggul IR64 dan Memberamo. Hasil yang tinggi itu didukung oleh jumlah gabah yang jauh lebih banyak dibandingkan dengan gabah varietas unggul IR64 dan Memberamo. Selain berdaya hasil tinggi, galur-galur tersebut tahan terhadap hama dan penyakit utama. Hasil uji rasa menunjukkan pula bahwa galur PTB ini disukai oleh sebagian besar panelis.

**Padi Hibrida.** Keunggulan sifat dari turunan F1 hasil persilangan telah dimanfaatkan dalam perakitan padi hibrida. Pemilihan tetua yang cocok bagi iklim tropika membuat proses perakitan padi hibrida berlangsung secara lambat. Padi hibrida yang dirakit tampaknya berpotensi pula dikembangkan dalam upaya peningkatan produksi karena hasilnya dapat mencapai 15-20% lebih tinggi daripada varietas unggul inbrida. Balitpa telah mengidentifikasi sejumlah calon padi hibrida, tiga diantaranya (IR58025A/BR827-35, IR58025A/IR53942, dan IR62829A/BR827-35) telah diuji secara intensif di beberapa lokasi, masing-masing mampu memproduksi sekitar 15% lebih tinggi daripada varietas unggul IR64.

Upaya untuk meningkatkan produksi benih hibrida merupakan salah satu kegiatan penting yang dapat menekan harga benih sehingga terjangkau oleh petani.



Hasil padi hibrida dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik dan lingkungan. Oleh karena itu, pengembangannya perlu diarahkan ke lokasi-lokasi yang cocok. Masalah yang akan dihadapi dalam pengembangan padi hibrida adalah perbanyakan benih yang proses produksinya tidak sesederhana perbanyakan benih varietas unggul inbrida. Karena itu, pengembangan padi hibrida memerlukan dukungan kerja sama yang baik antara Balitpa dan produsen benih.

## Pengelolaan Tanaman Terpadu

Gejala pelandaian, bahkan penurunan produktivitas padi sawah, akibat dari lahan sakit telah terpantau di Indonesia dan di beberapa negara penghasil padi Asia yang beriklim tropika basah. Balitpa berpartisipasi dalam *Mega Project* yang mendanai topik penelitian kerja sama internasional *Reversing Trends of Declining Rice Productivity* yang dikoordinasikan oleh IRRI.

Gejala penurunan produktivitas padi sawah telah diteliti selama beberapa tahun di Sukamandi. Gejala ini relatif mudah dikoreksi.



Hasil penelitian dari beberapa negara peserta selama beberapa musim menyimpulkan, bahwa:

1. Pelandaian/penurunan produktivitas padi sawah di area intensifikasi memang terjadi, tetapi relatif mudah dikoreksi.
2. Tindakan yang bersifat kuratif untuk menyembuhkan lahan sakit adalah:
  - pemupukan bahan organik di samping pemupukan anorganik,
  - pengeringan petak sawah dalam jangka pendek untuk menggilir silih-berganti rejim air tanah dari kondisi reduktif ke kondisi oksidatif (*alternate reductive-oxidative soil moisture regimes*).
3. Pemupukan P dan K disesuaikan dengan hasil analisis tanah dan kebutuhan tanaman.
4. Perbaiki waktu pemupukan nitrogen sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Anjuran tersebut diuji di sawah milik Kebun Percobaan Sukamandi, Balitpa (*Vertic Isothermic Tropaepts*) untuk mengetahui jumlah bahan organik yang diperlukan, teknik irigasi yang efektif dan efisien, kebutuhan pupuk P dan K, dan penggunaan bagan warna daun ( $BWD=LCC=leaf\ color\ chart$ ) untuk menentukan waktu pemberian pupuk urea yang tepat.

Kesimpulan dari pengujian komponen selama 4 musim, adalah:

- jumlah pupuk organik (pupuk kandang) yang diperlukan 2,0 ton/ha,
- pengairan berselang (*intermittent irrigation*) adalah teknik irigasi yang paling efektif dan efisien,
- pemupukan P dan K berdasar uji tanah dan penggunaan BWD meningkatkan efisiensi pemupukan,
- benih berkualitas baik (bukan sekedar berlabel biru) dengan bibit berumur 2 minggu memberi sumbangan berarti bagi peningkatan produktivitas.

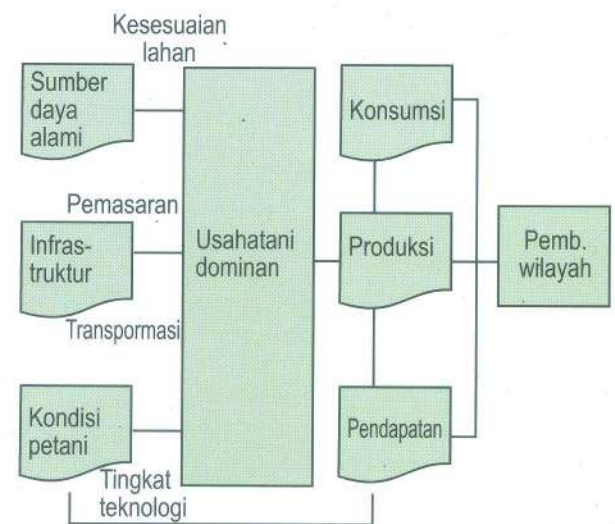
Komponen teknologi ini pada MK 1999 diperlakukan kepada tanaman padi pada skala luas 1 ha dan dibandingkan efeknya dengan teknologi anjuran selama ini. Pengujian selama 5 musim menunjukkan bahwa tanaman padi varietas Way Apo Buru yang menerima paket baru ini memberi hasil gabah 1-2 ton GKG/ha lebih tinggi dari yang menerima paket anjuran.

Paket yang diuji coba di KP Sukamandi belum tentu relevan kalau diterapkan di sentra-sentra produksi lain. Data biofisik dari sentra-sentra produksi itu diperlukan untuk menetapkan perlakuan yang tepat menggunakan model *prescription farming* komprehensif yang telah dikembangkan, yaitu RUT II-CSM dengan bagan umum seperti ditunjukkan dalam Gambar 5.

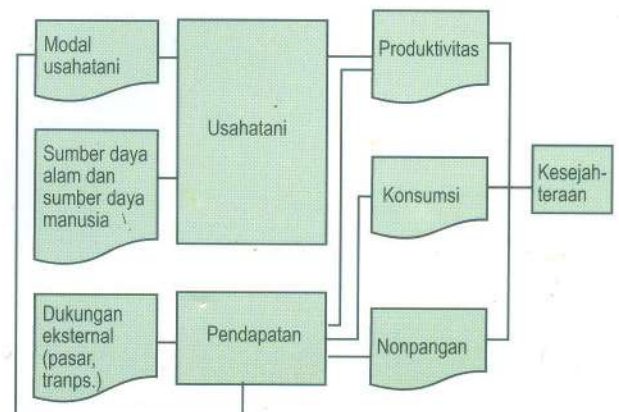
Gambar 5. Diagram alir analisis sistem dalam model simulasi RUT II-CMS

### Masukan Proses Keluaran

#### Tingkat Regional



#### Tingkat Keluarga





Penelitian Pengelolaan Tanaman Terpadu diharapkan dapat menghasilkan paket teknologi yang efektif dan efisien yang bersifat spesifik lokasi.

Pengelolaan tanaman dengan mengintegrasikan potensi biofisik, sosial dan ekonomi untuk perbaikan kesejahteraan rumah tangga dan pembangunan wilayah menggunakan *prescription farming model* (RUT II-CSM) adalah landasan dari konsep Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT). Pada MK 2001 PTT diujicoba di lahan petani dengan melibatkan petani dari sejak perencanaan, pelaksanaan, panen dan interpretasi hasil di 8 propinsi meliputi: Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat, dan Sulawesi Selatan.

Pengkajian di daerah-daerah tersebut menunjukkan bahwa hasil gabah yang diperoleh lebih tinggi dari yang diperoleh petani, dengan rentang kenaikan hasil 7-38%, kecuali di Bojongjaya (Subang), karena tanah di mana padi ditanam tergolong bermasalah (Tabel 2). Meskipun di tiga lokasi hasil plot PTT sebanding dengan plot petani, input yang diberikan pada plot PTT lebih rendah dari input petani sekitarnya, dengan rasio penerimaan dan biaya (R/C ratio) pada kajian PTT berkisar antara 1,4-2,9. Hasil ujicoba tersebut menunjukkan bahwa PTT mempunyai prospek baik untuk dikembangkan lebih lanjut.

Tabel 2. Peningkatan produktivitas dan R/C ratio pada teknologi PTT di beberapa lokasi, 2001.

BPTP	Lokasi	Varietas	Hasil (t/ha)		Kenaikan Produksi (%)	R/C
			PTT	Petani		
Sumatera Utara	Aras	Way Apo Buru	5,98	5,00	19,5	1,75
	Tanjung Kubah	Way Apo Buru	6,13	5,04	21,7	1,95
Sumatera Barat	Pasar Pakandangan	IR42	4,65	3,83	21,5	1,4
Jawa Tengah	Sugihan Kliwon	IR64	7,50	7,00	7,1	2,1
		IR64	6,40	4,75	33,0	2,9
Bali	Tunjuk	Tukad Balian	7,68	5,54	38,6	-
NTB	Jenggala	IR64, Tukad Petanu	7,38	6,54	12,8	1,4
Jawa Barat	Sukasenang Bojongjaya	Widas	5,00	4,60	8,7	2,0
		Widas	5,90	6,10	-3%	2,5
Sulawesi Selatan	Matoanging	Ciliwung	6,54	5,76	13,5	2,4

## PERHATIAN YANG LEBIH BESAR BAGI LAHAN MARGINAL

Sampai saat ini lahan sawah irigasi masih menjadi tulang punggung produksi padi nasional. Tanaman padi mempunyai aerenchym sehingga bisa hidup pada sawah yang tergenang dan air irigasi yang dapat diatur memungkinkan penerapan teknologi intensif yang mendorong perluasan sawah irigasi. Padahal pembangunan sistem irigasi memerlukan dana yang besar.

Sampai tahun 1980-an Bank Dunia memperkirakan ketersediaan air irigasi, pupuk, dan varietas unggul memberikan kontribusi sebesar 75% terhadap laju peningkatan produksi padi. Karena itu tidaklah mengherankan kalau sampai saat ini sebagian besar penelitian dan pengembangan padi dicurahkan kepada lahan irigasi. Pembangunan infrastruktur dan penyediaan kredit bagi petani juga diutamakan bagi ekosistem ini.

Sebaliknya, petani yang berada di lahan marginal seakan terabaikan. Lahan sawah tadah hujan, lahan rawa pasang-surut, dan lahan kering masing-masing mempunyai kendala produksi sendiri. Akan tetapi gejala jenuhnya produksi padi sawah irigasi mendorong berbagai pihak untuk memberikan perhatian yang lebih besar kepada ekosistem ini. Penelitian membuktikan bahwa penanganan yang tepat ternyata dapat membuat lahan-lahan tersebut menjadi lebih produktif.

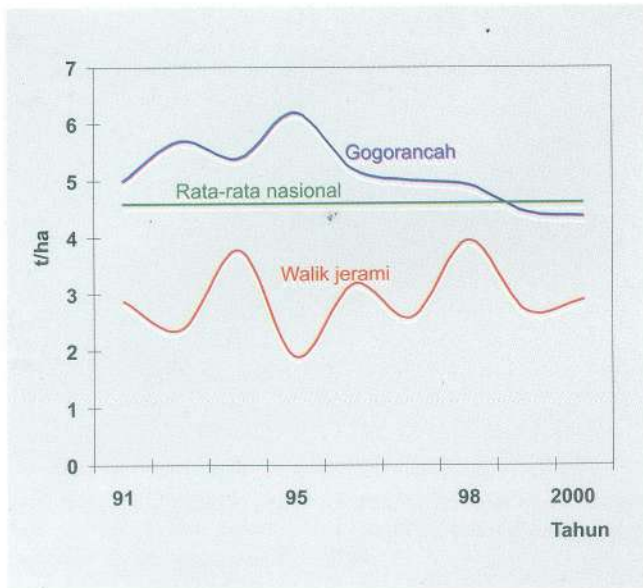
### Lahan Swah Tadah Hujan

Luas lahan sawah tadah hujan saat ini diperkirakan sekitar 2,1 juta ha. Di Jawa, dari lahan sawah tadah hujan seluas 796.000 ha, sekitar 178.000 ha dapat ditanami dua kali. Di luar Jawa, 18% di antaranya bisa ditanami dua kali. Masalah utama dari lahan sawah tadah hujan adalah curah hujan, baik intensitas dan distribusinya, yang sulit diduga. Hasil padi sawah tadah hujan berkisar antara 1,8-3,1 ton/ha akibat dari masalah terbatasnya ketersediaan air dan tanah yang kurang subur, khususnya di luar Jawa.

Sistem gogorancah memungkinkan penanaman padi lebih awal dan panen lebih awal pula. Karena benih ditugal pada tanah yang diolah kering dan air ditata secara fleksibel maka tanaman padi bisa tumbuh sebagai padi sawah pada tahun-tahun basah atau sebagai padi gogo pada tahun-tahun kering. Pengamatan selama 10 tahun di KP Jakenan, Pati (tanah



Padi gogorancah cocok diterapkan di lahan sawah tadah hujan. Teknologi ini juga telah diterapkan di beberapa negara penghasil beras lainnya.



Gambar 6. Padi pada sistem gogorancah (sebar benih langsung pada tanah yang diolah kering) mampu menghasilkan 4-6 ton/ha gabah selama 9 tahun, walaupun terjadi kemarau panjang pada 1991, 1994, dan 1997. KP Jakenan, Pati.

Embung dapat digunakan sebagai kolam pemeliharaan ikan serta sumber air untuk menyiram palawija dan bahkan untuk minum ternak di musim kemarau.



planosol, KTK 5-8 me/100 g, kahat K, bahan organik tanah < 1,0%) menunjukkan bahwa padi gogorancah mampu menghasilkan gabah antara 4-6 ton/ha, walaupun daerah Pati mengalami kemarau panjang akibat *El Nino* (Gambar 6). Dengan pemberian pupuk kandang dan pemupukan N, P, dan K sesuai analisis tanah, tanaman padi dapat tumbuh baik pada keadaan tanpa genangan (*aerobic soil moisture regime*).

Padi walik jerami (pengolahan tanah minimum) dapat ditanam pada musim kemarau (MK) setelah padi gogorancah. Stabilitas hasil padi walik jerami cukup rendah seperti terlihat pada Gambar 6. Meski demikian, bahkan pada saat terjadi *El Nino*, petani masih memilih menanam padi walik jerami. Mereka tidak mengeluh walaupun tanaman kekeringan dan tidak menghasilkan gabah, karena jerami masih dapat dipotong untuk dijadikan pakan ternak.

Sebagian petani menanam palawija seperti kacang-hijau, kacang tanah, bawang, dan semangka kuaci setelah padi gogorancah. Tandon air (embung) dibangun untuk menampung air limpasan, kemudian air di dalam embung digunakan untuk menyiram palawija. Balitpa telah membuat kriteria pembuatan embung, dan telah diterapkan oleh petani di lahan tadah hujan.

Gulma merupakan masalah utama pada padi gogorancah. Teknik pengendalian gulma yang efektif telah ditemukan dan dianjurkan yaitu penanaman varietas yang lebih kompetitif terhadap gulma dengan ciri vigor benih tinggi, pertumbuhan awal rapat dan kanopi menutup. Jarak tanam lebih rapat yaitu 20 x 20 cm atau 20 x 10 cm. Pemakaian herbisida pra tumbuh seperti oksiadison, butaklor/2,4 D atau herbisida pasca tumbuh thiobenkarb/propionil menunjukkan daya berantas yang efektif terhadap gulma padi gogorancah.

## Lahan Rawa Pasang Surut

Lahan rawa pasang-surut yang terdiri atas lahan pasang surut dan rawa lebak tersebar seluas lebih dari 33 juta hektar di Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, dan Irian Jaya. Dari luasan ini, 6 juta ha di antaranya cukup potensial untuk pengembangan pertanian. Dari 6 juta ha itu, hanya 554.000 ha yang ditanami padi dengan hasil rata-rata 1,5 ton/ha, karena terutama kemasaman tinggi, keracunan besi, salinitas tinggi dan kekahatan P dan Zn.

Petani Bugis dan Banjar yang secara spontan mengusahakan lahan pasang surut di sepanjang pantai kepulauan telah membuktikan bahwa lahan ini cukup produktif untuk pertanian. Mereka umumnya menanam padi dan kelapa terutama untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga. Hal ini mendorong peneliti untuk mempelajari lebih jauh tentang potensi lahan pasang surut untuk pertanian, terutama bagi peningkatan kesejahteraan petani yang mengusahakannya.

Sekitar 6 juta ha lahan pasang surut yang ada dewasa ini dinilai cukup potensial untuk pengembangan pertanian, termasuk padi.



Hasil penelitian Badan Litbang Pertanian selama lebih dari satu dekade di beberapa wilayah seperti Sumatera Selatan, Riau, Jambi, Kalimantan Selatan, dan Kalimantan Barat menyimpulkan bahwa meskipun berpotensi besar, pemilahan dan penggunaan lahan pasang surut untuk pertanian perlu dilakukan dengan hati-hati. Kesalahan penanganan akan membutuhkan biaya besar dan waktu yang lama untuk mengembalikannya seperti keadaan semula.

Pengenalan tipologi lahan dan tipe luapan air merupakan langkah awal untuk menentukan prioritas penanganan. Selanjutnya pengelolaan lahan dan tata air secara tepat adalah kunci bagi keberhasilan produksi di agroekosistem ini. Sampai saat ini lahan pasang surut dibedakan dalam empat tipologi yaitu (i) lahan potensial, (ii) lahan sulfat masam, (iii) lahan gambut, dan (iv) lahan salin. Lahan potensial dengan kedalaman pirit yang beracun lebih dari 50 cm merupakan lahan yang paling sedikit kendalanya dalam pengembangan pertanian sementara lahan sulfat masam dan gambut memerlukan penanganan yang lebih hati-hati.

Penelitian selama lebih dari satu dekade di Sumatera Selatan menunjukkan bahwa dengan pengelolaan yang tepat lahan pasang surut cukup produktif untuk produksi padi dan berbagai komoditas lain.



Sementara itu berdasarkan tipe luapan air lahan pasang surut dibedakan menjadi (i) tipe luapan A yang terluapi pada pasang besar maupun kecil, (ii) tipe B, hanya terluapi oleh pasang besar, (iii) tipe C tidak terluapi oleh pasang besar dan kecil dengan kedalaman air tanah kurang dari 50cm, dan (iv) tipe D yang tidak terluapi oleh pasang besar dan kecil dengan kedalaman air tanah lebih dari 50 cm. Dengan demikian tipe luapan A cocok untuk pengembangan padi sawah, tipe B untuk sawah sistem surjan, tipe C untuk sawah tadah hujan, sedangkan tipe D cocok untuk tegalan atau perkebunan.

Dengan memadukan pengelolaan lahan dan tata air (aliran satu arah) serta teknik budi daya tanaman, hasil padi sawah di berbagai lokasi lahan pasang surut berkisar antara 4-6 ton/ha gabah kering panen atau 2-3 kali lipat hasil yang dicapai petani setempat pada awal kegiatan penelitian. Pemilihan teknologi yang mencakup varietas unggul, pemupukan, dan ameliorasi lahan bersifat spesifik lokasi. Beberapa varietas unggul yang telah dihasilkan seperti Punggur dan Indragiri yang dilepas tahun 2000 cocok untuk dikembangkan di lahan rawa pasang surut karena toleran keracunan besi dan aluminium. Pelepasan kedua varietas ini menambah pilihan petani dari beberapa varietas yang dilepas sebelumnya seperti IR42, Lalan, Banyuasin, dan Lematang.

Selain padi, tanaman lain seperti jagung, sayuran, kacang-kacangan dan bahkan ternak dan ikan dapat berkembang dengan baik di lahan pasang surut bila ditangani dengan cermat. Pembangunan infrastruktur seperti pasar dan transportasi diperkirakan akan dapat memacu pengembangan pertanian di lahan pasang surut.



Integrasi ayam dan ikan (longyam) mempunyai prospek yang cukup baik untuk dikembangkan di daerah pasang surut.

## Lahan Kering

Luas pertanaman padi lahan kering di Indonesia berkisar antara 1,1-1,4 juta ha, tergantung curah hujan. Tingkat hasil padi gogo antara 1,6-2,5 t/ha tergolong rendah. Karena itu ketahanan pangan di area lahan kering sangat rentan, terutama karena umumnya terpencil dari akses ke pasar.

Pada umumnya petani lahan kering masih menanam varietas lokal karena tidak memerlukan masukan tinggi, rasa nasi enak, dan relatif tahan terhadap penyakit blas yang disebabkan oleh cendawan *Pyricularia grysea*. Beberapa varietas unggul yang telah dilepas oleh Badan Litbang Pertanian kurang mampu bertahan terhadap serangan penyakit ini. Varietas itu hanya mampu bertahan selama satu atau dua musim tanam untuk kemudian terserang lagi. Peneliti menemukan bahwa strain cendawan ini dapat berubah secara cepat. Karena itu upaya untuk mengatasi penyakit blas tetap mendapat prioritas tinggi, baik di lembaga nasional maupun internasional. Strain blas telah dapat diketahui dengan menggunakan marka molekuler yang dapat memudahkan proses pemuliaan.

Pada umumnya petani lahan kering menanam padi gogo bersama tanaman lainnya dalam suatu pola tanam untuk mengurangi risiko kegagalan panen.





Prospek pengembangan padi gogo di antara tanaman perkebunan muda cukup terbuka mengingat luasnya areal peremajaan kedua komoditas tersebut. Padi gogo, dapat ditanam secara monokultur maupun tumpangsari, di antara tanaman perkebunan berumur 0-3 tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan tanaman semusim ini juga berdampak baik bagi tanaman tahunan itu. Pengelolaan yang baik dapat memberikan hasil sekitar 3 t/ha gabah kering.

Penelitian juga telah mengantisipasi perlunya mendapatkan varietas yang toleran naungan untuk sistem tanam interplanting ini. Pada tanaman biasa, dedaunan tanaman karet atau kelapa sawit yang mulai menutup sebagian pertanaman padi gogo dapat menurunkan hasil. Akhir-akhir ini telah diidentifikasi beberapa galur/varietas yang toleran naungan yang siap diuji di lapang.



Pertanaman padi (dan palawija) di antara tanaman perkebunan muda (karet dan kelapa sawit) dapat tumbuh baik dan memberikan hasil yang cukup tinggi.

# PENANGANAN PASCA PANEN

## Penekanan Kehilangan Hasil

Kehilangan hasil gabah pada saat panen hingga perontokan diperkirakan 15-19%. Dalam proses perontokan saja, kehilangan hasil mencapai 4,9%. Kalau angka ini dapat ditekan hingga rata-rata 2%, akan diperoleh tambahan produksi gabah nasional sekitar 1 juta ton/tahun. Alat perontok, cara dan sistem perontokan berpengaruh terhadap mutu gabah dan tingkat kehilangan hasil. Dengan mengubah cara panen dari potong bawah menjadi potong atas dan perontokan menggunakan mesin, kehilangan hasil dapat ditekan hingga menjadi 1,6%.

Penggunaan mesin perontok dapat pula meningkatkan kapasitas perontokan menjadi 527 kg/jam, dibanding perontokan dengan cara gebot atau banting yang kapasitasnya hanya 39-42 kg/jam. Modifikasi mesin perontok TH6-Quick dapat meningkatkan kapasitas perontokan dari 527 kg menjadi 1.143 kg/jam.

Sampai saat ini masih banyak petani yang merontokkan padinya secara manual (kiri atas) meskipun cara ini memerlukan banyak tenaga dan waktu. Penggunaan alat sederhana (sistem pedal) (kiri bawah) dan *combined harvester* dapat meningkatkan kapasitas kerja secara nyata.

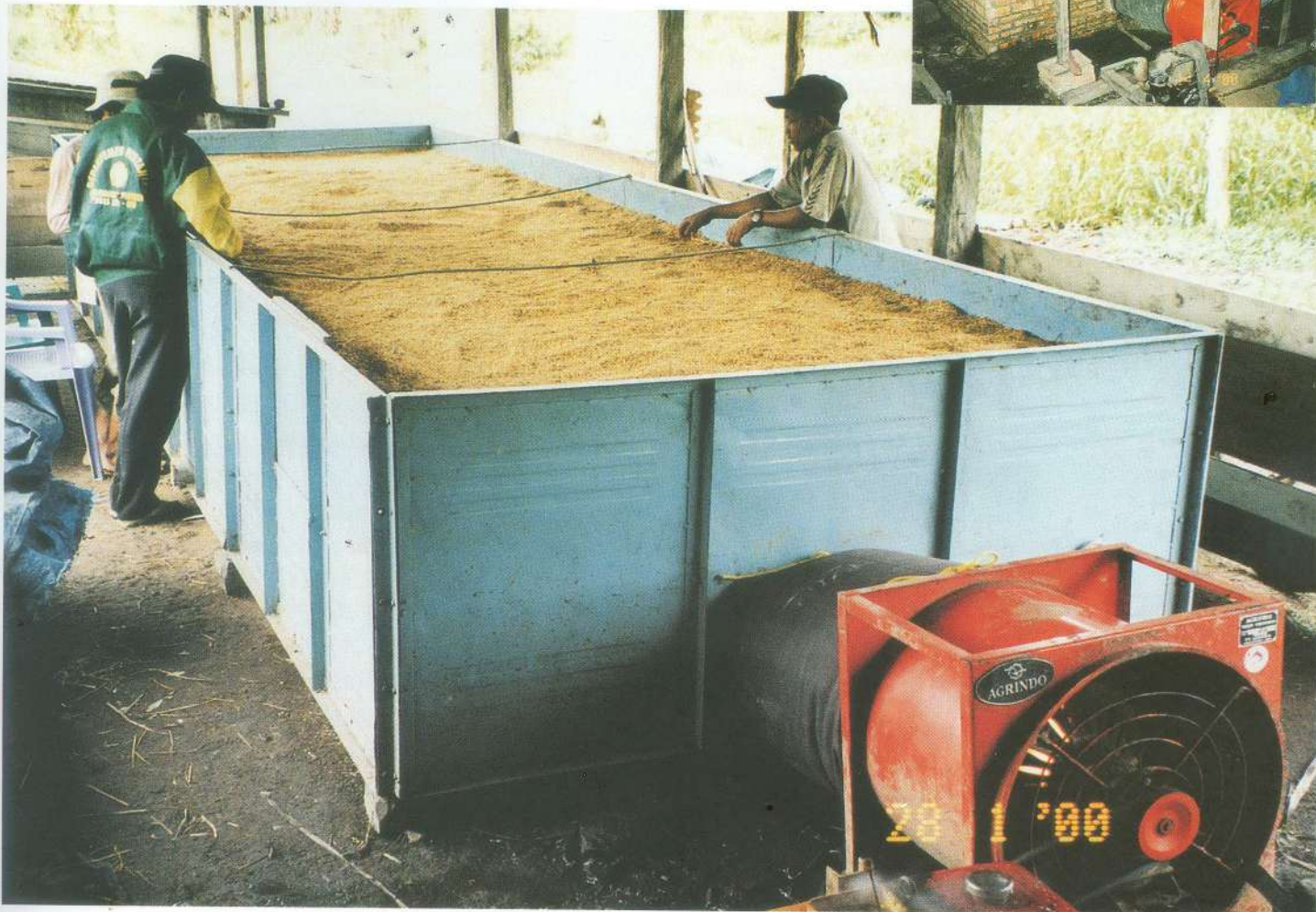


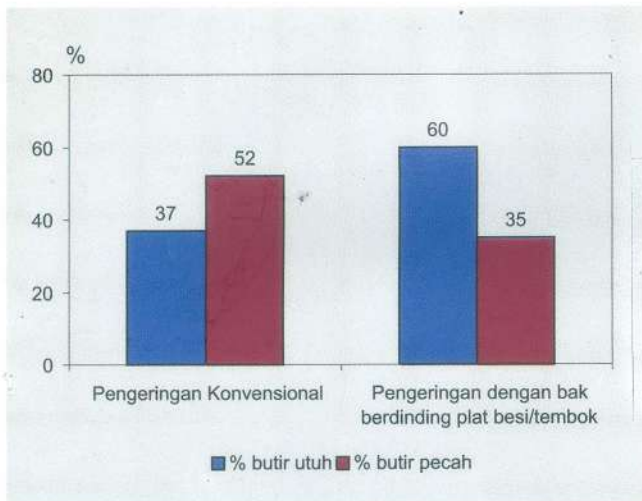
## Perbaikan Mutu Hasil

Mutu gabah dan mutu beras terkait dengan saat panen, teknik perontokan, dan pengeringan. Gabah yang dipanen dari pertanaman musim hujan seringkali bermutu rendah karena cuaca tidak mendukung proses pengeringan gabah. Penundaan pengeringan gabah berdampak terhadap penurunan mutu beras. Penggunaan mesin pengering dianjurkan untuk mengatasi masalah tersebut.

Efektivitas pengering gabah tipe *flat bed* yang dinding pengeringnya diganti dari plat besi menjadi tembok semen telah diteliti di lahan rawa pasang-surut Sumatera Selatan pada MH 1999/2000. Mesin pengering dengan dinding tembok dan suhu pengering rata-rata  $43^{\circ}\text{C}$  butuh waktu 11 jam untuk mengeringkan gabah sebanyak dari 4 ton dari kadar air awal gabah 21,5% menjadi 13,6% atau laju pengeringan 0,63% per jam. Sementara mesin dengan dinding plat besi memerlukan 0,70% per jam.

Pengering gabah tipe *flat bed* yang dinding pengeringnya dari plat besi telah dimodifikasi menjadi tembok yang relatif lebih murah.





Gambar 7. Rendemen dan mutu giling beras yang dikeringkan secara konvensional dan pengering berdinding plat besi/tembok.

Rendemen beras dan mutu giling yang dihasilkan oleh kedua prototipe pengering tersebut relatif sama, tetapi lebih tinggi dibanding yang dikeringkan dengan sinar matahari. Dengan cara konvensional, butir utuh dan butir pecah yang dihasilkan berturut-turut adalah 37 dan 52%. Dengan mesin pengering berdinding plat besi maupun berdinding tembok, butir utuh yang dihasilkan mencapai 60% dan butir pecah 35% (Gambar 7). Selain memberi mutu gabah yang tinggi, biaya pengeringan dengan mesin pengering dinding tembok lebih murah dibanding dinding plat besi, masing-masing Rp 30 dan Rp 40/kg GKP.

Badan Litbang Pertanian juga telah merakit mesin pengering gabah tipe ABC dengan memanfaatkan sekam sebagai sumber pemanas. Kapasitas prototipe ini cukup tinggi, 5 ton gabah/sorti. Rendemen beras giling dan beras kepala yang dihasilkan lebih tinggi berturut-turut 64,5 dan 76,4% dibanding dengan yang dijemur di bawah sinar matahari berturut-turut 60,4 dan 67,9%. Waktu pengeringan dengan mesin tipe ABC hanya 17 jam sedangkan dengan sinar matahari 48 jam.

Untuk keperluan pengeringan gabah telah dirancang pula bangunan pengering dengan memanfaatkan tenaga surya sebagai energi pengering dan zeolit sebagai *desiccant*. Bangunan pengering ini terdiri atas bangunan berdinding kaca serabut transparan (fiber glass) berukuran panjang 1.100 cm, lebar 450 cm, dan tinggi atap maksimal 270 cm dengan kemiringan atap 30° menghadap ke arah barat laut. Bangunan pengering terdiri atas dua bak masing-masing untuk bak zeolit (200 x 200 x 120) dan bak gabah (600 x 300 x 120). Kedua bak bahan tersebut dihubungkan dengan dua buah kipas tipe axial diameter 60 cm. Sistem pengering didesain untuk kapasitas 3-5 ton gabah kering panen. Sistem pengering ini dapat pula dilengkapi dengan *burner* model spiral sebagai *back up* pemanas yang dipergunakan pada saat curah hujan tinggi.

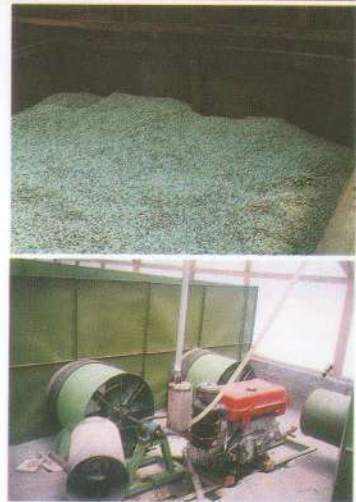
Unjuk kerja alat pengering dengan gabah kadar air awal 22-25%, ketebalan lapisan gabah 50 cm, ketebalan lapisan zeolit 35 cm, suhu pengeringan 35-50°C, menunjukkan lama pengeringan 12-14 jam dengan laju pengeringan 0,96 %/jam. Analisis laboratorium menghasilkan gabah kering dengan rendemen beras giling 95%, daya tumbuh di atas 85%, beras pecah di bawah 5%, dan menir di bawah 0,5%.



Pengering energi surya dengan penyimpanan panas zeolit telah didesain sebagai sistem pengering dengan kombinasi energi matahari dan proses dehumifikasi udara yang siap untuk digunakan di lapang. Sistem pengering ini telah dibangun di Instalasi Tanaman Padi Karawang sebanyak dua unit masing-masing dengan kapasitas satu dan tiga ton, dan di lokasi petani di daerah Rawamerta, Karawang, satu unit dengan kapasitas 3-5 ton.

### Peningkatan Nilai Tambah

Untuk menyaingi beras impor kualitas beras produksi dalam negeri perlu ditingkatkan. Salah satu cara adalah memperbaiki penampakan fisik beras. Saat ini telah dihasilkan teknologi pengolahan beras super, beras kristal, dan beras instan yang penampilan fisiknya lebih baik daripada beras biasa. Keberhasilan menghasilkan ketiga bentuk beras berkualitas tersebut ditentukan oleh proses penggilingan gabah.



Bangunan pengering dengan memanfaatkan tenaga surya sebagai energi dan bahan mineral zeolit sebagai *desiccant* (kiri atas). Foto kiri bawah adalah sistem pengeringan.



Gambar 8. Diagram alir proses pembuatan beras instan.



Gambar 9. Diagram alir proses pembuatan beras kristal.

**Beras instan.** Beras instan adalah beras giling yang dihasilkan melalui beberapa tahapan proses (Gambar 8). Pertama, kadar air beras giling sebagai bahan baku diturunkan menjadi 15%, kemudian didinginkan selama satu malam. Kedua, beras dipanaskan pada suhu 200°-250°C sampai beras menjadi putih mengapur seperti beras ketan. Terakhir, beras kemudian dikeringanginkan sebelum diputihkan (*whitening*) melalui proses penyosohan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pemanasan kering menghasilkan beras instan yang bermutu baik. Beras yang berbentuk ramping (varietas Memberamo dan IR64) menghasilkan beras instan yang lebih baik. Waktu tanak beras instan berkisar antara 9-11 menit dengan volume penyerapan air rata-rata 2,3-2,8 kali dibandingkan dengan cara tanak nasi biasa yaitu 2,9-3,4 kali. Rasa nasi beras instan relatif tidak berbeda dengan rasa nasi beras biasa.

**Beras super.** Selain mutu gabah, tahap penting yang perlu diperhatikan untuk membuat beras super adalah teknik pengupasan sekam, penyosohan dan penggilingan. Sekam dikupas dengan alat/mesin yang menggunakan rol karet (*rubber roll*) yang berputar berlawanan arah, masing-masing ke arah dalam dengan kecepatan berbeda.

Bergantung pada penampakan beras yang diinginkan, gabah disosoh dengan mesin tipe friksi, abrasif, atau kombinasi keduanya. Untuk menghasilkan beras bening, gabah disosoh dua kali menggunakan mesin penyosoh tipe friksi-friksi. Untuk menghasilkan beras putih, mesin penyosoh yang digunakan adalah tipe abrasif-abrasif sedangkan untuk menghasilkan beras putih bersih menggunakan mesin tipe abrasif-friksi. Gabah digiling di unit penggilingan gabah (*rice milling unit*) tipe diskontinu atau kontinu.

**Beras kristal.** Beras kristal dihasilkan melalui proses pemolesan beras giling dan pengkabutan uap (Gambar 9). Uap air memudahkan pembersihan partikel-partikel yang menempel pada beras oleh pemoles sehingga beras menjadi mengkilap. Keberhasilan memproduksi beras kristal antara lain ditentukan oleh, teknik dan proses pengolahan. Dalam hal ini diperlukan alat penyosoh kombinasi abrasif-friksi, sistem pengkabutan uap air, kecepatan putar silinder pemoles 800-1000 rpm, tekanan udara pada sistem pengkabutan uap air 30-40 psi, beban katup pengeluaran beras berskala 2-3, dan debit air pengkabutan sekitar 5 liter/jam.

## DAFTAR BACAAN

- Departemen Pertanian. 2002. Keragaan dan Kebijakan Perberasan Indonesia (mimeograf).
- Diouf, J. 1996. Food for All. The World Food Summit- Explains the urgent need to agree on a far-reaching. Plan of Action at the Summit. *Our Planet* 8 (4): 5-6.
- Fagi, A.M., Buang Abdullah, dan Sunendar Kartaatmaja. 2001. Peran Padi Indonesia sebagai Sumber Daya Genetik Padi Modern. Makalah disajikan dalam Seminar Yayasan Padi Indonesia (YAPADI), 28 Agustus, 2001 di Universitas Slamet Riyadi, Solo, Jawa Tengah.
- Gunawan Sumodiningrat. 2000. Pembangunan Ekonomi melalui Pembangunan Pertanian. PT Bina Rena Parawira. 150 hal.
- Makarim, A. K. 1996. Aplikasi analisis sistem dan modeling untuk mengembangkan lahan marjinal wilayah jalur Selatan Jawa Barat dan Jawa Tengah. Laporan Akhir RUT II. Kantor Menteri Negara Riset dan Teknologi & Dewan Riset Nasional. 87 hal.
- Matsushima, S. 1966. *Crop Science in Rice*. Fuji Pub. Co. Ltd. Tokyo, Japan. 379 p.
- Peng, S. G. and K.G. Cassman. 1994. Evaluation of the new plant ideotype for increased yield potential. In. K.G. Cassman (ed.) *Breaking the Yield Barrier*, p.5-20, IRRI, Los Banos, Philippines
- Sombilla, M.A., M.W. Rosegrant, and S. Meijer. 2001. A long-term outlook of Rice Supply and Demand Balances in South, Southeast and East Asia. Paper presented in the Workshop on Medium and Long-term prospects of Rice Supply and Demand in the 21<sup>st</sup> Century, IRRI-Los Banos, 3-5 Dec. 2001.

