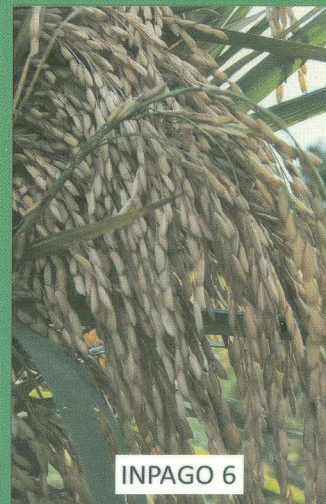




IRRI

Menanam Padi, Menumbuhkan Kemitraan

40 TAHUN KERJASAMA INDONESIA-IRRI



INPAGO 6

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
2014



Menanam Padi, Menumbuhkan Kemitraan

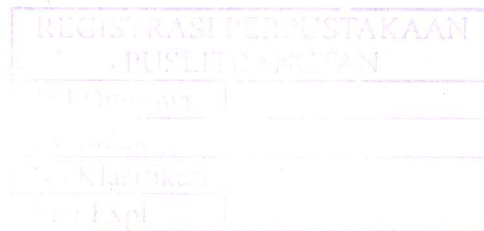
40 TAHUN KERJASAMA INDONESIA-IRRI

Disusun oleh:

Zulkifli Zaini

Benedicto Rayco

Diah Wurjandari



Cetakan 2014

Hak cipta dilindungi undang-undang

© Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 2014

Katalog dalam terbitan

ZULKIFLI ZAINI, BENEDICTO RAYCO, DAN DIAH WURJANDARI

Menanam Padi, Menumbuhkan Kemitraan - 40 Tahun Kerjasama
Indonesia - IRRI / ZULKIFLI ZAINI, dkk, ...

Bogor: Puslitbang Tanaman Pangan, 2014

V, 31 Halaman.: illus; 25 cm

1. Padi 2. Kemitraan

I. Judul II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan

ISBN 978-979-1159-63-0

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
(Puslitbang Tanaman Pangan)

Jl. Merdeka 147 Bogor 16111

Telp. : +62 51 8334089, 8332537, 8311432

Fax. : +62 51 8312755

Email : publikasi_puslitbangtan@litbang.deptan.go.id

website : www.pangan.litbang.deptan.go.id

KATA PENGANTAR

Kerjasama Indonesia dan IRRI diimplemetasikan dalam bentuk kerjasama penelitian, perekayasaan, pengkajian, pengembangan, dan alih teknologi padi antara UK/UPT Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian dengan IRRI dan mitra kerjasama luar negeri dan dalam negeri lainnya. Kerja sama penelitian antara Badan Litbang Pertanian dengan IRRI telah berlangsung lebih dari 40 tahun dan Indonesia sudah menjadi anggota IRRI.

Secara spesifik, kerja sama penelitian dimaksudkan untuk:

1. Meningkatkan alih teknologi yang dihasilkan lembaga penelitian padi internasional;
2. Memperoleh metode, teknik, inovasi baru yang dihasilkan oleh lembaga penelitian padi internasional untuk mendukung kegiatan perekayasaan teknologi yang dilakukan Badan Litbang Pertanian;
3. Meningkatkan kompetensi peneliti dan perekayasa Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian di dunia internasional; dan
4. Mempromosikan hasil-hasil penelitian Badan Litbang Pertanian kepada dunia internasional.

Kerjasama penelitian Indonesia-IRRI sudah terjalin sejak tahun 1972 yang tertuang dalam MOU dan diperbarui setiap lima tahun sekali. Keluaran dari kerjasama ini adalah varietas unggul, alat atau mesin pertanian, dan teknik budidaya tanaman padi.

Dalam upaya peningkatan kompetensi peneliti, kerjasama ini memberikan kesempatan kepada peneliti Badan Litbang Pertanian untuk mendapat pelatihan di luar dan dalam negeri serta mengikuti pertemuan, seminar, dan lokakarya internasional yang berkaitan dengan program penelitian yang sudah disepakati kedua belah pihak sebagaimana tercantum dalam MOU. Masuknya Indonesia sebagai anggota IRRI menandakan dukungan dan komitmen yang kuat dari pemerintah terhadap kerjasama internasional ini.

Buku ini memuat informasi hasil-hasil penelitian kerjasama dan diharapkan bermanfaat bagi penentu kebijakan, peneliti, penyuluh, pengguna lainnya, dan institusi perpadian.

Bogor, Desember 2014

Dr. Zulkifli Zaini
Ka. Perwakilan IRRI



DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Pentingnya Beras bagi Perekonomi Indonesia	1
40 Tahun Kolaborasi Indonesia-IRRI	4
Pengembangan Varietas Modern di Indonesia	5
Varietas toleran rendaman	7
Varietas toleran salinitas	8
Varietas padi gogo	8
Varietas padi emas	9
Varietas Green Super Rice	10
Pengembangan Teknologi Produksi dan Pascapanen	11
Pengelolaan tikus berbasis ekologis (EBRM)	12
Pengelolaan Hara Spesifik Lokasi (PHSL)	13
Teknologi pengairan basah kering (AWD)	15
Penyimpanan benih kedap udara (HSS)	15
Pengering flatbed (FBD)	16
Bank Perbenihan Berbasis Masyarakat (CBS)	17
Peningkatan Kapasitas Ilmuwan dan Peneliti Padi Indonesia	20
Tantangan Masa Depan Produksi Beras Indonesia	21
Lampiran 1. Varietas padi inbrida yang dilepas di Indonesia dan kontribusi IRRI terhadap tetua varietas, 1980-2012	25
Lampiran 2. Pejabat dan Peneliti Indonesia yang Bekerja di IRRI	29
I. Pejabat Indonesia sebagai Dewan Pembina IRRI	29
II. Ilmuwan Indonesia di IRRI	29
III. Personel di Kantor IRRI Indonesia	31

PENTINGNYA BERAS BAGI PEREKONOMIAN INDONESIA

Dalam 40 tahun terakhir, upaya Indonesia untuk memproduksi beras yang cukup bagi penduduknya antara lain menjalin kerjasama dengan *International Rice Research Institute* (IRRI). Kemitraan ini telah meningkatkan kemampuan Indonesia untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduk dan meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan jutaan petani dan rakyat perdesaan. Kerjasama ini juga telah melahirkan ilmuwan dan peneliti Indonesia yang berperan penting dalam peningkatan produksi padi.

Harapan yang lebih besar kini bergantung pada para ilmuwan dan peneliti. Perekonomian Indonesia yang mulai bangkit kembali dan jumlah penduduk yang meningkat cepat akan berdampak terhadap peningkatan permintaan akan komoditas beras. Sementara itu, meningkatnya persaingan dalam mendapatkan tanah dan air untuk penggunaan lain, dan dampak negatif perubahan iklim mempengaruhi kinerja industri perberasan Indonesia dalam menyediakan beras dalam jumlah yang cukup dengan harga terjangkau oleh semua lapisan masyarakat.

Beras adalah bahan pangan pokok penduduk Indonesia yang setiap orang mengonsumsi 135 kg tiap tahun, atau secara keseluruhan sekitar 38,4 juta ton pada tahun 2012. Rata-rata orang Indonesia membelanjakan 60% pendapatannya untuk makanan dan 25% diantaranya untuk membeli beras. Seluas 20,5% dari 39,7 juta hektar daratan Indonesia ditanami padi. Diperkirakan 14,2 juta rumah tangga petani di Indonesia mengandalkan ekonominya dari usahatani padi.

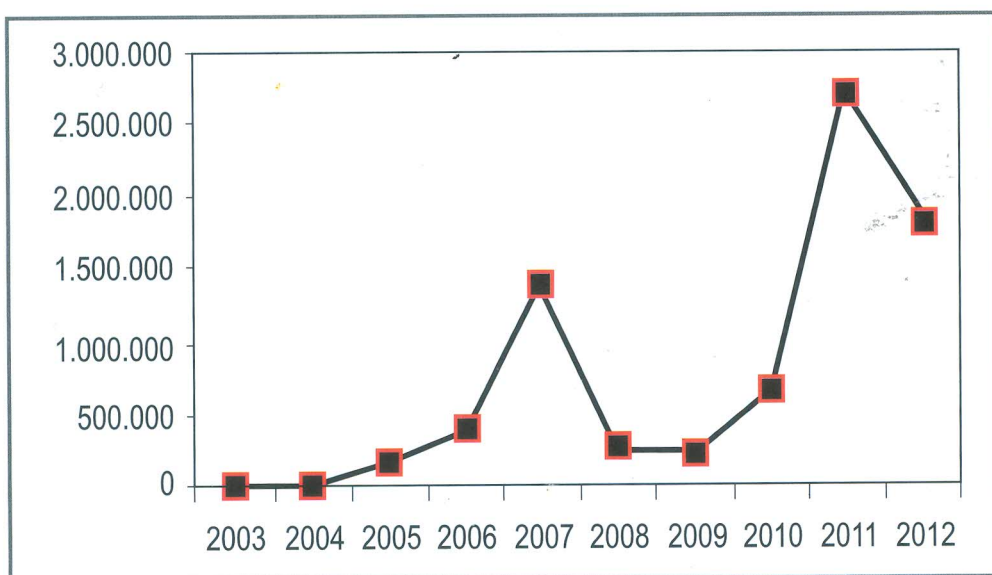
Sepanjang sejarah, Indonesia terus berupaya memproduksi beras dalam jumlah yang cukup bagi penduduk. Populasi penduduk dalam 10 tahun terakhir meningkat dengan laju 1,5% per tahun, dari 217,9 juta jiwa pada tahun 2003 menjadi 248,8 juta jiwa pada tahun 2012, keempat terbesar di dunia. Sementara itu, produksi padi meningkat rata-rata 3,2%, dari 52,1 juta ton menjadi 69,0 juta ton dalam periode yang sama. Meskipun peningkatan produksi melebihi kenaikan populasi penduduk, tetapi tidak mencukupi kebutuhan. Kondisi ini mengharuskan Indonesia mengimpor beras rata-rata 0,8 juta ton per tahun. Puncak impor beras terjadi pada tahun 2007, 2011, dan 2012 berturut-turut sebesar 1,4 juta, 2,8 juta, dan 1,8 juta ton (Tabel 1 dan Gambar 1). Hal ini telah menguras devisa negara rata-rata USD 438,85 juta setiap tahun.



Tabel 1. Impor dan ekspor beras Indonesia, 2003-2012.

Tahun	Impor (ton)	Ekspor (ton)
2003	1.429	0
2004	237	0
2005	189.616	42.286
2006	438.108	959
2007	1.406.847	1.613
2008	289.689	589
2009	250.473	2.455
2010	687.581	345
2011	2.750.476	377
2012	1.810.372	897
Rata-rata	782.483	5.718

Sumber: BPS, 2013



Gambar 1. Impor beras Indonesia, 2003-2012.

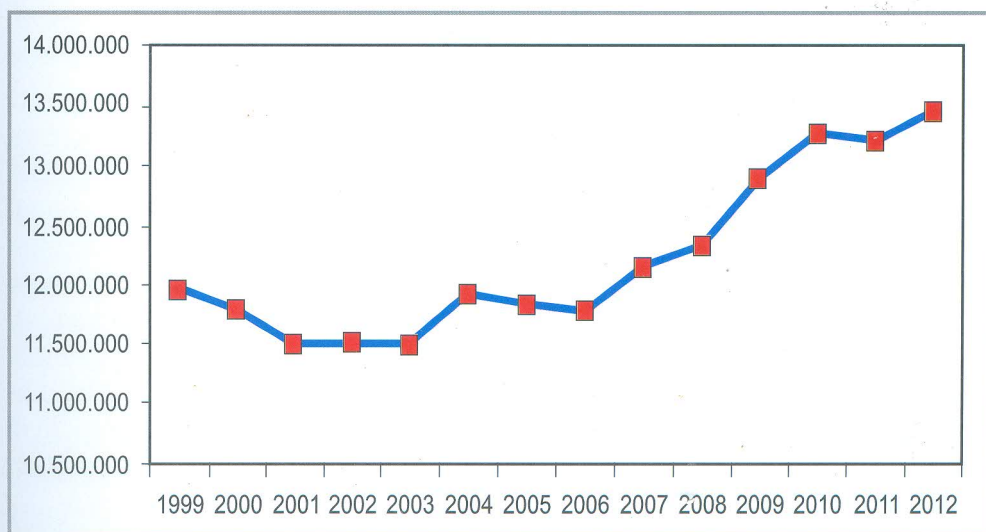
Perjuangan Indonesia untuk memenuhi kebutuhan pangan beras warganya, terutama pada kuartal terakhir abad ini, lebih berorientasi pada peningkatan produktivitas daripada perluasan area. Konversi lahan sawah ke penggunaan lain diperkirakan 100.000 ha per tahun. Laju pertumbuhan perluasan area pertanaman padi nasional mengalami penurunan, dari 2% per tahun dalam periode 1960-98 menjadi kurang dari 0,1% per tahun pada

periode 1999-2010 (Tabel 2 dan Gambar 2). Fakta ini menunjukkan upaya peningkatan produksi padi di Indonesia lebih bergantung pada peningkatan produktivitas daripada perluasan area tanam.

Tabel 2. Luas panen, produktivitas, dan produksi padi Indonesia, 1999-2012.

Tahun	Luas panen (ha)	Produktivitas (t/ha)	Produksi (t)
1999	11.963.204	4,25	50.866.387
2000	11.793.475	4,40	51.898.852
2001	11.499.997	4,39	50.460.782
2002	11.521.166	4,47	51.489.694
2003	11.488.034	4,54	52.137.604
2004	11.922.974	4,54	54.088.468
2005	11.839.060	4,57	54.151.097
2006	11.786.430	4,62	54.454.937
2007	12.147.637	4,71	57.157.435
2008	12.327.425	4,89	60.325.925
2009	12.883.576	5,00	64.398.890
2010	13.253.450	5,02	66.469.394
2011	13.203.643	4,98	65.756.904
2012	13.445.524	5,14	69.056.126
2013	13.835.252	5,15	71.279.709

Sumber: BPS, 2013



Gambar 2. Luas panen padi di Indonesia, 1999-2012.

40 TAHUN KOLABORASI INDONESIA-IRRI

Kemitraan antara IRRI dan Indonesia selama 40 tahun terakhir ditandai oleh terpeliharanya kerjasama masing-masing mitra sambil terus merevisi dasar dan arah kolaborasi untuk memastikan agar kemitraan tetap relevan. Kemitraan ini telah menjadikan Indonesia mampu memproduksi beras untuk jutaan penduduknya setiap tahun, memberikan kesempatan kepada jutaan petani meningkatkan produksi dan menekan tingkat kehilangan hasil padi, dan mendidik ilmuwan Indonesia dalam mendalami ilmu pengetahuan/teknologi produksi dan pengolahan hasil padi dan di pundak mereka terletak masa depan swasembada beras Indonesia.

IRRI telah berkontribusi dalam memperkaya wawasan ilmuwan dan peneliti Indonesia tentang penelitian padi. Mereka diberi kesempatan menguji



galur-galur yang sedang dikembangkan IRRI pada kondisi agroklimat Indonesia. Kemudian memperluas pengetahuan tentang ilmu perpadian dan meningkatkan kapasitas mereka dalam peningkatan produksi padi dan pengolahan hasil sesuai dengan kondisi setempat. Dalam kerjasama ini, IRRI telah berhasil mewujudkan

misinya untuk mengentaskan kemiskinan dan kelaparan, meningkatkan kesehatan petani dan konsumen, dan melestarikan lingkungan masyarakat pertanian.

Kerjasama antara pemerintah Indonesia dan IRRI resmi dimulai pada 20 Desember 1972, setelah keduanya sepakat melakukan perbaikan penelitian padi di Indonesia melalui Program Penelitian Padi Nasional. Lebih spesifik lagi, kesepakatan tersebut meliputi (1) pengembangan program penelitian padi terkoordinasi untuk Kementerian Pertanian yang fokus pada produksi padi dan pola tumpang sari; (2) perumusan program pengembangan sumberdaya peneliti dan pelatihan yang ditujukan untuk memenuhi kebutuhan sekarang dan masa depan akan kemampuan peneliti dan penyuluh yang profesional; dan (3) pembangunan institusi penelitian padi di daerah di bawah koordinasi program nasional, untuk mendesentralisasikan penelitian padi di Indonesia.

Enam tahun kemudian, nota kesepahaman (MOU) ditandatangani oleh Direktur Jenderal IRRI dan Badan Litbang Pertanian. Kesepakatan ini memberikan prioritas yang tinggi terhadap evaluasi genetik padi dan pemanfaatannya, sistem produksi padi yang lebih baik, pengembangan dan pengujian mesin pertanian skala kecil, dan pelatihan akademik formal, pendidikan, dan pelatihan khusus non-degree bagi ilmuwan Indonesia. Pada tahap awal, dukungan diberikan oleh berbagai pihak seperti Ford Foundation, United States Agency for International Development (USAID), Japan International Cooperation Agency (JICA), dan Pemerintah Belanda.

MOU lainnya ditandatangani pada 30 Agustus 1984, yang menggarisbawahi pentingnya evaluasi genetik dan manfaatnya bagi ekosistem lahan kering (gogo), dataran tinggi, lahan pasang surut dan rawa. Dalam MOU ini juga ditekankan pentingnya penelitian kolaborasi pengelolaan air, berbagi sumber daya genetik, pertukaran peneliti, dan publikasi bersama hasil penelitian dan informasi lainnya.

Kontribusi IRRI dalam membantu Indonesia mencapai swasembada beras pada tahun 1980-an ditandai oleh pemberian Bintang Jasa Utama oleh Presiden Soeharto, suatu penghargaan tertinggi dari Pemerintah Indonesia kepada IRRI yang diterima oleh Direktur Jenderal, Klaus Lampe.

Enam nota kesepahaman lainnya masing-masing berlaku untuk jangka waktu lima tahun. Perjanjian ini memberikan prioritas kepada evaluasi, pemanfaatan, dan pengelolaan sumberdaya genetik padi untuk berbagai ekosistem, peramalan epidemi hama dan penyakit, peningkatan kualitas tanah, serta perakitan dan promosi teknologi peningkatan produksi dan menekan kehilangan hasil panen.

Pengembangan Varietas Modern di Indonesia

Hasil kerjasama antara Pemerintah Indonesia dan IRRI yang lebih nyata dirasakan adalah pengembangan varietas modern. Kerjasama ini telah menghasilkan varietas unggul padi yang dikembangkan dari berbagai sumber daya genetik berbasis ilmu pengetahuan. Bersamaan dengan pengembangan varietas-varietas tersebut, juga dikembangkan teknologi budidaya yang mendukung pertumbuhan varietas unggul.

Dari 194 varietas padi yang dilepas Indonesia dalam periode 1980-2009, 172 varietas (88,7%) diantaranya mempunyai hubungan kekerabatan dengan varietas atau galur yang berasal dari IRRI. Pada periode tersebut, 19 varietas unggul (9,8%) dilepas sendiri oleh IRRI, sementara 108 varietas (55,7%) memiliki tetua dari IRRI, dan sisanya 45 varietas (23,2%) memiliki anesor dari IRRI (Tabel 3).



Dari 36 varietas unggul padi yang dilepas Indonesia dalam periode 2010-2012, 20 varietas diantaranya (55,6%) memiliki hubungan kekerabatan dengan varietas yang dihasilkan IRRI. Varietas unggul padi yang dilepas di Indonesia dengan 50% kontribusi IRRI adalah sebanyak 22,2%, dengan 100% kontribusi IRRI 19,4% dan dengan 13,9% kontribusi IRRI 17% (Tabel 4 dan Gambar 3). Pada Lampiran 1 disajikan varietas unggul padi yang dilepas di Indonesia dengan dukungan IRRI.

Varietas padi pemuliaan IRRI yang pertama kali diintroduksi ke Indonesia dilakukan setelah terjadi ledakan hama wereng coklat (WBC) pada pertengahan tahun 1970-an yang menghancurkan cukup luas pertanaman padi yang saat itu didominasi oleh Pelita, varietas unggul padi nasional. Varietas introduksi tersebut adalah IR26, IR30, dan IR32 yang tahan hama WBC biotipe 1. Varietas IR36 diintroduksi pada tahun 1978 setelah

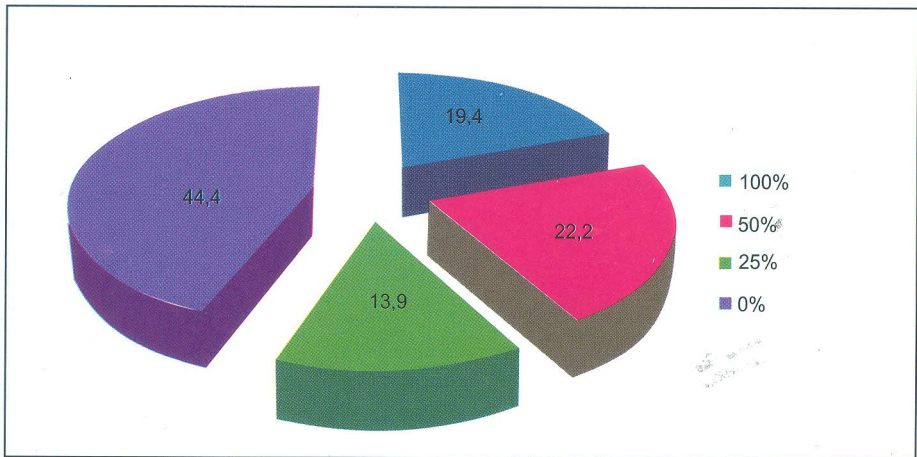
Tabel 3. Jumlah varietas padi yang dirilis Indonesia berdasarkan asalnya, 1980-2009.

Asal varietas	1980-89		1990-99		2000-09		Total 1980-2009	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Varietas dengan IRRI links	63	90,0	34	82,9	75	90,4	172	88,7
• Dilepas IRRI	17	24,3	2	4,8	0	0,0	19	9,8
• Tetua IRRI	34	48,6	25	61,0	49	59,1	108	55,7
• IRRI ancestor	12	17,1	7	17,1	26	31,3	45	23,2
Varietas tidak ada IRRI links	9	10,0	7	17,1	8	9,6	22	11,3
Total	70	100,0	41	100,0	83	100,0	194	100,0

Table 4. Jumlah varietas padi yang dirilis di Indonesia berdasarkan persentase kontribusi tetua padi asal IRRI, 2010-2014.

Kontribusi IRRI	Jumlah	Persentase Share
100% ¹	7	19,44
50% ²	8	22,22
25% ³	5	13,89
0% ⁴	16	44,44
Total	36	100,00

1. Varietas yang berasal dari hasil persilangan IRRI dengan dua galur IRRI sebagai tetua, atau persilangan Indonesia dengan dua tetuanya berasal dari galur IRRI.
2. Varietas yang berasal dari persilangan IRRI dengan satu tetuanya adalah galur IRRI, atau persilangan Indonesia dengan satu tetuanya galur IRRI.
3. Varietas yang berasal dari hasil persilangan Indonesia dengan menggunakan ansestor IRRI.
4. Varietas yang berasal dari persilangan IRRI dengan tetuanya bukan galur IRRI, atau persilangan Indonesia yang tidak menggunakan galur IRRI.



Gambar 3. Varietas padi yang dilepas di Indonesia menurut tingkat kontribusi IRRI, 2010-2012.

WBC biotipe 2 merusak pertanaman padi. Varietas unggul ini mendominasi pertanaman padi sampai akhir tahun 1980-an. IR64 yang dilepas pada tahun 1986 merupakan varietas unggul berumur pendek dengan kualitas yang lebih baik. Varietas R64 mendominasi di sentra produksi padi. Laporan terakhir menunjukkan bahwa varietas IR64 rentan terhadap penyakit virus tungro dan hama WBC. Sementara itu, varietas nasional Ciherang, yang dikembangkan dari galur IRRI dan dilepas pada tahun 2000, kini mendominasi pertanaman padi di Indonesia.

Upaya perbaikan varietas padi melalui kerjasama IRRI dan Indonesia dalam lima tahun terakhir difokuskan pada varietas yang mampu beradaptasi pada lingkungan suboptimal, yang diperparah oleh dampak perubahan iklim. Varietas yang telah dikembangkan melalui upaya ini antara lain:

Varietas toleran rendaman

Padi toleran rendaman memiliki gen toleran rendaman (Sub1) yang memungkinkan untuk bertahan hidup 10-14 hari dalam keadaan tergenang dan memperbarui pertumbuhan setelah genangan surut. Gen Sub1 atau gen Sub 1A berfungsi mengurangi sensitivitas tanaman padi terhadap etilen, hormon yang menyebabkan tanaman memanjang, kehilangan energi yang tersimpan, dan penurunan klorofil.

Di Indonesia ada tiga varietas padi toleran rendaman yang baru dikembangkan dengan partisipasi IRRI dan dilepas sebagai varietas:

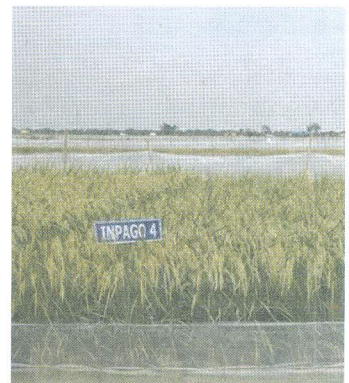
- Inpara 4 (dilepas tahun 2010), Swarna-Sub1, berumur sedang (135 hari), toleran genangan sampai 14 hari, cukup tahan terhadap WBC biotipe 3, dan tahan penyakit HDB patotipe IV dan VIII;
- Inpara 5 (2010), IR64-Sub1, berumur pendek (115 hari), dan toleran genangan sampai 14 hari; dan
- Inpari 30 (2012), Ciherang-Sub1, berumur pendek dan toleran genangan sampai 14 hari.

Varietas toleran salinitas

Varietas toleran salinitas tumbuh dengan baik di wilayah yang tercekam garam seperti (a) daerah pesisir yang terkena intrusi air laut, (b) daerah pedalaman yang mengandung garam yang berpotensi merusak pertumbuhan tanaman padi, dan (c) daerah di mana irigasi digunakan berlebihan tanpa drainase yang tepat. Hasil panen varietas tersebut sebanding dan bahkan adakalanya lebih baik daripada varietas yang tidak toleran salinitas yang ditanam di tanah dengan status optimal. Pada tahun 2011, galur toleran salinitas diuji di wilayah pesisir Indramayu. Dari pengujian ini dihasilkan dua varietas yang kemudian dilepas pada akhir 2014, yaitu Inpari 34 Salin Agritan dan Inpari 35 Salin Agritan. Varietas Inpari 34 Salin Agritan (IR78788-BB 10-1-2-4-AJY1) berdaya hasil rata-rata 5,1 t/ha dan toleran salinitas selama perkecambahan pada 12 dS/m. Varietas Inpari 35 Salin Agritan (IR10206-29-21 x SUAKOKO (SEL.) berdaya hasil rata-rata 5,3 t/ha dan juga toleran salinitas selama perkecambahan pada 12 dS/m.

Varietas padi gogo

Varietas yang cocok untuk kondisi lahan kering harus memiliki berbagai sifat, diantaranya tahan penyakit blas, toleran keracunan aluminium, dan memiliki gabah yang berkualitas. Dengan adanya varietas unggul padi gogo memungkinkan bagi Indonesia untuk memanfaatkan lahan kering seluas 1,16 juta ha yang saat ini sedang dibudidayakan. Potensi pengembangan padi gogo di Indonesia diperkirakan 2 juta ha yang tersebar di Jawa, Sumatera, Kalimantan dan Papua. Padi gogo



Padi gogo Inpago 4 yang diuji adaptasi pada lahan sawah.

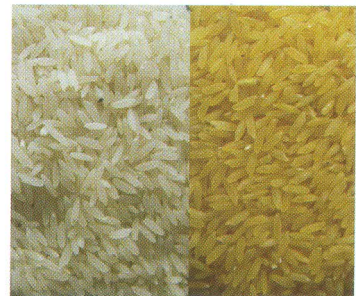
potensial ditumpangsarikan dengan tanaman hutan industri dan tanaman perkebunan yang masih muda. Varietas unggul padi gogo yang dikembangkan di Indonesia saat ini antara lain Inpago 5, Inpago 6, dan Inpago 7, hasil kerjasama Indonesia-IRRI (Tabel 5).

Tabel 5. Varietas unggul padi gogo yang dilepas pada 2010-2014.

Varietas	Nomor seleksi	Asal	Tahun dilepas
Inpago 4	TB490C-TB-1-2-1	Batuteги/Cigeulis/Ciherang	2010
Inpago 5	B11338F-TB-26	TB177E-TB-28-D-3/B10384E-MR-1-8-3// IR60080-23//TB177E-TB-28-D-3/B13086E -KN-36-2//BL245	2010
Inpago 6	IR30176-B-2-MR-1	IRAM2165/NC1281	2010
Inpago 7	B12498E-MR-1	IR68886/BP68//Slegreng// Maninjau/Asahan	2011
Inpago 8	TB409B-TB-14-3	Cirata/TB177	2011
Inpago 9	B12151D-MR-4	UPLRI/IRAT15	2012
Inpago Lipigo 4	IR79971-B-162-B-B	Wayrareм/Vandana	2014
Inpago 10	B11579E-MR-7-1-1	TB154E/IRAT 144/IRAT 379	2014
Inpago IPB 8G	IPB117-F-80-2	Pulu Mudoti-/Fatmawati	2014

Varietas padi emas

Varietas padi emas mengandung vitamin A, berasal dari gen yang memproduksi beta karoten yang diambil dari jagung dan tanah. Gen ini dimasukkan ke dalam tanaman padi melalui rekayasa genetika. Di beberapa negara di Asia, gen ini dimasukkan ke varietas padi yang telah berkembang luas dan diuji dalam skala terbatas dan multilokasi untuk memastikan kemampuan adaptasinya pada kondisi setempat. Hasil



pengujian menunjukkan bahwa potensi hasil padi emas tidak menurun dan tidak patah ketahanannya terhadap hama, dan kualitas gabahnya juga tidak menurun. Pengujian juga untuk memastikan bahwa varietas padi emas dapat diterima secara internasional, tidak membahayakan kesehatan manusia dan hewan serta lingkungan. Di Indonesia, gen ini akan dimasukkan ke dalam tanaman varietas IR64 dan Ciherang.

Varietas Green Super Rice

Galur-galur Green Super Rice (GSR) yang sedang dikembangkan, melalui proyek GSR "Resources-Poor of Africa and Asia Farmer" dengan dukungan dana dari Bill & Melinda Gates Foundation, memberikan hasil yang tinggi dan stabil dengan input rendah, sehingga mengurangi biaya produksi. Beberapa galur GSR juga dapat dikembangkan pada lahan sobtimal. Pada lahan tadah hujan, misalnya, galur GSR dapat tumbuh dengan cepat sehingga mampu bersaing dengan gulma. Dengan demikian, herbisida tidak diperlukan untuk pengendalian gulma. Juga terdapat galur GSR yang toleran kekeringan dengan tetua IR64, seperti GSR IR83142-B19-B yang memiliki keragaan tanaman yang lebih baik daripada varietas Sahbhagi Dhan pada kondisi kekeringan tanpa input (tanpa pupuk dan pestisida, dan hanya sekali penyiangan manual). Ada 56 galur GSR yang memiliki ketahanan terhadap penyakit blas, hama wereng coklat, dan ganjur. Galur-galur tersebut telah didistribusikan ke beberapa negara, terutama Indonesia, untuk dievaluasi lebih lanjut.

Sebanyak 106 galur GSR sudah siap dipertukarkan benihnya, termasuk plasma nutfah, melalui the International Network for the Genetic Evaluation of Rice (INGER). Ini adalah material GSR yang toleran kekeringan dan cocok dikembangkan di lahan sawah tadah hujan. Beberapa padi inbrida dan hibrida yang berasal dari galur GSR memiliki ketahanan terhadap berbagai hama dan penyakit, termasuk toleran kekeringan, salinitas, rendaman dan sesuai untuk lahan irigasi.



WEIJUN XU, 2014PHILIPPINES

Salah satu galur GSR hibrida (BSHS6GSR) yang diuji lapang, memiliki malai panjang, umur sedang, dan potensi hasil tinggi, 10-13 t/ha.

Ketersediaan dan adopsi varietas modern telah meningkatkan hasil padi di Indonesia. Pada tahun 1972, pada kolaborasi Indonesia-IRRI pertama, hasil padi Indonesia rata-rata 2,46 t/ha. Enam tahun kemudian meningkat dengan laju 2,7% per tahun, menjadi rata-rata 2,89 t/ha. Pada tahun 1990, hasil padi meningkat menjadi rata-rata 4,30 t/ha, 3,6% lebih tinggi dari 12 tahun sebelumnya. Pada tahun 2011 produktivitas padi nasional telah mencapai rata-rata 4,98 t/ha dengan laju pertumbuhan 0,06% per tahun (Tabel 6).

Tabel 6. Hasil rata-rata padi di Indonesia, dalam periode 1972-2008 dan 2011.

Tahun	Rata-rata hasil (t/ha)	Laju pertumbuhan tahunan (%)
1972	2,46	-
1978	2,89	2,7
1984	3,91	5,9
1990	4,30	1,7
1996	4,42	-3,1
2002	4,40	-0,1
2008	4,89	0,8
2011	4,98	0,6

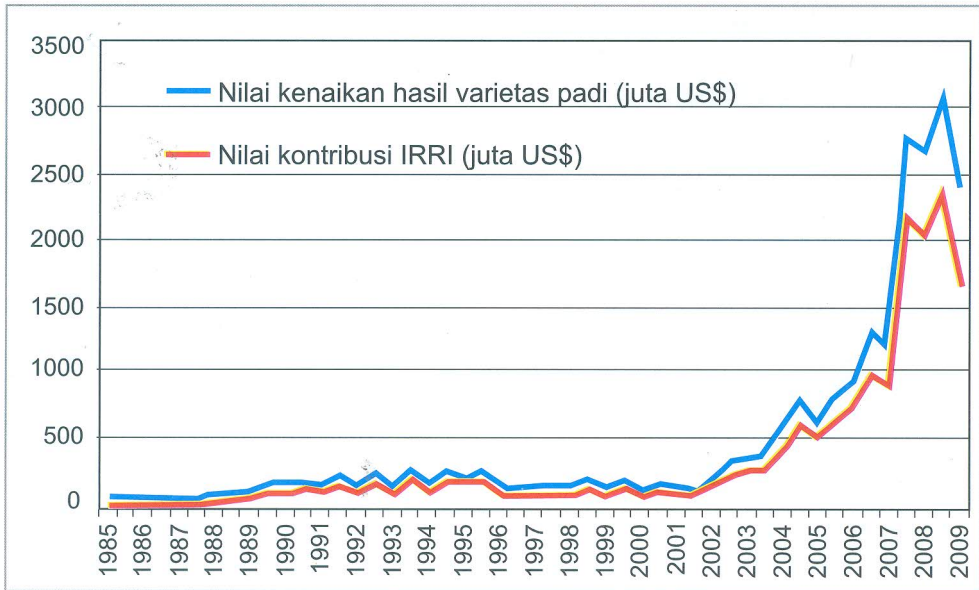
Sumber: IRRI World Rice Statistics, citing FAO data, <http://ricestat.irri.org:8080/wrs2/entrypoint.htm>

Kontribusi ini berupa tambahan penghasilan bagi petani Indonesia sebesar US\$76/ha/tahun. Hal yang mengesankan, tambahan penghasilan petani mencapai US\$496/ha pada tahun 2008 dan US\$344/ha pada tahun 2009.⁵ Dalam periode 1985-1988, nilai kontribusi IRRI terhadap peningkatan produksi padi Indonesia negatif, tapi pada periode 1989-2002 meningkat tinggi (Gambar 4).

Pengembangan Teknologi Produksi dan Pascapanen

Selain varietas yang telah dikembangkan sendiri atau bekerja sama dengan mitra penelitian dan penyuluhan pertanian nasional, IRRI juga mengembangkan teknologi produksi dan pascapanen padi yang dapat diterapkan pada sebagian besar varietas.

5. Brennan J.P. and Malabayabas A. 2011. International Rice Research Institute's contribution to rice varietal yield improvement in South-East Asia. ACIAR Impact Assessment Series Report No. 74. Australian Centre for International Agricultural Research: Canberra. pp. 61-62.



Gambar 4. Total nilai kenaikan hasil dan kontribusi IRRI, 1985-2009.

Teknologi budidaya yang dikembangkan di bawah Irrigated Rice Research Consortium (IRRC) diprakarsai oleh IRRI. IRRC didirikan pada tahun 1997 untuk mempercepat kemitraan antara peneliti pertanian nasional dan IRRI dalam mengidentifikasi, mengembangkan, menyebarkan, dan mempromosikan teknologi pengelolaan sumber daya alam yang cocok untuk ekosistem lahan sawah irigasi di beberapa negara Asia. Kelembagaan IRRC dikembangkan untuk mempererat kemitraan dan memastikan lembaga penelitian nasional terlibat dalam mengidentifikasi teknologi yang sesuai untuk diteliti lebih lanjut dan diadopsi di masing-masing negara. Di antara teknologi yang dikembangkan dan diadopsi di Indonesia adalah sbb:

Pengelolaan tikus berbasis ekologis (EBRM)

Penelitian Singleton *et al.* 2005 di Indonesia menunjukkan EBRM meningkatkan hasil padi rata-rata 5-6%, sementara kehilangan hasil akibat serangan tikus menurun 33-50%.⁶ EBRM saat ini sedang dipromosikan kepada petani pada agroekosistem lahan sawah di Indonesia.

6. Singleton C.R., Hinds L.A., Leirs H. and Zhang Z.eds. 1999. Ecologically-based management of rodent pests ACIAR Monograph No. 59, 494p.

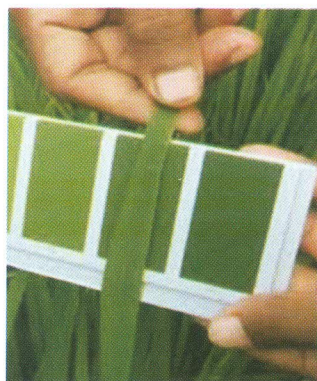


DVD Inovasi pengendalian tikus pada tanaman padi. Berisi pengendalian tikus berbasis ekologi.

Pengelolaan Hara Spesifik Lokasi (PHSL)

Petani umumnya menerapkan pemupukan nitrogen (N) dalam beberapa kali pemberian, tetapi interval, waktu, dan jumlah pupuk N untuk setiap pemberian bervariasi. Dari total pupuk urea yang diberikan hanya 50% yang dapat diserap tanaman, sedangkan sisanya hilang karena tercuci maupun menguap ke udara. PHSL merupakan pendekatan dalam pengelolaan hara pada tanaman padi melalui aplikasi pupuk yang lebih tepat, baik jumlah, jenis, maupun waktu pemberiannya. Pendekatan ini memungkinkan bagi petani mengelola pupuk sesuai dengan kondisi spesifik lahan sawah masing-masing. Beberapa alat yang digunakan untuk memfasilitasi penerapan prinsip PHSL antara lain Bagan Warna Daun (BWD) untuk mengelola pupuk N, dan PHSL Padi Sawah (*Rice Nutrient Manager*).

Di antara berbagai manajemen pengelolaan N pada tanaman padi, teknologi BWD adalah yang paling sederhana, murah, dan mudah penggunaannya untuk menentukan waktu pemberian dan takaran pupuk N yang optimal pada tanaman. Penggunaan BWD bertujuan untuk menentukan intensitas warna daun yang berhubungan langsung dengan kandungan klorofil dan status N pada tanaman padi, sehingga membantu mengetahui apakah tanaman perlu segera diberi pupuk N atau tidak dan berapa takaran N yang perlu diberikan pada tanaman. BWD berupa plastik empat strip dengan warna yang berbeda, mulai dari hijau muda sampai hijau tua. Petani diminta untuk membandingkan warna daun padi di lapangan dengan skala warna pada BWD. Caranya, bagian tengah daun diletakkan di atas BWD dan bandingkan warna daun dengan skala warna pada BWD. Jika daun yang diamati warnanya dalam



batas kritis, yaitu di bawah 4, maka tanaman perlu segera diberi pupuk N susulan sesuai dengan tingkat hasil di lokasi yang bersangkutan. Aplikasi BWD terbukti dapat mengurangi jumlah pupuk N sebanyak 15-20% dari dosis yang biasa diterapkan petani tanpa menurunkan hasil. Selama periode 1998-2012, telah tersebar 148.432 keping BWD di Indonesia.

Agar dapat lebih cepat dikembangkan petani di Indonesia, mulai tahun 2011 dikembangkan diseminasi PHSL melalui teknologi informasi. Bekerjasama dengan Badan Litbang Pertanian, IRRI mengembangkan perangkat lunak yang bisa diakses melalui <http://webapps.irri.org/nm/id/phsl>. Huruf "nm" berarti Nutrient Manager, "id" berarti Indonesia, dan "phsl" berarti Pemupukan Hara Spesifik Lokasi. Perangkat lunak ini bermanfaat untuk memperbaiki: (a) teknik pengelolaan hara/pupuk di tingkat petani, (b) menentukan target hasil berdasarkan rata-rata hasil yang pernah dicapai, (c) memberikan acuan rekomendasi takaran pupuk N, P, dan K untuk mencapai target hasil yang ditetapkan, (d) memberikan saran takaran pupuk N, P, dan K yang diperlukan dari berbagai alternatif sumber pupuk yang tersedia di lokasi, dan (e) memberikan saran strategi pemupukan yang efisien (tepat takaran, tepat sumber, dan tepat waktu aplikasi).



PHSL diluncurkan pada tanggal 20 Januari 2011 di Jakarta oleh Menteri Pertanian Indonesia. Dalam pertemuan itu, dari kiri ke kanan, Dr. Haryono, Ka. Badan Litbang Pertanian; Dr. Grant Singleton, IRRI; Dr. Suswono, Menteri Pertanian RI; Dr. Achim Dobermann, DDG (R) IRRI; dan Dr. Roland Buresh, IRRI.

PHSL berbasis web diluncurkan di Indonesia pada Januari 2011 oleh Menteri Pertanian. Pengembangan PHSL yang diterapkan terintegrasi dengan sistem Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) diharapkan dapat meningkatkan produksi padi nasional.

PHSL merupakan pendekatan dalam memandu penggunaan pupuk secara rasional dan efisien, sesuai dengan kebutuhan tanaman. Hasil penelitian di Indonesia menunjukkan penggunaan teknologi PHSL berpotensi meningkatkan hasil gabah sekitar 400 kg/ha/musim tanam tanpa meningkatkan takaran pupuk. Evaluasi telah dilakukan di beberapa lahan sawah petani di seluruh Indonesia yang

menunjukkan bahwa petani memperoleh hasil yang sama dan bahkan lebih tinggi dari petani yang tidak mengikuti rekomendasi PHSL, sekaligus mengurangi penggunaan pupuk. Penggunaan pestisida juga berkurang karena penurunan tingkat pemberian pupuk dan populasi hama dan penyakit yang berhubungan dengan serapan N oleh tanaman.

Teknologi pengairan basah kering (AWD)

Pengairan basah kering adalah teknologi hemat air untuk mengurangi penggunaan air irigasi di lahan sawah tanpa mempengaruhi hasil. Dalam sistem ini, sawah diairi 3-5 hari, air cukup untuk membasahi permukaan tanah, dan kemudian dibiarkan kering selama 2-4 hari sebelum diairi kembali. Dibandingkan dengan pengairan secara terus-menerus, pengairan basah kering dapat menghemat penggunaan air irigasi 15-30%. Penanaman varietas toleran kekeringan memperpanjang interval pengeringan sehingga lebih banyak air yang dapat dihemat.

Efisiensi penggunaan pupuk N dan aplikasi input organik ke lahan sawah dalam kondisi macak-macak dapat pula mengurangi emisi gas rumah kaca, meningkatkan efisiensi hara, dan mengurangi infestasi hama. Teknologi AWD adalah salah satu teknologi IRRC yang lebih aplikatif dan telah diadopsi luas di beberapa negara. Di Indonesia, AWD telah diadopsi oleh Direktorat Jenderal Tanaman Pangan sebagai salah satu komponen teknologi Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) yang dipromosikan kepada petani padi melalui Sekolah Lapang.



Sumber: Rice Knowledge Bank

Dalam teknologi AWD, pipa paralon ditanamkan ke lahan sawah untuk mengetahui ketersediaan air di lapang. Sawah diairi kembali jika volume air di tabung paralon sudah menurun hingga 15 cm di bawah permukaan tanah.

Penyimpanan benih kedap udara (HSS)

Karung super IRRI cocok digunakan untuk menyimpan benih atau gabah dalam periode yang lebih lama dengan kadar air kurang dari 14%. Karung super mengurangi aliran oksigen dan air di tempat penyimpanan benih atau gabah. Kalau ditutup dengan baik, respirasi benih/gabah dan serangga dalam karung akan mengurangi oksigen dari 21% menjadi 5%. Karung super IRRI dapat digunakan kembali selama tidak berlubang. Dalam pemakaiannya, karung super dijadikan sebagai pelapis dalam kantong/karung polypropylene atau goni.

Sistem ini dapat mengendalikan hama gudang tanpa menggunakan bahan kimia, melindungi gabah dari tikus, mempertahankan tingkat perkecambahan agar tetap tinggi, dan gabah rusak berkurang selama penggilingan dibandingkan dengan sistem penyimpanan terbuka. Benih yang disimpan dengan sistem ini memiliki tingkat perkecambahan yang lebih tinggi dan petani dapat mengurangi penggunaan benih 30-60%. Sisa benih dapat dijual dengan harga yang lebih tinggi karena daya perkecambahannya lebih tinggi. Hal ini juga memungkinkan bagi petani untuk mengurangi kerugian akibat hama gudang sebesar 2-10%.



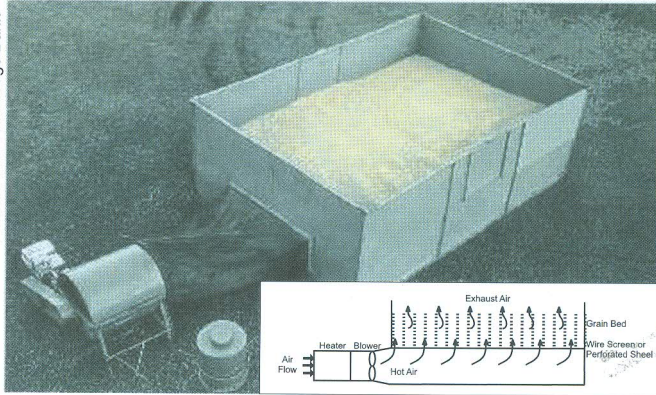
Sumber: Rice Knowledge Bank

Benih atau gabah yang disimpan dengan teknologi kedap udara memiliki kualitas yang lebih tinggi. Setelah penggilingan, kelebihan benih/gabah dapat dijual untuk konsumsi dengan harga 30% lebih tinggi. Teknologi penyimpanan benih kedap udara telah dipromosikan di Indonesia meskipun adopsinya lambat karena (1) harga karung super terlalu tinggi bagi beberapa petani, (2) tidak tersedia di beberapa daerah, dan/atau (3) petani tidak sepenuhnya memahami manfaatnya. Saat ini ada upaya untuk mempromosikannya di kalangan petani benih, bukan produsen beras.

Pengering flatbed (FBD)

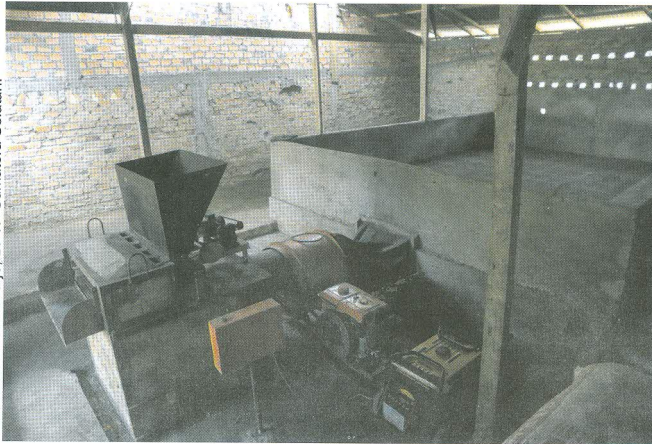
Alat ini dapat mengurangi kerugian selama pengeringan gabah sebesar 50-80%, dibandingkan dengan 2-6% bila menggunakan metode pengeringan tradisional dengan matahari. Cara ini dapat mempertahankan kualitas gabah, sehingga memungkinkan petani mendapatkan beras premium dengan harga 30% lebih tinggi dari beras yang gabahnya dijemur. Teknologi ini juga meningkatkan kinerja penggilingan padi sebesar 2,5%. Pada tahun 2003, pengering padi dengan kapasitas 3,3 ton dikembangkan oleh BB Padi, dan diperkenalkan di Sumatera Selatan oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. IRRI memberi bantuan berupa kipas pengering yang lebih besar dan lebih efisien kepada produsen lokal di Palembang. Pada tahun 2010, sekitar 200 unit pengering telah dipasang di Sumatera Selatan, terutama oleh unit usaha penggilingan padi. Empat bengkel lokal kini memproduksi alat pengering dengan kualitas yang baik. Pada tahun 2012, IRRI memberikan pelatihan pengujian alat pengering gabah dan pembuatan tungku sekam padi yang telah diperbaiki. Tungku sekam padi tipe baru yang dikembangkan di Sumatera Selatan adalah tungku sekam *downdraft* dengan sistem pemanas langsung.

Sumber: Rice Knowledge Bank



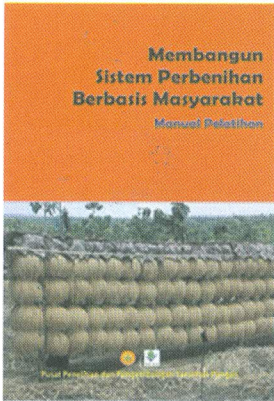
Pengering flat bed dryer

Sumber: Budi Raharjo, BPTP Sumatera Selatan.

Tungku sekam *downdraft*

Bank Perbenihan Berbasis Masyarakat (CBS)

Di bawah CURE, IRRI dan mitra-lembaga penelitian nasional mengembangkan teknologi Bank Perbenihan Berbasis Masyarakat (CSB), yang merupakan komunitas pertanian atau kelompok tani yang memproduksi benih, kemudian bertukar atau menjual benih berkualitas baik, terutama varietas lokal, khususnya untuk mengantisipasi bencana atau kekurangan benih. Anggota komunitas melakukan penyimpanan benih dengan cara yang tepat, meminjamkan benih secara gratis dengan syarat peminjam mengembalikan dua kali lebih banyak, dan mencatat semua transaksi tersebut. Mereka juga mempromosikan budidaya pertanian tradisional dan memantau para anggota yang berkontribusi pada bank benih dan memastikan mereka melakukan budidaya tradisional tersebut untuk menjamin kemurnian



benih. Oleh karena itu, mereka diberi pelatihan teknik pemilihan dan penyimpanan benih. Dengan cara ini, CSB tidak hanya mengurangi ketergantungan petani pada perusahaan benih tetapi juga membantu melestarikan keragaman sumberdaya hayati di desanya.

Model CSB sekarang sedang dipromosikan di Indonesia melalui program “1000 desa mandiri benih”. Panduan pelaksanaan teknologi ini sudah dikembangkan dan didistribusikan kepada BB Padi dan BPTP di 33 provinsi di Indonesia. Materi pelatihan berisi referensi modul penting bagi penyuluh pertanian dalam melatih ketua kelompok tani dan masyarakat yang tertarik untuk memproduksi benih padi berkualitas pada ekosistem lahan kering, tadah hujan, dan rawa pasang surut.

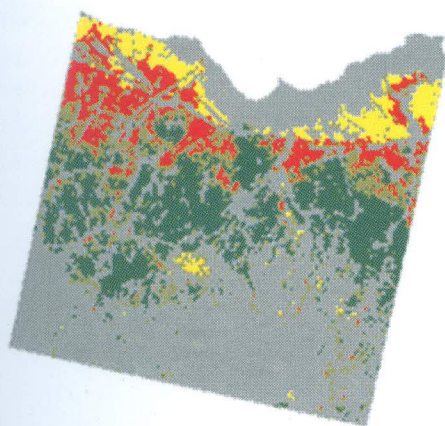
Dua proyek yang sedang dilaksanakan yaitu merancang alat untuk membantu konseptualisasi dan pelaksanaan rencana produksi benih yang lebih baik di tingkat petani, masyarakat, daerah, dan nasional. Salah satunya adalah proyek IRRI-Jepang pada Adaptasi Perubahan Iklim pada pertanaman padi di Lahan Sawah Tadah Hujan (CCARA), yang diluncurkan pada 2010 untuk mengembangkan sistem pendukung produksi padi sawah tadah hujan berdasarkan ramalan cuaca musiman. Sistem ini disebut WeRise (Weather-Rice-Nutrient integrated Decision Support System) yang dirancang agar petani dapat dengan mudah mendapatkan informasi cuaca yang mempengaruhi produksi padi, seperti awal dan akhir musim hujan dan distribusi pola hujan yang dibutuhkan dalam menentukan waktu tanam.



Website WeRise

Sistem ini juga menyediakan layanan konsultasi yang memungkinkan bagi petani merencanakan waktu semai benih dan waktu tanam di lapang, memilih varietas padi yang sesuai, dan memberikan pupuk dan input lainnya secara efisien. Prototipe WeRise siap untuk diuji di lapang dengan mitra di Indonesia, Lao PDR, dan Filipina.

Selain itu, proyek *Remote sensing-based Information and Insurance for Crops in Emerging economies* (RIICE) telah dilaksanakan di Indonesia sejak tahun 2012. Proyek ini bertujuan untuk mengurangi kerentanan produsen beras berskala kecil terhadap serangan hama dan penyakit, banjir, dan kekeringan akibat perubahan iklim global melalui penggunaan teknologi penginderaan jauh, khususnya penggunaan data resolusi tinggi aperture sintesis radar (SAR). Tujuannya adalah untuk meningkatkan produksi padi dalam jangka panjang dengan akses yang lebih baik ke informasi tentang status pertumbuhan aktual tanaman padi dan perkiraan hasil panen. Dengan demikian, petani menjadi lebih baik lagi dalam mengelola lahan dan sumberdaya lainnya. Informasi yang sama juga dapat digunakan dalam pengambilan keputusan yang memperkuat ketahanan pangan nasional.



Legenda

- Sawah sebelum musim tanam dimulai (pre-flood)
- Pertumbuhan padi (anakan - pemanjangan batang)
- Fase pematangan
- Panen
- Penggenangan kedua (sesudah akhir musim tanam pertama)

Tahap fenologi pertumbuhan tanaman padi di Kabupaten Subang, Jawa Barat, berdasarkan analisis sementara multi-data CSK SAR November 2013 sampai April 2014.

Peningkatan Kapasitas Ilmuwan dan Peneliti Padi Indonesia

Dalam periode 1963-2013, IRRI memberikan hibah untuk pendidikan dan pelatihan bagi 1.051 ilmuwan, peneliti, manajer program, dan pembuat kebijakan dalam berbagai aspek, seperti produksi, penanganan pascapanen, pemasaran, dan manajemen pengelolaan sumberdaya perpadian. Sebagian besar penerima hibah (80,2%) adalah peserta pelatihan program jangka pendek yang dirancang IRRI, sementara sisanya (12,3%) adalah on-the-job trainee yang diikuti berbagai peneliti dan dilaksanakan oleh IRRI dengan fasilitas yang ada. Sebanyak 33 ilmuwan telah menyelesaikan program doktor, sementara 41 telah meraih gelar magister sains dari beasiswa yang disediakan IRRI. Selebihnya adalah peserta fellow dan magang (Tabel 7). Penerima hibah ini telah menjadi ilmuwan, manajer program dan proyek manajer terkemuka, dan pembuat kebijakan yang berkaitan dengan upaya peningkatan produksi padi.

Pada Lampiran 2 dapat dilihat para ilmuwan dan peneliti Indonesia yang saat ini sedang bekerja di IRRI, serta tenaga ahli Indonesia yang menjabat sebagai anggota Dewan Pembina IRRI.

Table 7. Jumlah peneliti penerima beasiswa belajar dan pelatihan kerjasama Indonesia-IRRI berdasarkan kategori, dalam periode 1963-2004 dan 2005-2012.

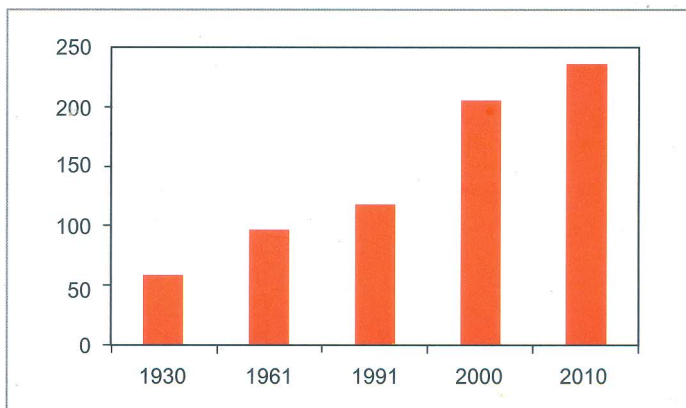
Kategori	1963 - 31 Des 2004	Jan 2005- Des 2012	Gran Total
Fellow	0	2	2
Magang	1	2	3
S2 (MS)	37	4	41
<i>On-the-Job Trainee</i>	114	11	125
S3 (PhD)	29	3	32
Pelatihan Jangka Pendek	747	79	826
Gran Total	928	101	1029

Sumber: IRRI HQ

TANTANGAN MASA DEPAN PRODUKSI BERAS INDONESIA

Dalam jangka pendek dan menengah, Indonesia diperkirakan terus berkerja keras meningkatkan produksi padi untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Sensus penduduk di jaman kolonial Belanda pada tahun 1930, jumlah penduduk Indonesia saat ini tercatat 60,7 juta orang. Pada tahun 1961, jumlah penduduk 97,1 juta orang, lebih dari tiga kali lipat dari tiga dekade sebelumnya. Pada tahun 1971, jumlah penduduk meningkat menjadi 119,2 juta jiwa dan menjadi 205,1 juta pada tahun 2000. Satu dekade setelah itu, jumlah penduduk Indonesia telah mencapai 237,6 juta jiwa. Pada tahun 2050 mendatang, jumlah penduduk Indonesia diperkirakan akan mencapai 400 juta jiwa.⁷ Konsekuensinya, permintaan beras akan mencapai 55 juta ton, setara dengan 91 juta ton gabah kering.

Peningkatan jumlah penduduk yang berkorelasi dengan meningkatnya permintaan akan pangan dan berubahnya gaya hidup masyarakat ke arah yang lebih baik, karena pertumbuhan ekonomi yang kuat dan stabil dalam beberapa tahun terakhir, ternyata dapat diatasi. Meskipun di tengah krisis regional dan global, Indonesia berhasil meningkatkan perekonomian penduduk berpenghasilan menengah ke bawah pada tahun 2009 dan mengurangi angka kemiskinan dari 17% pada tahun 2004 menjadi 13% pada awal 2010.⁸ Ekonomi nasional tumbuh 6% pada tahun 2012 dan 6,4% pada tahun 2013. Pendapatan nasional bruto per kapita terus meningkat dari \$2.200 pada tahun 2000 menjadi \$ 4.500 pada tahun 2011. Laju pertumbuhan ekonomi ini diperkirakan akan terus berlanjut dalam jangka pendek dan menengah.



Gambar 5. Populasi penduduk Indonesia, 1961-2010 (juta)

7 BPS. 2010. Hasil Sensus Penduduk 2010. Data agregate per provinsi. Badan Pusat Statistik.

8 The Jakarta Post. 2013. RI gets FAO award for reducing hunger. <http://www.thejakartapost.com/news/2013/06/18/ri-gets-fao-award-reducing-hunger.html>. June 18 2013.

Upaya Indonesia untuk menyediakan beras yang cukup bagi penduduk terhambat oleh perubahan iklim, konversi lahan pertanian untuk penggunaan lain, kurangnya penyuluh yang kompeten, dan penurunan pendapatan petani.

Indonesia sangat rentan terhadap fenomena El Nino Southern Oscillation (ENSO), yang menurunkan luas area pertanaman padi. Fenomena alam tersebut menyebabkan (1) perubahan pola hujan dan iklim ekstrim yang, pada gilirannya, menyebabkan banjir dan kekeringan; (2) peningkatan suhu udara dan kelembaban dan curah hujan yang tinggi, menyebabkan tanah rentan terhadap erosi; dan (3) peningkatan permukaan laut, yang meningkatkan salinitas pada lahan pertanian di kawasan pesisir. Penurunan luas lahan sawah yang produktif antara lain akibat konversi lahan untuk non-pertanian (komersial, industri, dan perkotaan).

Selain itu, Indonesia kekurangan penyuluh yang kompeten. Saat ini hanya terdapat 58.123 penyuluh, yang hanya mencukupi 80% dari kebutuhan 72.143 desa. Terbatasnya jumlah penyuluh akan melemahkan diseminasi dan adopsi teknologi untuk meningkatkan hasil padi.

Penurunan pendapatan petani terutama disebabkan karena petani menjadi price taker, mereka terpaksa menjual padi yang belum diproses pada saat panen untuk membayar hutang kepada pedagang, kurangnya akses ke fasilitas penyimpanan dan pengolahan, dan kurangnya informasi pasar. Petani juga menghadapi kekurangan tenaga kerja di pedesaan. Selain itu, petani memiliki lahan yang sangat terbatas, rata-rata kurang dari 1 ha. Hal ini menjadi tantangan bagi petani dalam memproduksi secara komersial, sehingga pendapatan mereka rendah. Rendahnya pendapatan membatasi kemampuan petani untuk mengadopsi teknologi sehingga menggiring mereka masuk ke jurang kemiskinan.

Dalam jangka pendek dan menengah, kerjasama Indonesia-IRRI akan terus berlanjut di bidang penelitian kerjasama dan meningkatkan kapasitas ilmuwan dan peneliti Indonesia. Apa yang akan berubah akan menjadi fokus kegiatan ke depan.

Menanggapi tantangan yang dihadapi Indonesia dalam mewujudkan swasembada beras, kemitraan Indonesia-IRRI akan fokus pada pengembangan varietas yang lebih baik, yang toleran terhadap cekaman abiotik akibat perubahan iklim, terutama salinitas, kekeringan, rendaman, serangan hama penyakit tanaman, dan kendala lain yang membatasi perluasan area pertanaman padi dengan hasil yang memadai di lahan marginal. Kemitraan ini juga akan fokus pada pengembangan varietas kaya mineral yang diperlukan untuk mengurangi (jika tidak bisa menghilangkan) kondisi dan penyakit yang berhubungan dengan kekurangan mineral, khususnya pada wanita dan anak-anak yang rentan penyakit. Dalam budidayanya, varietas tersebut membutuhkan input minimal tanpa mempengaruhi hasil, sehingga mengurangi biaya produksi dan meningkatkan pendapatan petani.

Upaya kemitraan ini sebagian besar sedang berlangsung, dan akan dilengkapi dengan pelaksanaan penelitian kerjasama dan melanjutkan pendidikan dan pelatihan bagi peneliti Indonesia di bidang ilmu perpadian.

Pertemuan terakhir rencana kerja Indonesia-IRRI diadakan pada bulan Januari 2011 di Jakarta. Disepakati bahwa dalam periode 2011-2014 Indonesia dan IRRI akan fokus pada topik berikut:

1. Mendukung program produksi beras Indonesia:
 - a. Pengembangan varietas untuk mengurangi dampak dan beradaptasi dengan perubahan iklim, khususnya toleransi cekaman biotik, terutama rendaman, kekeringan, salinitas, dan suhu rendah di dataran tinggi;
 - b. Penyusunan strategi dan rencana pengembangan padi hibrida nasional;
 - c. Pelaksanaan pengelolaan tanaman, hama, dan sumber daya terpadu di wilayah sasaran melalui IRRC, CURE, dan forum lainnya;
 - d. Penyebaran teknologi yang sudah matang seperti pengelolaan pupuk pada tanaman padi, termasuk teknologi pascapanen.
2. Penelitian kerjasama dalam bidang:
 - a. Peningkatan pendapatan petani miskin di Indonesia, Asia Selatan, dan Asia Tenggara melalui CURE;
 - b. Berbagai bidang yang menjadi perhatian Kosorsium Penelitian Padi Hibrida;
 - c. Penelitian Tahap IV IRRC, seperti pengelolaan hara spesifik lokasi, gulma dan pengelolaan hama pengganggu termasuk pengendalian tikus, air, dan pascapanen;
 - d. Green Super Rice (GSR), evaluasi galur GSR inbrida dan hibrida pada kondisi sawah tadah hujan dan irigasi;
 - e. Padi Emas (Golden Rice), memilih salah satu event transformasi GR untuk diintrogressi kedalam varietas padi lokal dan melepas varietas GR untuk petani dan konsumen;
 - f. Interaksi genetik dan lingkungan untuk kandungan Zn pada padi;
 - g. Pengendalian penyakit virus pada padi di Jawa (termasuk pengendalian wereng batang coklat);
 - h. Adaptasi perubahan iklim bagi daerah tadah hujan;
 - i. Peningkatan toleransi varietas padi terhadap kekeringan melalui akuisisi fosfor;
 - j. Pengembangan galur CMS unggul untuk produksi benih padi hibrida;

- k. Penguatan hubungan antara penelitian dan pengembangan: inisiatif untuk mempercepat penyampaian dan dampak teknologi melalui Sekolah Lapang petani yang sistematis, teknologi informasi dan komunikasi (Rice Knowledge Bank), dan langkah-langkah pengembangan kapasitas yang sesuai dan relevan;
 - l. Fluktuasi harga beras dan dampaknya terhadap kemiskinan di pedesaan di Indonesia; dan
 - m. Penelitian kebijakan sosial-ekonomi.
3. Peningkatan kapasitas dan pengembangan
- a. Beasiswa untuk program pendidikan peneliti berdasarkan prioritas disiplin menggunakan berbagai model (misalnya, sandwich program merupakan tipe pelatihan bergelar pascasarjana, kombinasi dari bagian akademik di universitas lokal dan bagian penelitian dilakukan di IRRI, program bersama dengan universitas lokal atau universitas terkemuka, dll);
 - b. Pelatihan singkat, termasuk bagi pelatih, teknisi, ilmuwan, manajer stasiun percobaan tingkat menengah, sekitar 10-20 peserta;
 - c. On-the-job / magang / pelatihan dalam negeri;
 - d. Lanjutan pelaksanaan program shuttle scientist;
 - e. Publikasi bersama kegiatan penelitian dan output.

Lampiran 1

Varietas padi inbrida yang dilepas di Indonesia dan kontribusi IRRI terhadap tetua varietas, 1980-2012.

No.	Varietas	Tahun dirilis	Asal	Persilangan
1	Cimandiri	1980	B2791b-Mr-257-3-2	Pelita I-1/B2709
2	Cisadane	1980	B2484B-PN-28-3-MR-1	Pelita I-1/B2388
3	IR42	1980	IR2071-586-5-6-3-4	IR2042/CR94-13
4	PB-50	1980	IR9224-117-2-3-3-2	IR2153-14-1-6-2/IR28/IR2070-625-1
5	Semeru	1980	IR2307-247-2-2-3	CR-13/IR1561-228-3-3
6	Ayung	1980	B2484b-Pn-28-3-Mr-5	Pelita I-1/B2388
7	Batang Agam	1981	B2983b-Sr-13-4-1-5	Sirendah Merah/IR2153-153-1-4
8	Cipunegara	1981	B2498d-Pn-76-8	Pelita I-1/B2393
9	Krueng Aceh	1981	B2791b-Mr-196-2-3-3-20	Pelita I-1/B2709
10	PB-52	1981	IR5853-778-5	Nam Sa Gui 19/IR2071-88/IR2061-214-3-6-20
11	PB-54	1981	IR5853-162-1-2-3	Nam Sa Gui 19/IR2071-88/IR2061-214-3-6-20
12	Barito	1981	B2489d-Pn-1-76-8	Pelita I-1/B 2393
13	Bahbolon	1983	IR15529-253-2-2	IR2035-117-3/IR2061-522-6-9/IR2307-64-2-2
14	Bogowonto	1983	B5323b-Pn-17	B2791/PB36/PB36/// PB36
15	Citanduy	1983	IR5657-33-2-2-3	IR2006/IR2146/IR2061/IR2055
16	IR46	1983	IR2058-78-1-3-2-3	IR1416/IR1364/IR1366/IR1539
17	Kelara	1983	MHM 28 (IR13543)	R. Heenati/IR3403/IR34
18	PB-56	1983	IR13429-109-2-2-1	IR4432-52-33/Ptb33/IR2071-625-1-252
19	Porong	1983	B5323b-Pn-11	B2791b-Mr-134-1-3/PB36/PB36///PB36
20	Sadang	1983	M61b-112-34-M-6	B459b-Pn-132-9-3/IR2071-588-5-6
21	Sentani	1983	S55c-31-2	IR2061-464-2/SR887/IR2053-521-1-1
22	Singkarak	1983	S263b-37-2-4	C22/IR36
23	Batang Ombilin	1984	B2980b-Sr-2-6-2-3-2	Kuning Galung/IR2061-714-3-8-7
24	Cikapundung	1984	S268b-58	Pelita I-1/IR2071
25	Ranau	1984	B3622f-Tb-14-2	IR8/Dawn/Si Ampat/ Arias
26	Kapuas	1984	B2791b-Mr-196-2-3-1-3	Pelita I-1/CR94-12/IR20
27	Batang Pane	1985	B5322b-Pn-19-Ms-27-Kp-1	B2791b-Mr-134-1-3/PB36
28	Cimanuk	1985	S287b-39-1-3	IR4422-98-3-6/IR3352-38-3-1
29	Cisanggarung	1985	B4363e-Kn-7-0-0-2	IR2061-288-3-9/Pelita I-1/PB36///Pelita I-1
30	Cisokan	1985	B4070D-PN-199-43	PB36/Pelita I-1
31	Progo	1985	B3897-3d-Pn-56	IR2071/Pelita I-1// B981/Pelita I-1
32	Tajum	1985	IR4744-128-2-3-4-ck-4	RPW 6-13/IR1721-11-6-8/IR20610464-2
33	Tuntang	1985	B5322b-Pn-1-Ms-1-Kp-1	B2791b-Mr-134-1-3/IR36
34	Maninjau	1985	B3016b-Tb-3-2-1-1-3	IR8/Sintha//G. Lampung /// Short Sigadis/Sintha// Tabente Mainti

No.	Varietas	Tahun dirilis	Asal	Persilangan
35	IR48	1986	IR4570-83-3-3-2	IR1702-74-3-2/IR1721-11-6-8-3//IR2055-48-1-2
36	IR64	1986	IR18348-36-3-3	IR5657/IR2061
37	IR65	1986	IR21015-196-3-1-3	Batatais/IR36/IR52
38	Nagara	1986	IR11141-6-1-4	IR2061-465-1-5-5/Leb Mue Nahng III
39	Tapus	1986	IR11188-B-B-118-1	IR36/Leb Mue Nahng III
40	Alabio	1986	SPR 7232-2-3-1-0	Leb Nue Nahng III/IR8
41	Dodokan	1987	IR28128-45-3-3-2	IR36/IR10154-2-3-3-3// IR9129-209-2-2-2-1
42	Jangkok	1987	IR19743-46-2-3-3-2	IR9129-192-2-3/ IR10176-79
43	Danau Bawah	1987	B3906f-13-13-St-37	B2714b-Pn-8//IR32// Arias/IR36
44	Ciliwung	1988	B4183B-PN-33-6-1-2	IR38//2*Pelita I-1-2/IR4744-128-4-1-2
45	Batur	1988	-	IR3380-13-17/IR5853-162-1-2-3
46	Musi	1988	-	SML Tomarin/Pelita I-1/ IR3351-38-3-1/IR36
47	Batang Sumani	1989	IR26110f-Sr-4	Pratao//IR3351-38/IR36
48	IR 66	1989	IR32307-107-3-2-2	IR13240-108-2-2-3/ IR9129-209-2-2-2-1
49	IR 70	1989	IR28228-12-3-1-1-2	IR19660/IR5853// IR98228
50	IR 72	1989	IR35366-90-3-2-1-2 (IR72-Mr-1)	IR19661/IR15795// IR9129
51	Walnai	1989	B4368f-Mr-13-3 (GH274)	Pelita I-1//B3663/Pelita I-13// IR38
52	Way Seputih	1989	B6216-Mr-9-3-3 (GH705)	Cisadane4/IR36
53	Lusi	1989	B4183h-Kp-1	IR38/Pelita I-1// IR4744/Pelita I-1
54	Poso	1989	-	IR9093-195-1/C22
55	Danau Laut Tawar	1989	B5526f-St-17	Seratus Malam/IR50
56	Barumun	1991	-	Ptb 33/*4 IR3043
57	Cenranae	1991	GH-GRM-1 (BR319-1-HR38-M-1)	IR5 (D)/BIPLAB introduksi dari IRI
58	IR 74	1991	IR32453-20-3-2-2-M-1	IR19661-131-1-2/ IR15795-199-3-3 introduksi dari IRI
59	Lariang	1991	GH-GRM-4 (B5960-Mr-B5-10-M-1)	Cisadane3/IR36E
60	Danau Tempe	1991	-	IR83/Carreon/B981k
61	Lematang	1991	-	IR25074/IR46//Ayung
62	Sei Lilin	1991	-	IR36/LMN III
63	Bengawan Solo	1993	B7136e-Mr-22-1-5	IR56/IR8411
64	IR68	1993	IR28224-3-2-3-2	IR19660/IR2415/IR54
65	Way Rarem	1994	-	IR83/Carreon/B981k
66	Batang Anai	1996	B7959f-KN-14-2	IR54742/IR64
67	Cilosari	1996	1647/PSJ	mutan SM-268/PSJ/ IR36
68	Digul	1996	S2961E-KN-8-3-2	IR19661/IR64/IR19661
69	Maros	1996	B8049F-MR-10-2	Markoti/IR64
70	Cirata	1996	S382B-2-2-3	IR9129-159-3/IR5975
71	Banyuasin	1997	87810Ff-KN-13-1-1	Cisadane/ Kelara (IR13543)
72	Lalan	1997	-	Barito/IR54/IR9575/IR54
73	Way Apo Buru	1998	S3383-1d-Pn-16-2	IR18349-53-1-3-1-3/ IR19661-131-3-1// IR19661-131-3-1-3// IR64//IR64

No.	Varietas	Tahun dirilis	Asal	Persilangan
74	Ketonggo	1999	B8583 E-MR-87-1-1	Persilangan B82128 (B4183E-KP-1/IR28224 //B4183)
75	Limbotto	1999	TB47H-MR-5	Papah Aren/ IR36//Dogo
76	Towuti	1999	S3385-5E-16-3-2	S499B-28/ Carreon//2*IR64
77	Batanghari	1999	B7812F-KN-14-1	Cisadane/IR19661-131-1-3-1-3
78	Dendang	1999	IR52952-B-B-3-3-2	Osok/IR5657-33-2 (introduksi dari IRR1)
79	Bondoyudo	2000	IR60819-34-2-1 (HD174)	IR72/IR48525-100-1-2
80	Celebes	2000	IR31892-100-3-3-3-3	Persilangan tetap/IR2415-90-4-3-2// IR19661-131-1-2
81	Ciherang	2000	S3383-1d-Pn-41-3-1	IR18349-53-1-3-1-3/3*IR19661-131-3-1//4*IR64
82	Cisantana	2000	B7974F-MR-2-2-2	IR64/IR54742-1-19-11-8
83	Kalimas	2000	IR59552-21-3-2-2 (HD176)	PSBRC2/IR39292-142-3-2-3
84	Tukad Balian	2000	IR59682-132-1-1-1-2	IR48613-54-3-3-1/ IR28239-94-2-3-6-2
85	Tukad Petanu	2000	IR 69726-116-1-3	IR52256-84-2-3/IR72//2*IR1561-228-3/Utri Merah
86	Tukad Unda	2000	IR68305-8-1	Balimau Putih/4* IR64
87	Indragiri	2000	B7952F-KN-18-2	B6256-MR-3-5P/ Barumon/Rojolele/IR68
88	Angke	2001	Bio 8-BC5-MR-3-5-2-PN-1	IR64*6/IRBB5
89	Batang Gadis	2001	B9307E-MR-17	IR64/NDR308//IR64
90	Ciujung	2001	B10177B-MR-2-2-1	IR64/RP1837-715-3-2
91	Conde	2001	Bio 9-BC5-MR-4-5-KN-5-1	IR64*6/IRBB7
92	Konawe	2001	S3382-2d-Pn-16-3	S487b-75/IR19661-131-3-1//IR19661//IR64//IR64
93	Singkil	2001	S3254-2g-21-2	IR35432-33-2/IR19661-131-3-1//Ciliwung//IR64
94	Wera	2001	B8974B-MR-7	Hawara Bunar/4*IR64
95	Cimelati (semi PTB)	2001	B10384-Mr-1-8-3	Memberamo//IR66160/ Memberamo
96	Silugonggo	2001	IR39357-71-1-1-2-2	IR9129-209-2-2-2/ IR19774-23-2-2//IR9729-67-3
97	Siak Raya	2001	B9709f-Kn-29-2-3	Batang Ombilin/ Kelara (IR13543)
98	Air Tenggulang	2001	B7809D-KA-137	Batang Ombilin/Siam 29// Batang Ombilin (Batang Ombilin: Kuning Galung/ IR2061-714-3-8-7)
99	Lambur	2001	B9860C-KA-1	Cisadane/IR9884-54-3
100	Sunggal	2002	S3382-3F-3-1-3	S487b-75/IR19661// IR19661//IR64//IR64
101	Batang Lembang	2003	S4362F-Kn-2-1-2	Sintha/IR64//IR64
102	Batang Piaman	2003	SPR85163-5-1-2-4	IR25393-57/RD203// IR27316-96// SPLR7735/ SPLR2792
103	Cibogo	2003	S3382-2D-PN-16-3-KP-1	S487B-75/IR19661-131-3-1//IR19661-131-3-1// IR64//IR64
104	Cigeulis	2003	S3429-4d-Pn-1-1-2	Ciliwung/Cikapundung// IR64
105	Pepe	2003	B8971B-15	Cimariti/IR64//IR64// IR64//IR64
106	Setail	2003	B10299B-Mr-116-2-3-5-1	IR65/B8203B-Mr-1-17-1

No.	Varietas	Tahun dirilis	Asal	Persilangan
107	Ciapus (semi PTB)	2003	B 10386E-Kn-36-1	Memberamo//IR66154-521-2-2/Memberamo
108	Mekongga	2004	S4663-5d-Kn-5-3-3	A2790//R64//IR64
109	Ciasem	2005	B 10299B-MR-116-2-4-1-2	IR65/B8203-MR-1-17-1
110	Inpari-5, Merawu	2008	IR65600-21-2-2	SHEN NUNG 89-366/ Ketan Lumbu
111	Inpara-3	2008	IR70213-9-CPA-12-UBN-2-1-3-1	IR69256/IR43524-55-1-3-2
112	Inpari 8	2009	IR73012-15-2-2-1	IR68064-18-1-1-2-2//IR61979-136-1-3-2-2
113	Inpari 9 Elo	2009	IR73005-69-1-1-2	IR65469-191-2-2-2-3-2-2//IR61979-136-1-3-2-2
114	Inpari 10 Laeya	2009	S3382-2d-Pn-4-1	S487b-75//IR19661// IR19661//IR64//IR64
115	Inpara 5	2009	IR07F101	IR07F101 (=IR64 Sub-1)
116	Inpara 6	2009	B 10528F-KN-35-2-2	IR64//IRBB21//IR51672
117	Inpari 11	2010	BP1178-2F-26	Cisadane//IR54742-1-19-11-8
118	Inpari 12	2010	OM2395	IR63356-SEL/TN1
119	Inpari 13	2010	OM1490	OM606//IR18348-36-3-3
120	Inpara 4	2010	IR05F101	IR05F101 (=Swarna Sub-1)
121	Inpari 13	2010	OM1490	OM606//IR18348-36-3-3
122	Inpago 7	2011	B12498E-MR-1	IR68886/BP68//Slegreng// Maninjau/Asahan
123	Inpari 15 Parahyangan	2011	BP3244-2E-8-8-3-3-1*B	TB168E-TB-4-0-1/Widas//IR64
124	Inpari 17	2011	B 10531E-KN-15-2-0-LR-B378-2	Bio9-MR-V3-11-PN-5//IR64 ^{*3} /IRBB21
125	Inpari 20	2011	BP2080-2E-KN-6-1	S2823E-KN-33//IR64//S2823E-KN-33
126	Inpari 22	2012	BP3300-2C-2-3	IR42//IRBB5// Ciherang// Towuti
127	Inpari 25 Opak Jaya (Ketan merah)	2012	BP1002E-MR-2	BIO 530C-MR-1//IRBB 21
128	Inpari 26	2012	Barkat (K78-13)-KN-B	Shine/China 971
129	Inpari 27	2012	87025-TR973-3-1-1-KN-B	BALDO/7904-TR4-4-2-1-1
130	Inpari 28 Kerinci	2012	RUTTST85B-5-2-2-2-0-J	IR 63872-14-2-2-1/CEA-1
131	Inpari 29 Rendaman	2012	B13138-7-MR-2-KA-1	IR69502-6-SKN-UBN-1-B-1-3/KAL9418F//Pokhali/Angke
132	Inpari 30 Ciherang Sub 1	2012	IR09F436	Ciherang//IR64sub1/ Ciherang

Lampiran 2

Pejabat dan Peneliti Indonesia yang Bekerja di IRRI**I. Pejabat Indonesia sebagai Dewan Pembina IRRI**

Dewan Pembina IRRI (*Board of Trustees*) terdiri atas para ahli terkemuka dari berbagai negara yang berperan penting dalam mengarahkan strategi yang akan diambil oleh manajemen puncak IRRI. Sejak 1970-an, sembilan ahli Indonesia telah menerima kehormatan untuk menjadi anggota dewan pembina IRRI. Mereka adalah:

- Prof. Dr. Tojib Hadiwidjaja	1970 – 1973
- Prof. Dr. Gunawan Satari	1974 – 1977
- Mr. Sadikin Sumintawikarta	1978 – 1983
- Prof. Dr. Ida Nyoman Oka	1984 – 1989
- Prof. Dr. Ibrahim Manwan	1990 – 1995
- Prof. Dr. Sjarifuddin Baharsjah	1996 – 2001
- Dr. Achmad M. Fagi	2002 – 2007
- Prof. Dr. Achmad Suryana	2008 – 2013
- Prof. Dr. Tahlil Sudaryanto	2014 – hingga saat ini

Pada akhir tahun 2000, Prof. Dr. Sjarifuddin Baharsjah adalah orang Indonesia pertama yang dipilih sebagai ketua dewan pembina IRRI.

II. Ilmuwan Indonesia di IRRI**Dr. Endang Septiningsih.**

Septi adalah ahli genetika molekuler dan pemulia tanaman padi toleran cekaman abiotik. Dia terutama bertanggung jawab mengembangkan varietas unggul padi yang cocok pada kondisi anaerobik tanam benih langsung (ADSR) pada ekosistem sawah tadah hujan dan irigasi.

Septi memimpin program pemuliaan ADSR di IRRI, utamanya fokus pada pengembangan varietas padi toleran rendaman selama perkecambahan (perkecambahan anaerobik) dan memiliki vigor bibit yang baik pada awal pertumbuhan. Saat ini, timnya juga fokus pada identifikasi QTL dan gen dari beberapa donor yang sangat toleran yang memungkinkan perkecambahan dalam kondisi anaerob. Hal ini berperan penting dalam memahami perbedaan mekanisme molekuler yang mendasari toleransi dan pemuliaan varietas unggul tanam benih langsung yang dapat bertahan tumbuh pada kondisi banjir selama perkecambahan. Septi juga sebagai *Adjunct Associate Professor di Crop Science Cluster*, Fakultas Pertanian Universitas Los Baños (UPLB), Filipina.



Dr. Inez Slamet-Loedin

Dr. Inez Slamet Loedin adalah seorang ahli biologi molekuler dan mengepalai Genetic Transformation Laboratory IRRI. Sebagai IRRI Senior Scientist, Kinerja Dr. Inez akan membantu dua miliar wanita dan anak-anak yang mengalami defisiensi mikronutrien, atau "kelaparan tersembunyi". Dr. Inez memimpin tim yang sedang mengembangkan beras kaya zat besi yang memiliki potensi untuk mencegah anemia defisiensi besi yang menimpa lebih dari 1 miliar orang di dunia, terutama perempuan miskin dan anak-anak. Kekurangan zat besi dan anemia defisiensi besi berdampak terhadap peningkatan angka kematian ibu, menghambat perkembangan kognitif dan fisik anak-anak, dan mengurangi energi masyarakat.

Dia juga memimpin tim untuk mengidentifikasi gen-gen toleran kekeringan yang akan menghasilkan varietas padi GM dan non-GM toleran kekeringan. Juga memimpin dua proyek padi GM lainnya.



Dr. Buyung Hadi

Dr. Buyung Hadi menerima pelatihan di bidang entomologi dan patologi tanaman. Saat ini, Dr. Hadi memimpin kelompok peneliti entomologi di IRRI. Dr. Hadi dan timnya berupaya mengungkap ekologi arthropoda ekosistem padi dan menyusun strategi pengelolaan hama baru. Pekerjaannya saat ini meliputi eksplorasi repelen alami dalam kaitan pengendalian hama hemiptera, efek dari aplikasi dosis sub letal insektisida pada populasi hama, dan potensi cendawan entomopatogen sebagai endofit tanaman padi.



Dr. Kurniawan Rudi Trijatmiko

Dr. Kurniawan Rudi Trijatmiko adalah ahli genetika molekuler. Lulus dari Universitas Wageningen, Belanda, dia bergabung sebagai postdoctoral fellow dan kemudian kembali bergabung sebagai project scientist dalam kelompok Dr. Inez di IRRI. Dia terlibat dalam pengembangan padi kaya zat besi, karakterisasi molekuler padi emas, padi GM toleran kekeringan, pengembangan teknik rekayasa genetika yang tepat untuk padi dan validasi kloning gen menggunakan padi transgenik. Dia juga terlibat dalam proyek-proyek kerjasama antara IRRI dan BB Biogen (ICABIOGRAD), seperti pemetaan genetik untuk ketahanan blas, toleran kekeringan, dan seleksi marker-assisted untuk meningkatkan potensi hasil padi.

III. **Personel di kantor IRRI Indonesia**

- Prof. Dr. Zulkifli Zaini : Kepala Perwakilan IRRI
- M. Surya Edy : Asisten Manajer
- Diah Wurjandari : Asisten Peneliti
- Agus Mahardika : Asisten Administrasi/Supir



Biotechnology and Genetic Resources Research and Development (ICABIOGRAD), such as genetic mapping for blast resistance and drought tolerance in rice and marker-assisted selection for improving yield potential in rice.

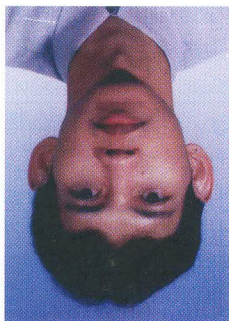
III. IRRI-Indonesia Office Personnel

- Prof. Dr. Zulkifli Zaini : IRRI Liaison Scientist
- M. Surya Edy : Assistant Manager
- Diah Wuriandari : Assistant Researcher
- Agus Mahardika : Office Assistant/Driver



Agricultural

Dr. Kurniawan Rudi Trijatmiko is a molecular geneticist. He graduated from Wageningen University, the Netherlands. He joined as a postdoctoral fellow and then rejoined as a project scientist in Dr. Inez's group at International Rice Research Institute (IRRI). He is involved in the development of iron-rich rice, molecular characterization of golden rice, development of precise genetic engineering tools in rice and validation of gene cloning using transgenic rice. He has been involved in the collaboration projects between IRRI and Indonesian Center for



Dr. Kurniawan Rudi Trijatmiko

Dr. Buyung Hadi received his training in entomology and plant pathology. Currently, Dr. Hadi is leading an entomology research group at IRRI as a scientist. Dr. Hadi and his team focus their efforts in unraveling the arthropod ecology of rice ecosystems and translating the gained insights into novel pest management strategies. Current work includes an exploration of natural repellents as a pest management option of herbivorous hemipterans, the effects of sub-lethal dose application of insecticides on pest populations and the potential of introducing entomopathogenic fungi as rice plant endophytes.



Dr. Buyung Hadi

Dr. Slamet-Loedin is also leading IRRI's efforts to identify useful drought-tolerance genes that could lead to the development of either GM or non-GM drought-tolerant rice. She leads one other project on GM rice, pls. validate this. I may have double-counted. Her study on drought-tolerant genes may be one of the two studies being referred to in the second sentence.

Dr. Inez Slamet-Loedin is a molecular biologist and heads the IRRI Genetic Transformation Laboratory as IRRI Senior Scientist. Her work aims to help two billion women and children who are affected by micronutrient deficiency, also known as "hidden hunger." She leads a team that develops healthier rice, particularly high-iron and zinc-rich rice. Iron-rich rice has the potential to prevent iron-deficiency anemia that afflicts more than 1 billion people globally, particularly poor women and children. Iron deficiency and iron-deficiency anemia contribute to increased maternal mortality, stifle children's cognitive and physical development, and reduce people's energy.



Dr. Inez Slamet-Loedin

Indonesians in IRRI

I. Indonesians in the IRRI Board of Trustees

The IRRI Board of Trustees comprised of prominent experts from various countries who play an important role in directing strategy to be taken by IRRI's top management. Since the 1970s, nine Indonesia experts have received the honor to be members of the board. These distinguished Indonesians are:

-	Prof. Dr. Tojib Hadwidjaja	1970 – 1973
-	Prof. Dr. Gunawan Satari	1974 – 1977
-	Mr. Sadikin Sumintawikarta	1978 – 1983
-	Prof. Dr. Ida Nyoman Oka	1984 – 1989
-	Prof. Dr. Ibrahim Manwan	1990 – 1995
-	Prof. Dr. Sjarifuddin Baharsjah	1996 – 2001
-	Dr. Achmad M. Fagi	2002 – 2007
-	Prof. Dr. Achmad Suryana	2008 – 2013
-	Prof. Dr. Tahlim Sudaryanto	2014 – until now
-	In late 2000, Prof Dr. Sjarifuddin Baharsjah was the first Indonesia to be elected as the chairman of the board.	

II. Indonesian Experts at IRRI HQ

Dr. Endang Septiningsih



Septi is a molecular geneticist and breeder in abiotic stress tolerance. She is mainly responsible for developing varieties that are suitable for anaerobic direct seeded rice (ADSR) conditions in both rainfed and irrigated rice ecosystems.

Septi leads the ADSR breeding program at IRRI, whose main focus is on developing varieties that combine tolerance of flooding during germination (referred to as an aerobic germination) and good early seedling vigor, among other traits. Her team has also been focusing on identifying QTLs and genes from several highly tolerant donors that enable germination in anaerobic conditions. This will provide the essential tools for understanding the different molecular mechanisms underlying tolerance and breeding for direct-seeded varieties that can survive flooding during germination.

Septi also serves as an Adjunct Associate Professor in the Crop Science Cluster of the College of Agriculture at the University of the Philippines Los Baños (UPLB).

No.	Variety	Released Year	Origin	Cross
114	Inpari 10 Laeya	2009	S3382-2d-Pn-4-1	S487b-75/ IR 19661///IR 19661///
115	Inpara 5	2009	IR07F101	IR07F101 (=IR64 Sub-1) IR64/IRBB21///IR54742-1-19- 11-8
116	Inpara 6	2009	B10528F-KN-35-2-2	IR64/IRBB21///IR54742-1-19- 11-8
117	Inpari 11	2010	BP1178-2F-26	Cisadane/IR54742-1-19- 11-8
118	Inpari 12	2010	OM2395	IR63356-SEL/TN1
119	Inpari 13	2010	OM1490	OM606/IR18348-36-3-3
120	Inpara 4	2010	IR05F101	IR05F101 (=Swarna Sub-1)
121	Inpari 13	2010	OM1490	OM606/IR18348-36-3-3
122	Inpago 7	2011	B12498E-MR-1	IR68886B/P68//Slegreng// Maninjau/Asahan
123	Inpari 15 Parahyangan	2011	BP3244-2E-8-3-3-1*B	TB168E-TB-4-0- 1//Widas//IR64
124	Inpari 17	2011	B10531E-KN-15-2-0- LR-B378-2	Bio9-MR-V3-11-PN- 5//IR64*3//IRBB21
125	Inpari 20	2011	BP2080-2E-KN-6-1	S2823E-KN- 33//IR64//S2823E-KN-33
126	Inpari 22	2012	BP3300-2C-2-3	IR42//RBB5//Ciharang//To wuli
127	Inpari 25 Opak Jaya (Ketan merah)	2012	BP1002E-MR-2	BIO 530C-MR-1//IRBB 21
128	Inpari 26	2012	Barkat (K78-13)-KN-B	Shinei/China 971
129	Inpari 27	2012	87025-TR973-3-1-1- KN-B	BALDO/7904-TR4-4-2-1-1
130	Inpari 28	2012	RUTTST85B-5-2-2-0-J	IR 63872-14-2-2-1/CEA-1
131	Inpari 29 Rendaman	2012	B13138-7-MR-2-KA-1	IR69502-6-SKN-UBN-1-B-1- 3/KAL9418F//Pokhali/Angke
132	Inpari 30 Ciharang Sub 1	2012	IR09F436	Ciharang/IR64sub1/Ciharang

No.	Variety	Released year	Origin	Cross
89	Batang Gadis	2001	B9307E-MR-17	IR64/NDR308//IR64
90	Ciujung	2001	B10177B-MR-2-2-1	IR64/RP1837-715-3-2
91	Conde	2001	Bio 9-BC5-MR-4-5-KN-5-1	IR64*6/RBB7
92	Konawe	2001	S3382-2d-Pn-16-3	S487b-75/IR19661-131-3-1//IR19661-131-3-1//Ciliwung//IR64
93	Singki	2001	S3254-2g-21-2	IR35432-33-2/IR19661-131-3-1//Ciliwung//IR64
94	Vera	2001	B8974B-MR-7	Hawara Bunat/4*IR64
95	Cimelati (semi PTB)	2001	B10384-Mr-1-8-3	Memberamo//IR66160/
96	Silugonggo	2001	IR39357-71-1-1-2-2	IR9129-209-2-2-2//IR9729-67-3
97	Siak Raya	2001	B9709f-Kn-29-2-3	Batang Ombilin/ Kelara (IR13543)
98	Air Tengguilang	2001	B7809D-KA-137	Batang Ombilin/Siam 29// Ombilin: Kuning Galung/IR2061-714-3-8-7)
99	Lambur	2001	B9860C-KA-1	Cisadane/IR9884-54-3
100	Sunggal	2002	S3382-3F-3-1-3	S487b-75/IR19661//IR19661//IR64//IR64
101	Batang Lembang	2003	S4362F-Kn-2-1-2	Sintha/IR64//IR64
102	Batang Piaman	2003	SPR85163-5-1-2-4	IR25393-57/RD203//IR27316-96//SPLR7735/SPLR2792
103	Cibogo	2003	S3382-2D-PN-16-3-KP-1	S487B-75/IR19661-131-3-1//IR19661-131-3-1//IR64
104	Cigeulis	2003	S3429-4d-Pn-1-1-2	Ciliwung/Cikapundung//IR64
105	Pepe	2003	B8971B-15	Cimariti/IR64//IR64//IR64
106	Setali	2003	B10299B-Mr-116-2-3-5-1	IR65/B8203B-Mr-1-17-1
107	Ciajus (semi PTB)	2003	B10386E-Kn-36-1	Memberamo//IR66154-521-2-2/Memberamo
108	Mekongga	2004	S4663-5d-Kn-5-3-3	A2790/IR64//IR64
109	Ciasem	2005	B10299B-MR-116-2-4-1-2	IR65/B8203-MR-1-17-1
110	Inpari-5, Merawu	2008	IR65600-21-2-2	SHEN NUNG 89-366/Ketan Lumbu
111	Inpara-3	2008	IR70213-9-CPA-12-UBN-2-1-3-1	IR69256/IR43524-55-1-3-2
112	Inpari 8	2009	IR73012-15-2-2-1	IR68064-18-1-1-2-2/IR61979-136-1-3-2-2
113	Inpari 9 Eio	2009	IR73005-69-1-1-2	IR65469-191-2-2-3-2-2/IR61979-136-1-3-2-2

2014

No.	Variety	Released year	Origin	Cross
29	Cisanggarung	1985	B4363e-Kn-7-0-0-2	IR2061-288-3-9/Pelita I-1/PB36//Pelita I-1
30	Cisokan	1985	B4070D-PN-199-43	PB36/Pelita I-1
31	Progo	1985	B3897-3d-Pn-56	IR2071/Pelita I-1//B981/Pelita I-1
32	Tajum	1985	IR4744-128-2-3-4-4k-4	RPW 6-13/IR1721-11-6-8//IR20610464-2
33	Tuntang	1985	B5322b-Pn-1-Ms-1-kp-1	B2791b-Mr-1-34-1-3/IR36
34	Maninjau	1985	B3016b-Tb-3-2-1-1-3	IR8/Sintha//G. Lampung //Short Sigadis/Sintha// Tabente Mainiti
35	IR48	1986	IR4570-83-3-3-2	IR1702-74-3-2/IR1721-11-1-6-8-3//IR2055-48-1-2
36	IR64	1986	IR18348-36-3-3	IR5657/IR2061
37	IR65	1986	IR21015-196-3-1-3	Bataks/IR36//IR52
38	Nagara	1986	IR11141-6-1-4	IR2061-465-1-5-5/Leb Mue Nahng III
39	Tapus	1986	IR11188-B-B-118-1	IR36/Leb Mue Nahng III
40	Alabio	1986	SPR 7232-2-3-1-0	Leb Mue Nahng III/IR8
41	Dodokan	1987	IR28128-45-3-3-2	IR36/IR10154-2-3-3-3//IR9129-209-2-2-1
42	Jangkak	1987	IR19743-46-2-3-3-2	IR9129-192-2-3/IR10176-79
43	Danau Bawah	1987	B3906f-13-13-St-37	B2714b-Pn-8//IR32//Antas/IR36
44	Ciliwung	1988	B4183B-PN-33-6-1-2	IR38//2*Pelita I-1-2/IR4744-128-4-1-2
45	Batur	1988	-	IR3380-13-17/IR5853-162-1-2-3
46	Musi	1988	-	SML Tomarip/Pelita I-1/IR3351-38-3-1/IR36
47	Batang	1989	IR26110f-Sr-4	Prato//IR3351-38/IR36
48	IR 66	1989	IR32307-107-3-2-2	IR13240-108-2-2-3/IR9129-209-2-2-1
49	IR 70	1989	IR28228-12-3-1-1-2	IR19660//IR5853//IR98228
50	IR 72	1989	IR35366-90-3-2-1-2	IR19661/IR15795//IR9129
51	Walana!	1989	B4368f-Mr-13-3 (IR72-Mr-1) (GH274)	Pelita I-1//B3663/ Pelita I-13//IR38 Cisadane4/IR36
52	Way Seputih	1989	B6216-Mr-9-3-3 (GH705)	IR4744/Pelita I-1//IR38/Pelita I-1//
53	Lusi	1989	B4183h-kp-1	IR4744/Pelita I-1
54	Poso	1989	-	IR9093-195-1/C22
55	Danau Laut	1989	B5526f-St-17	Seratus Malam/IR50
56	Barumun	1991	-	Ptb 33/*4 IR3043
57	Centanae	1991	GH-GRM-1 (BR319-1-1) HR38-M-1	IR5 (D)/BIP/AB Introduksi dari IRI
58	IR 74	1991	IR32453-20-3-2-2-M-1	IR15795-199-3-3 IR19661-131-1-2/

Annex 1.

Varities Released in Indonesia and IRRI Contribution to Their Parents, 1980-2012.

No.	Variety	Released Year	Origin	Cross
1	Cimandiri	1980	B2791b-Mr-257-3-2	Pelita 1-1/B2709
2	Cisadane	1980	B2484b-PN-28-3-MR-1	Pelita 1-1/B2388
3	IR42	1980	IR2071-586-5-6-3-4	IR2042/CR94-13
4	PB-50	1980	IR9224-117-2-3-3-2	IR2153-14-1-6-2/IR28/IR2070-625-1
5	Semeru	1980	IR2307-247-2-2-3	CR-13/IR1561-228-3-3
6	Ayung	1980	B2484b-PN-28-3-Mr-5	Pelita 1-1/B2388
7	Batang Agam	1981	B2983b-Sr-13-4-1-5	Sirendah Merah/ IR2153-153-14
8	Cipunegara	1981	B2498d-PN-76-8	Pelita 1-1/B2393
9	Krueng Aceh	1981	B2791b-Mr-196-2-3-3-20	Pelita 1-1/B2709
10	PB-52	1981	IR5853-778-5	Nam Sa Gui 19/IR2071-88/IR2061-214-3-6-20
11	PB-54	1981	IR5853-162-1-2-3	Nam Sa Gui 19/IR2071-88/IR2061-214-3-6-20
12	Barito	1981	B2489d-PN-1-76-8	Pelita 1-1/B 2393
13	Bahbolon	1983	IR15529-253-2-2	IR2035-117-3/IR2061-522-6-9/IR2307-64-2-2
14	Bogowonto	1983	B5323b-PN-17	B2791/ PB36/PB36// PB36
15	Citanduy	1983	IR5657-33-2-2-3	IR2006/IR2146//IR2061/IR2055
16	IR46	1983	IR2058-78-1-3-2-3	IR1416/IR1364//IR1366/IR1539
17	Kelara	1983	MHM 28 (IR13543)	R. Heena/IR3403// IR34
18	PB-56	1983	IR13429-109-2-2-1	IR4432-52-33//PB33/IR2071-625-1-252
19	Porong	1983	B5323b-PN-11	B2791b-Mr-134-1-3/PB36//PB36
20	Sadang	1983	M61b-112-34-M-6	B459b-PN-132-9-3/IR2071-588-5-6
21	Sentani	1983	S55c-31-2	IR2061-464-2/SR887//IR2053-521-1-1
22	Singkarak	1983	S263b-37-2-4	C22/IR36
23	Batang Ombilin	1984	B2980b-Sr-2-6-2-3-2	Kuning Galung/IR2061-714-3-8-7
24	Cikapundung	1984	S268b-58	Pelita 1-1/IR2071
25	Ranau	1984	B3622f-Tb-14-2	IR8/Dawn/Sl Ampat/ Arias
26	Kapuas	1984	B2791b-Mr-196-2-3-1-3	Pelita 1-1//CR94-12/IR20
27	Batang Pane	1985	B5322b-PN-19-Ms-27-Kp-1	B2791b-Mr-134-1-3/PB36
28	Cimanuk	1985	S287b-39-1-3	IR4422-98-3-6/IR3352-38-3-1

- e. Golden Rice, select one GR transformation event for the introgression into local rice varieties and releases to farmers and consumers;
 - f. Genetic and environment interaction of Zn content in rice grains;
 - g. Management of rice virus diseases in Java (including BPH management);
 - h. Climate change adaptation for rainfed rice areas;
 - i. Improved tolerance of drought through phosphorus acquisition;
 - j. The development of high-yielding CMS lines for seed production;
 - k. Strengthening linkages between research and development (initiatives to accelerate delivery and impact of technology through the systematic use of farmer field schools, information and communication technologies (Rice Knowledge Bank), and other appropriate and relevant capacity building measures);
 - l. Rice price fluctuations and their impacts on rural poverty in Indonesia; and
 - m. Socio-economic policy research.
3. Capacity building and development
- a. Scholarships for degree programs on identified priority disciplines using various models;
 - b. Short course training, including training of trainers, for middle level technicians/scientists/experiment station managers;
 - c. On-the-job training, internships, and in-country training;
 - d. Continued implementation of the Shuttle scientist program; and
 - e. Joint publication of research activities and outputs.



In response to the challenges that Indonesia faces in pursuing rice self-sufficiency, the Indonesia-IRRI partnership will focus on developing more and better varieties that are tolerant of the abiotic stresses brought about by climate change, particularly salinity, drought, submergence, and pest and insect infestation, all of which limit rice area expansion in, and attainable yields from, marginal areas. The partnership will also focus on the development of varieties that are fortified with the minerals that are required to mitigate, if not eliminate, conditions and diseases associated with mineral deficiencies, especially among women and children who comprise the sector most vulnerable to such diseases and conditions. Finally, the partnership will focus on varieties that require minimal amounts of inputs without affecting yields, thus reducing the production costs and increasing the net incomes of farmers. These efforts of the partnership, most of which are ongoing, will be supplemented by the conduct of collaborative research and the continued education and training by IRRI of Indonesian scientists and researchers in the field of rice science.

The latest Indonesia-IRRI workplan meeting was held in January 2011 in Jakarta. It was agreed that for the next four years (2011-2014), Indonesia and IRRI will focus on the following topics/areas:

1. Support to the Indonesian rice production program:
 - a. Varietal development to mitigate the effects of, and adapt to, climate change, in particular the enhancement of tolerance of abiotic stress, especially submergence, drought, salinity, and low temperature damage in high elevation areas;
 - b. Formulation of a national strategy and framework plan for hybrid rice development;
 - c. Implementation of integrated crop, pest, and resource management in the target areas through the IRRC, CURE, and other forums; and
 - d. Dissemination of proven NRM technologies, including postharvest technologies.
2. Collaborative research on:
 - a. Improving livelihoods for, and lowering poverty incidence among, poor rice farmers in Indonesia and in South and Southeast Asia through CURE;
 - b. Various areas of interest of the Hybrid Rice Research Consortium;
 - c. Areas of interest of Phase IV of the IRRC, such as site-specific nutrient management, weeds and rodent management (including rodent fertility control studies), and water and postharvest management;
 - d. Green Super Rice, evaluation of GSR inbreds and hybrids under rainfed and irrigated conditions;

Indonesia's efforts to provide enough rice for its people will be hampered by the effects of climate change, the persistent conversion of agricultural land to other uses, the lack of competent extension workers, and the continued erosion of farmers' incomes.

Indonesia is particularly vulnerable to the vagaries of the El Niño Southern Oscillation (ENSO) phenomenon, which drastically reduces the area planted to rice, even in systems that are usually irrigated, as lower rainfall reduces the availability of irrigation water. More specifically, the phenomenon causes (1) changes in rainfall patterns and climatic extremes which, in turn, cause floods and droughts; (2) increases in air temperature which, together with humidity and intensive rainfall, cause highly weathered soil that is prone to erosion; and (3) increases in sea level, which increase the level of soil salinity in affected areas. Adding to the reduction in effective rice area these factors bring about will be the persistent conversion of agricultural land to non-agricultural uses.

Moreover, Indonesia does not have enough highly qualified and educated extension workers. At present, it only has 58,123 extension workers, enough to cover only 80% of its 72,143 villages. This limited extension capability will clearly weaken the dissemination and adoption of technologies designed to increase yields and reduce losses, while ensuring the sustainability of agricultural resources.

Finally, farmers' income share being eroded due primarily to the farmers being price takers. They are forced to sell unprocessed paddy at harvest time because of their indebtedness to traders, lack of access to storage and processing facilities, and lack of market information. Farmers also face a shortage of rural labor, thus decreasing their ability to produce rice efficiently. Finally, they have very limited landholdings, with the average farm measuring less than 1 ha. This prevents them from taking advantage of economies of scale that leads to lower production costs. Low incomes severely constrain the ability of farmers to invest in yield-raising and postharvest loss-reducing technologies, thus consigning them to a spiral of poverty from where there is scant chance of escaping.

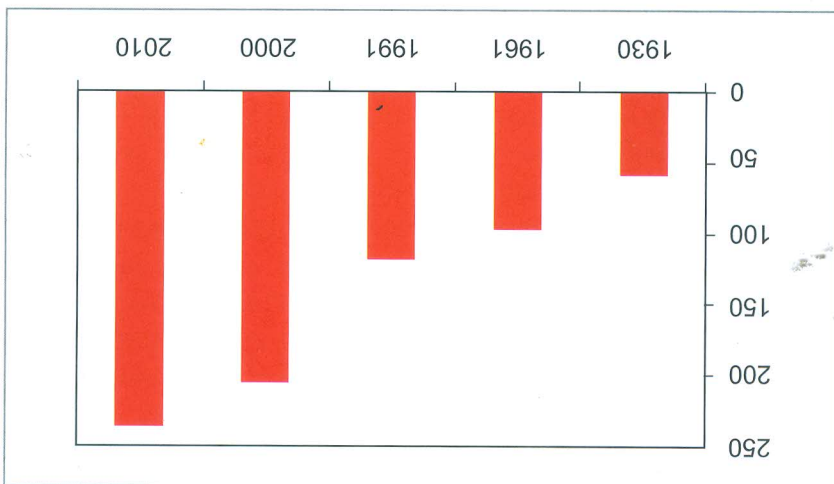
Areas for Future Collaboration

Over the short and medium terms, Indonesia-IRRI collaboration will continue to move forward in the areas that have been proven to result in optimal synergies of each partner's strengths. These areas are collaborative research and the building up of the capacities of Indonesian scientists and researchers. What will change would be the focus of the activities that will be undertaken.

7 BPS, 2010. Hasil Sensus Penduduk 2010. Data agregate per provinsi. Badan Pusat Statistik.
 8 The Jakarta Post, 2013. RI gets FAO award for reducing hunger. <http://www.thejakartapost.com/news/2013/06/18/ri-gets-fao-award-reducing-hunger.html>. June 18 2013.

Adding to the normal pressure from an increasing population will be the increasing demand from a more prosperous and expanding middle class created and nurtured by the strong and steady economic growth which Indonesia has achieved in recent years despite a number of regional and global crises. Indonesia has risen to the status of a lower middle income country in 2009 and had achieved a gradual reduction in overall poverty, from 17% in 2004 to 13% in early 2010.⁸ Its economy was expected to grow by 6% in 2012 and 6.4% in 2013. Its per capita gross national income had doubled in just 10 years, steadily rising from \$2,200 in 2000 to \$4,500 in 2011. This pace of economic growth is expected to continue over the short and medium terms.

Figure 6. Indonesia's population, 1961-2010 (million)



In the short and medium terms, Indonesia is expected to continue to grapple with the problem of producing enough rice for its growing population. When the Dutch government held a population census in 1930, Indonesia had 60.7 million people. In 1961, when it conducted its first census after its independence, its population numbered 97.1 million people, more than triple what it had three decades before. Its population then more than doubled in the next three decades, reaching 199.2 million in 1991, 205.1 million in 2000, and 237.6 million in 2010. Although its growth will be tempered by achievements in population management, Indonesia's population is estimated to reach 400 million in 2050. Demand for rice will then amount to 55 million t, equivalent to 91 million t of dry unhusked paddy.⁷

Future Challenges in Rice Production for Indonesia

Source: IRRI HQ

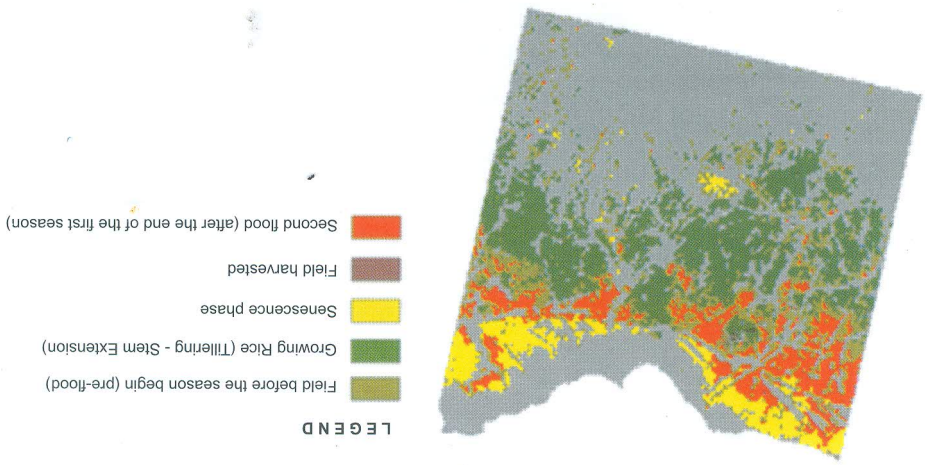
Category	1963 to 31 Dec 2004	Jan 2005- Dec 2012	Grand Total
Fellow	0	2	2
Intern	1	2	3
MS	37	4	41
On-the-Job Trainee	114	11	125
PhD	29	3	32
Short - term Course Participant	747	79	826
Grand Total	928	101	1029

Table 7. Number of Indonesian IRRI grantees by category, 1963 to 31 December 2004 and January 2005-December 2012.

IRRI while 12.1% was on-the-job trainees in the various researches conducted by IRRI in its facilities. Thirty-two scientists took their doctoral degrees while 41 earned their master's degrees under scholarships provided by the Institute. The rest were fellows and interns (Table 7). These grantees had become leading scientists, program and project managers, and policy makers who had led and continues to lead the rice production effort of Indonesia. Annex 2 lists the Indonesian scientists and researchers currently engaged in IRRI, as well as the Indonesian experts who served as members of the IRRI Board of Trustees.

during the crop season. This system should also provide an advisory that will enable farmers to plan the sowing and transplanting times, choose appropriate rice varieties, and efficiently apply fertilizer and other inputs. The WeRise prototype is now ready for field testing with partners in Indonesia, Lao PDR, and the Philippines.

The other is the Remote sensing-based Information and Insurance for Crops in Emerging economies (RIICE) Project, which is being implemented in Indonesia starting in 2012. It aims to reduce the vulnerability to pests and diseases, floods, and drought as a result of global climate change of smallholder rice producers through the use of remote sensing technology, particularly the use of high resolution synthetic aperture radar (SAR) data. Its goal is to increase rice production in the long run by allowing better access to information about the actual growth status of rice crops and the forecasted yields, thus, leading to better land and resources management by farmers. The same information could be used for decision makers to strengthen food security in the country.



Phenological stage of rice crop growth at Subang District West Java-Indonesia, based on multi temporal analysis of CSK SAR data of November 2013 to April 2014.

Result Area 3. Enriched Capacity of Indonesian Rice Scientists and Researchers

From 1963 to 2012, IRRI provided grants for the training and education of 1,029 Indonesian scientists, researchers, program and project managers, and policy makers in the various aspects of rice production, handling, and marketing, and the management of rice resources. The great majority of these grantees (80.3%) consisted of participants in short-term courses conducted by

6. Community Seed Banks or Membangun Sistem Perbenihan Berbasis Masyarakat. Under the CURE, IRRI and its partner-NARES

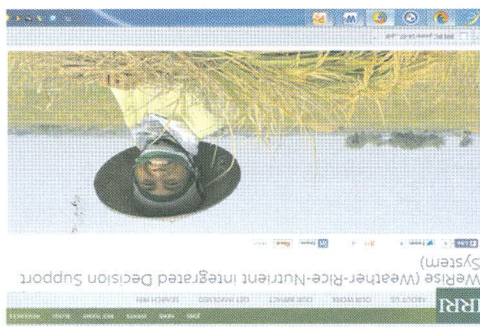
have developed the Community Seed Bank (CSB) technology under which a farming community or a group of farmers establishes a scheme or collective system of producing and then exchanging or selling good quality seeds, particularly of indigenous varieties, especially in times of disaster or seed shortages. Members of the community operating a CSB store seeds in the proper manner, lend the seeds for free on condition that the borrower returns twice the amount of seeds he or she borrowed, and keeps records of these transactions. They also, and as importantly, promote traditional agricultural practices by monitoring the farming methods of members who contribute to the seed bank and ensuring that they employ traditional and organic farming, thus ensuring the purity of the seeds. They are, therefore, trained in seed selection and storage techniques. In this manner, CSBs not only reduce farmers' dependence on seed companies but also help conserve the agro-biodiversity of villages.

A model CSB is now being promoted across Indonesia through the "1000 villages independent seeds" project of the government. A manual of operation for this technology had been developed and is being distributed to the Indonesian Center for Rice Research (ICRR) and to the Assessment Institute for Agricultural Technology (AIATs) in 33 provinces to serve as a reference for extension officers in training key farmer-leaders and communities interested in producing quality rice seeds in upland, rainfed, and swampy areas through CSBs.

Two projects are now being implemented to design tools to assist in the conceptualization and execution of better production plans at the farm, community, region, and national levels. One of these is the IRRI-Japan project on Climate Change Adaptation in Rainfed Rice Areas (CCARA), which was launched in 2010 to develop a decision support system for rainfed lowland rice production based on a seasonal weather forecast. The

system, called the **WeRIse (Weather-Rice-Nutrient Integrated Decision Support System)**, is designed to allow farmers to obtain crucial weather information that affect rice production, such as the start and end of the rainy season and rainfall distribution patterns, when these are most needed, that is,

The WeRIse website





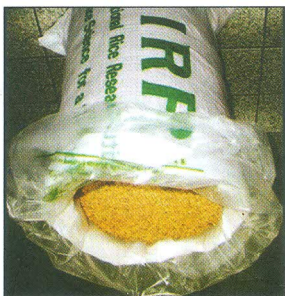
In 2003, a ricehusk-fired dryer with a 3.3-ton capacity was developed by the Indonesian Center for Rice Research in Sukamandi, and introduced in South Sumatra by the Assessment Institute for Agricultural Technology. IRRI provided a bigger and more efficient fan to a local manufacturer in Palembang as a grant. This improved rice husk-fired dryer became the prototype for local workshops in the area. Come 2010, around 200 dryers had been installed in South Sumatra, mainly by rice millers. Four local workshops are now producing dryers there, with one shop in Palembang already making good-quality dryers. In 2012, IRRI provided additional training on blower testing and manufacturing of an improved rice husk furnace.

likewise increases milling yield by 2.5%. farmers to earn a 30% price premium over sun-dried paddy. The facility a range of 2%–6% when using traditional sun drying methods, to about 1% or less. It also maintains the quality of rice grains, thus allowing **Flatbed dryers (FBD)**, which reduces drying losses by 50%–80%, from 50%–80%, from

NARES although adoption as been slow due to the price of HSS being too high for some farmers, inadequate supply of HSS in some regions, and/or farmers not fully understanding its benefits. An effort is underway to promote it among seed farmers, rather than rice producers.

HSS has been promoted by the Indonesian 30%.

consumption at prices higher by as much as farmers can sell surplus seeds for human stored in it have higher grain quality after milling, pests by 2%–10%. Finally, because the seeds farmers to reduce their storage losses from seeds' higher germination rates. It also allows rest, possibly at higher prices because of these on their farms by 30%–60% and then sell the germination rates, farmers can use less seeds Because seeds stored in it have higher milling compared to open storage systems. rate, and results in less broken grains during from rodents, maintains a high seed germination pests without using chemicals, protects the grain known as Superbag. It controls insect grain **Hermetic seed storage (HSS)**, more popularly



The "Super Bag" can also be used for other crops such as corn and soybean. An airtight, reusable plastic bag that protects stored rice from moisture, pests, and rats, and keeps rice seeds viable. The Super bag fits as a liner inside existing storage bags (e.g., woven polypropylene or jute bags).

use leads to fewer incidences of diseases and pests associated with luxuriant crop absorption of N. The tool therefore increases the incomes of farmers following its recommendations.

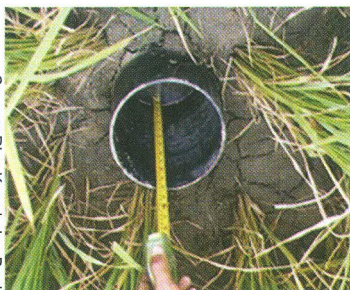
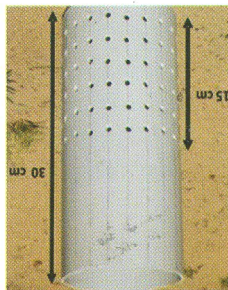
CRR/IAARD plans to upgrade PHSL into an ICT-based tool. The upgrade includes: (a) updates in nutrient management identified through research and (b) best rice management practices of IAARD.

The PHSL was launched on January 20, 2011 at Jakarta by the Ministry of Agriculture of Indonesia. In attendance were, from left to right, Dr. Haryono, DG IAARD, Dr. Grant Singleton, IRRI, Dr. Suswono, Ministry of Agriculture Republic Indonesia, Dr. Achim Dobermann, DDG (R) IRRI, and Dr. Roland Buresh, IRRI.



3.

Alternate wetting and drying (AWD) technology, which is a water-saving technology that farmers can apply to reduce their irrigation water use in rice fields without any yield penalty. In AWD, irrigation water is applied a few days after the disappearance of the ponded water, thus leading to the field being alternately flooded and non-flooded. This technology reduces water use by up to 30% and methane emissions by 48% without affecting yield. With the efficient use of nitrogen and application of organic inputs to dry soil, it can even reduce emissions even further, enhance nutrient efficiency, and reduce insect infestation. The AWD technology is one of the more "mature" IRRC technologies with evidence of widespread adoption in several countries. In Indonesia, AWD has been adopted by the Directorate General of Food Crops as a component of the Integrated Crop Management (ICM) technology package that is being promoted among rice farmers through farmer field schools.



Source: Rice Knowledge Bank

In the AWD technology, a tube is embedded in the rice field to determine the availability of water in the field. The field is irrigated again only when water level in the tube reaches 15 cm below the soil surface.

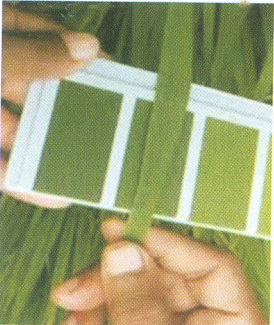


Ecologically based rodent management (EBRM), which is a set of practices at the community level, including the setting up of a simple trapping mechanism, to control rat infestation in rice fields. It increases mean yields by 5%–6% while reducing yield losses due to rat infestation by 33%–50%. This practice is now being promoted among farmers in lowland rice agro-ecosystems in Indonesia.

Site-Specific Nutrient Management (SSNM), which is an approach for improving nutrient management in rice through better targeted applications of fertilizer in terms of amount and timing. It is a field-specific approach that enables farmers to tailor-fit nutrient management to the specific conditions in their respective fields and provides a framework for best management practices for rice. Some of the tools used to facilitate the adoption of SSNM principles are the leaf color charts (LCC) for N management, the *Pemupukan Hara Spesifik Lokal* (PHSL) Padi Sawah, and the Nutrient Manager decision tool.

The LCC is a tool that can help farmers determine whether the plant should be given fertilizer N or not and how many doses of N need to be given. It is a strip of plastic on which are printed four patches of different shades of green ranging from light green to dark green.

The farmer needs to compare the color of sample leaves with these patches. The shade that is closest to the color of the sample leaves corresponds to a prescribed dosage and timing of N application. It has been shown that this tool can reduce the amount of fertilizer by as much as 15%–20% of the dose that is commonly applied by farmers. This is achieved without lowering the yield.



During the period 1998–2012, a total of 148,432 LCCs were distributed in Indonesia.

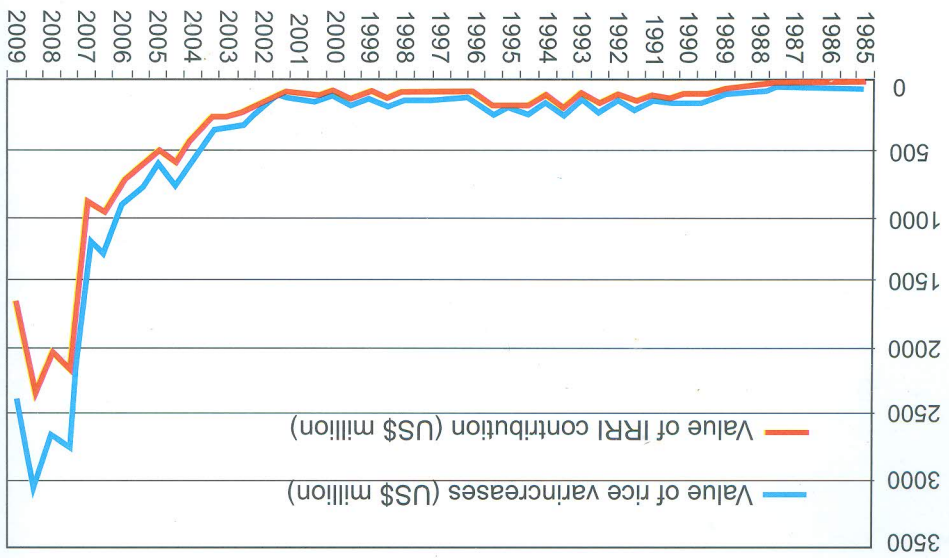
The PHSL Padi Sawah is another tool for SSNM. It is a computer-based decision tool that prescribes an amount of fertilizer to be applied in particular periods of time during crop growth, depending on the information the farmer or extension worker inputs into the program regarding conditions a farm. The program was launched in Indonesia by the Minister of Agriculture in January 2011 and is available at: <http://webapps.irri.org/nmid>. Numerous evaluations in farmers' fields across Indonesia have shown that farmers who followed its recommendations were able to match or exceed the yields of those who did not, while reducing their fertilizer use. They were also able to reduce their use of pesticides and herbicides since reduced levels of fertilizer

Aside from cultural management practices linked to the varieties it had developed on its own or in collaboration with its partner national agricultural research and extension systems (NARES), IRRI has developed rice production and processing technologies that could be applied to most varieties. It has likewise developed rice policy formulation and planning tools to assist rice policy makers and program and plan formulators and implementers in better ensuring the establishment of policy and program environments conducive to maximum returns on rice production and processing efforts at the national and local levels. The Institute has shared these as well with other rice producing countries, including Indonesia.

The most recent of these technologies are those developed under the Irrigated Rice Research Consortium (IRRC) whose creation IRRI initiated and supported. IRRC was established in 1997 to serve as a platform for expediting partnerships between NARES and IRRI scientists to identify, develop, disseminate, and promote the adoption of natural resource management (NRM) technologies suitable for irrigated rice-based ecosystems in several Asian countries. Instead of a "top-down" research and dissemination approach, the institutional structure of IRRC was expressly developed to emphasize the importance of partnerships and to make sure that local NARES are involved in identifying technologies that would be appropriate for further study and research and, ultimately, adoption in their respective countries. Among the technologies that were developed and adopted for use in Indonesia are:

Result Area 2: Development of Production and Postharvest Technologies

Figure 5. Total value of yield increments and IRRI contribution to it, 1985 to 2009.

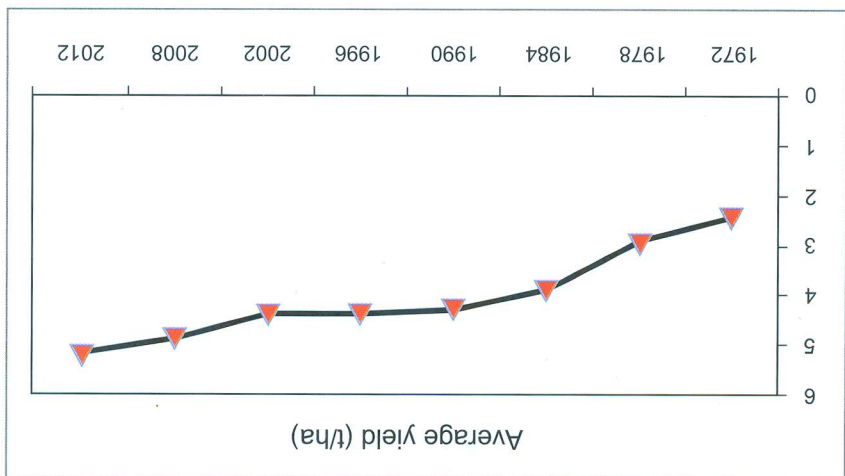


5. Brennan J.P. and Malabayabas A. 2011. International Rice Research Institute's contribution to rice varietal yield improvement in South-East Asia. ACIAR Impact Assessment Series Report No. 74. Australian Centre for International Agricultural Research: Canberra, pp. 61-62.

Value of IRRI contribution to yield increases in Indonesia. The yield improvements from 1985 to 2009 had been valued at a total of US\$5,439 million. Although from 1985 to 1988, it was negative, the value of yield increments rose to from US\$200 million-US\$400 million a year in the period 1989-2002. This pace of growth rose dramatically there after, reaching the US\$1,000 million mark in 2006 and the highest level of US\$3,050 million in 2008 due to historically high prices and markedly high yield increments. The value of yield improvements averaged US\$ 850 million during the entire period.

The large majority (73.8%) of these yield increments was accounted for by IRRI which contributed a total of US\$4,017 million, or an average of \$644 million/year (Figure 5). This contribution meant an average additional income for Indonesian farmers of US\$ 76/ha/year. It was most impressive over the last two years of the 24-year period, at US\$ 496/ha in 2008 and US\$344/ha in 2009.⁵

Figure 4. Average paddy yields in Indonesia, various years at 6-year intervals, 1972-2008, and in 2011.





One of the GSR hybrid (BSHS6GSR) field tested, has a long panicles, age medium, and high yield potential, 10-13 t / ha.

Some 106 GSR lines are now ready for seed exchange and germplasm distribution through the International Network for the Genetic Evaluation of Rice. These "finished products" include GSR materials that are drought-tolerant and suitable for rainfed lowlands, and inbreds and hybrids with multiple disease and insect pest resistance. They also include drought-tolerant, salinity-tolerant, submergence-tolerant, and high-yielding varieties suitable for irrigated conditions.

Yield increases from MVs. The availability and adoption of these varieties had dramatically increased yields in Indonesia. In 1972, when Indonesia-IRRI collaboration was first formally established, paddy yields in the country averaged 2.46 t/ha. These grew by 2.7% per year to an average of 2.89 t/ha 6 years later, when the second Indonesia-IRRI MOU was signed. By 1990, when the fourth MOU was signed, these averaged 4.30 t/ha, 3.6% higher than that 12 years before. These continued to grow at an average of 0.7% per year to reach 4.98 t/ha in 2011, twice that of 40 years ago (Table 6 and Figure 4).

Table 6. Average paddy yields in Indonesia, various years at 6-year intervals, 1972-2008 and 2011.

Year	Average yield (t/ha)	Annual growth rate
1972	2.46	-
1978	2.89	2.7
1984	3.91	5.9
1990	4.30	1.7
1996	4.42	-3.1
2002	4.40	-0.1
2008	4.89	0.8
2011	4.98	0.6

Source: IRRI World Rice Statistics, citing FAO data, <http://ricestat.irri.org:8080/wrs2/entrypoint.htm>



5.

Golden Rice varieties. Golden rice varieties contain vitamin A, which come from genes for producing beta carotene taken from corn and common soil bacteria. These genes are inserted into rice plants through genetic engineering. Across Asia, the genes are inserted into important rice varieties and tested in confined and multi-location field trials to ensure their adaptability to local conditions, that is, that their potential yields as not reduced substantially, and that they do not lose pest resistance and grain qualities. The tests also ensure that, based on internationally-accepted standards, these varieties do not pose danger to human and animal health as well as to the environment. In Indonesia, these genes will be inserted into the IR64 and Ciherang varieties.

Green Super Rice varieties. Green Super Rice (GSR) lines, which are being developed under the GSR for the Resources-Poor of Africa and Asia Project of IRRI with funding support from the Bill & Melinda Gates Foundation, produce high and stable yields under low-inputs situations, thus reducing substantially the production cost of farmers. GSR lines can also be custom-made to fit any target ecosystem. For example, GSR lines can grow rapidly to compete strongly with weeds. Because they establish themselves much faster than the weeds, herbicide—a luxury for poor farmers—becomes unnecessary. There are also drought-tolerant GSR lines with IR64 as the recurrent parent. For example, IR83142-B-19-B, a GSR line, performs better than Sahbhagi dhan under drought and zero-input conditions (no fertilizers and pesticides, and only one manual weeding). There are, more over, 56 GSR lines with multiple resistance to rice blast, rice planthoppers, and gall midge were distributed to the GSR trial countries for more thorough evaluation.

4.

Variety	Selection number	Origin	Year released
Inpago 4	TB490C-TB-1-2-1	Batuteigi/Cigeeulis/Ciherang	2010
Inpago 5	B11338F-TB-26	TB177E-TB-28-D-3/B10384E-MR-1-8-3// IR60080-23//TB177E-TB-28-D-3/B13086E -KN-36-2//BL245	2010
Inpago 6	IR30176-B-2-MR-1	IRAM2165/NC1281	2010
Inpago 7	B12498E-MR-1	IR68886/BP68//Slegreng// Maninjau/Asahan	2011
Inpago 8	TB409B-TB-14-3	Cirata/TB177	2011
Inpago 9	B12151D-MR-4	UPLRI/IRAT15	2012
Inpago Lipigo 4	IR79971-B-162-B-B	Wayarem/Vandana	2014
Inpago 10	B11579E-MR-7-1-1	TB154E/IRAT 144/IRAT 379	2014
Inpago IPB 8G	IPB117-F-80-2	Pulu Mudoti / Fatmawati	2014

Table 5. New rice varieties well adapted to upland conditions in Indonesia that had been released, 2010-2014.

- Inpara 4 (released in 2010), which came from the Indian mega variety Swarna, is of medium maturity (135 days), can tolerate up to 14 days of submergence, is moderately resistant to BPH 3, and is resistant to BLB pathogen types IV and VIII;
- Inpara 5 (2010), which was developed from IR64, is of early maturity (115 days), and can tolerate up to 14 days of submergence; and
- Inpari 30/Ciherang-sub1 (2012), which is of early maturity and can tolerate submergence of up to 14 days.

2.

Salinity-tolerant varieties. Salinity-tolerant varieties grow well in salt-stressed lands such as (a) coastal areas that suffer from the intrusion of sea water, (b) inland areas where the underlying rock is rich in harmful salts, and (c) areas where excessive irrigation is used without proper drainage. Their yields are comparable to, and sometimes better than, those of salinity-intolerant varieties planted in normal soils. In 2011, elite salinity-tolerant lines were tested in the coastal area of Indramayu. Results of these tests were promising and that two, Inpari 34 Salin Agritan and Inpari 35 Salin Agritan, both with IRRI progenies, had respective yield potentials of 8.1 t/ha and 8.3 t/ha and average yields of 5.1 t/ha and 5.3 t/ha, while being tolerant of salinity during seedling stage at 12 dS/m.

3.

Upland varieties. Varieties suited for upland conditions must have, among other traits, cold tolerance, blast resistance, aluminum toxicity tolerance, and grain quality. These varieties will enable Indonesia to make full use of its upland ecosystem which consists of of 1.16 M ha currently under cultivation; 5 M ha of potential areas in Sumatra, Kalimantan and Papua; and 2 M ha of potential area for intercropping with young forest and estate crops. Of these upland varieties now in use in Indonesia, Inpago 5, 6, and 7 are the products of Indonesia-IRRI collaboration (Table 5).

Upland variety, Inpago 4 were tested adaptation in wetland.

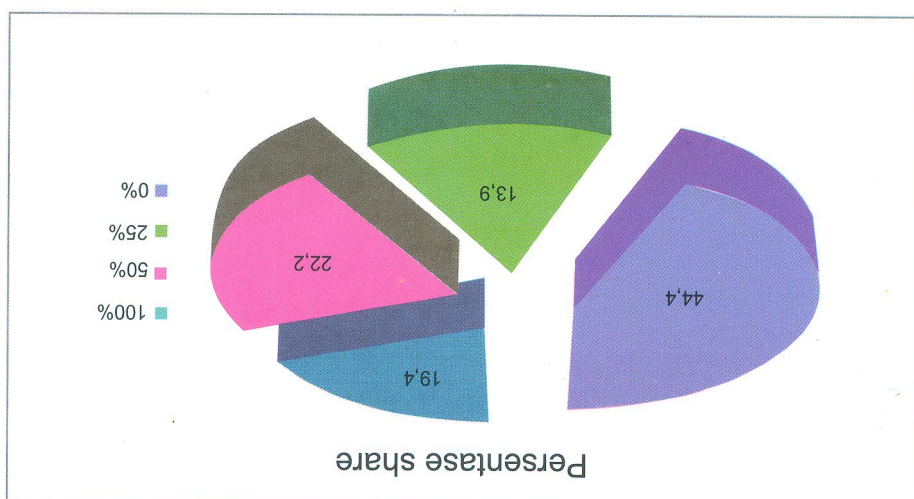


The first of the IRRI breeds introduced into Indonesia came in after the brown planthopper (BPH) infestation that broke out in the middle of the 1970s and devastated the rice crop which was then consisted mainly of the Pelita, a national rice variety. These IRRI breeds were the IR26, IR30, and IR32, which were resistant to BPH biotype 1. IR36 was introduced in 1978 after the more virulent BPH biotype 2 attacked the rice crop. It became the predominant variety planted in the country until the late 1980s. In 1986, the IR64, which is a short-maturing variety with good eating quality and tolerant of BPH biotypes 1 and 2 was released and, in a very short time, became the predominant variety in the major rice-producing regions in the country until recently when reports suggested that it has become susceptible to BPH and viral disease Tungro. National variety Ciherang, which was developed from IRRI lines and released in 2000, is now the predominant variety in Indonesia.

More recently, IRRI and Indonesia's varietal improvement efforts have been focused on addressing the need for rice varieties more adapted to unfavorable rice environments which are being made worse by the stresses caused by climate change. The varieties that have been developed through this effort include:

1. Submergence-tolerant varieties. Submergence-tolerant rice contains the submergence 1 gene (SUB1) that allows it to survive 10–14 days of complete submergence and to renew growth when the water subsides. In Indonesia, there are three submergence-tolerant rice varieties that have recently been developed with IRRI participation and then released:

Figure 3. Percentage shares of released rice varieties by IRRI contribution to progeny, 2010-2012.





1. Consists of varieties whose origins are either an IRRI cross with two IRRI lines as parents, or an Indonesian cross with two IRRI lines as parents.
2. Consists of varieties whose origins are either an IRRI cross with one IRRI line as a parent, or an Indonesian cross with one IRRI line as a parent.
3. Consists of varieties whose origins are an Indonesian cross with other IRRI ancestry.
4. Consists of varieties whose origins are an IRRI cross with no IRRI lines as parents, or an Indonesian cross with no IRRI connections

IRRI Contribution	No.	Percentage Share
100% ¹	7	19.4
50% ²	8	22.2
25% ³	5	13.9
0% ⁴	16	44.4
Total	36	100.0

Table 4. Number of rice varieties released in Indonesia by percentage contribution of IRRI to progeny, 2010-2012.

Moreover, of the 36 varieties released during the period 2010-2012, the majority (20 or 55,6%) had links with IRRI varieties. Of these varieties, those on which IRRI has 50% contribution accounted for the largest proportion (22.2%) while those on which IRRI has 100% contribution accounted for 19.4%. Those on which IRRI has 25% contribution accounted for the rest (Table 4 and Figure 3). Annex 1 contains the list of these varieties.

Origin of variety		1980-89		1990-99		2000-09		Total 1980-2009	
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Varieties with IRRI links		63	90.0	34	82.9	75	90.4	172	88.7
• IRRI releases		17	24.3	2	4.8	0	0.0	19	9.8
• IRRI parent		34	48.6	25	61.0	49	59.1	108	55.7
• IRRI ancestor		12	17.1	7	17.1	26	31.3	45	23.2
Varieties with no IRRI links		9	10.0	7	17.1	8	9.6	22	11.3
Total		70	100.0	41	100.0	83	100.0	194	100.0

Table 3. Number of varieties released in Indonesia by origin, 1980-2009.



Six years later, another MOU was signed by the Directors General of IRRI and the Indonesian Agency for Agricultural Research and Development (IAARD). This agreement gave the highest priority to the genetic evaluation and utilization of rice, implementation of improved rice-based cropping systems, development and testing of machinery for small-scale farming, and formal academic training and specialized non-degree training of Indonesian scientists. At this early stage, support was received from various sources such as the Ford Foundation, the United States Agency for International Development, the Japan International Cooperation Agency, and the Government of the Netherlands.

Another MOU, signed on 30 August 1984, underlined the importance of genetic evaluation and utilization for different ecosystems, particularly uplands, high-elevation areas, tidal wetlands, and swampy areas. It also covered research collaboration in water management, sharing of genetic resources, scientist exchange, and co-publication of research results and other information materials.

In recognition of the Institute's role in helping Indonesia achieve rice self-sufficiency in the 1980s, President Suharto presented the Bintang Jasa Utama, the country's highest merit award, in 1989, to IRRI's then Director General, Klaus Lampe.

Six other MOUs, each in effect for a five-year period, followed. These agreements continued to give top priority to the evaluation and utilization of various rice genes for various ecosystems and the management of rice genetic resources, while also focusing on forecasting pest and disease epidemics, improving soil quality, and the generation and promotion of yield-increasing and loss-reducing technologies.

Result Area 1: Development of modern varieties Adapted to Indonesian Conditions

Perhaps the most visible and impactful results of the relationship between the Indonesian government and IRRI are the modern varieties (MVs) of rice that had been developed from the sharing of genetic resources and knowledge that this relationship has engendered. Developed together with these varieties were the cultural management technologies that ensure optimal returns from their cultivation.

The varieties developed. Of the 194 varieties released in Indonesia from 1980 to 2009, a great majority (88.7%) or 172 had progenies linked to varieties developed by IRRI. Of these IRRI-linked varieties, 9.8% or 19, were direct releases from IRRI while the majority (55.7%) or 108 had parents from IRRI, and the rest (23.2%) or 45 had ancestors from IRRI (Table 3).

INDONESIA-IRRI COLLABORATION: THE PAST 40 YEARS

2014

The partnership between IRRI and Indonesia throughout the past 40 years has been marked by each partner drawing on and nurturing the other's strengths while constantly revising the nature and directions of their collaboration to ensure that their partnership remains relevant. This partnership has resulted in Indonesia producing rice for hundreds of thousands more Indonesians a year, giving millions of Indonesian farmers the opportunity to earn more from increased yields and reduced losses, and nurturing a cadre of Indonesian scientists who are well-taught and well-trained in the science of rice production and processing and on whose shoulders rest the future of the rice self-sufficiency efforts of Indonesia.

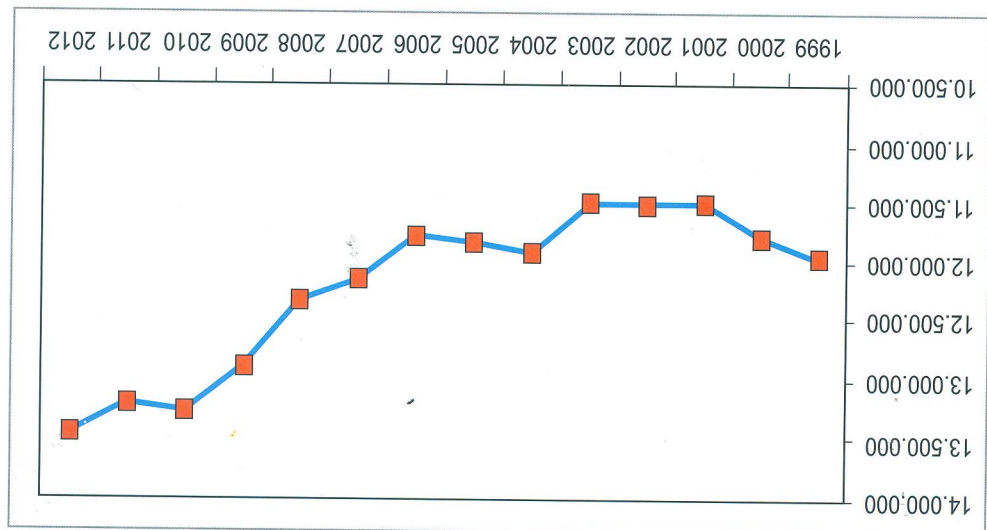
IRRI, for its part, has been able to draw from the impressive talents of Indonesian scientists and researchers to enrich its rice research and extension capabilities. It has also been given the important opportunity to test under Indonesian agro-climatic conditions the lines it has developed, thus expanding its knowledge in rice science and increasing its capacity to deliver rice production and processing technologies that are better adapted to local conditions and are thus most effective and efficient. It is through this and other collaborations that IRRI has been able to pursue its mission of reducing poverty and hunger, improving the health of rice farmers and consumers, and ensuring the environmental sustainability of rice farming.

Collaboration between the government of Indonesia and IRRI formally began on 20 December 1972, when both agreed to forge the first of many memoranda of understanding (MOUs) for the improvement of rice research in Indonesia through Indonesia's National Rice Research Program. More specifically, the agreement sought to (1) develop a coordinated rice research program for the Ministry of Agriculture that will focus on rice production and related multiple cropping; (2) formulate a manpower development and training program aimed at meeting present and future needs for capable and qualified research and extension workers in Indonesia; and (3) establish regional rice research stations under the supervision of the national program, to decentralize rice research in Indonesia.





Figure 2. Area harvested of paddy, Indonesia, 1999-2012



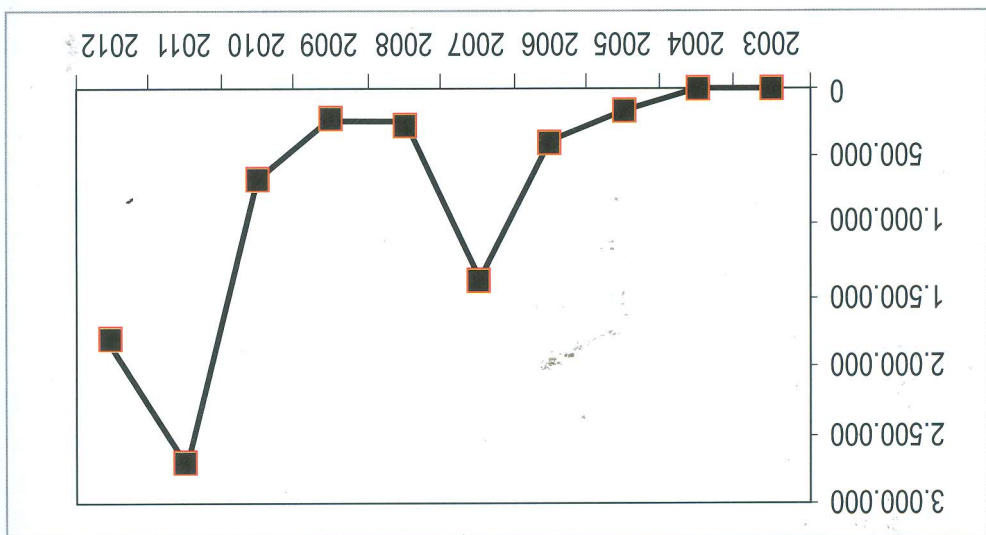
Source: CBS, 2013

Year	Harvest area (ha)	Productivity (t/ha)	Production (t)
1999	11,963,204	4.252	50,866,387
2000	11,793,475	4.401	51,898,852
2001	11,499,997	4.388	50,460,782
2002	11,521,166	4.469	51,489,694
2003	11,488,034	4.538	52,137,604
2004	11,922,974	4.536	54,088,468
2005	11,839,060	4.574	54,151,097
2006	11,786,430	4.620	54,454,937
2007	12,147,637	4.705	57,157,435
2008	12,327,425	4.894	60,325,925
2009	12,883,576	4.999	64,398,890
2010	13,253,450	5.015	66,469,394
2011	13,203,643	4.980	65,756,904
2012	13,445,524	5.136	69,056,126

Table 2. Rice harvest area, productivity, and production, Indonesia: 1999-2013

The struggle of Indonesia to provide food security in rice for its citizens, especially over the last quarter of a century, has revolved mostly around efforts to derive more and more production from productivity increases rather than area expansion. Because of persistent land conversion into other competing, more profitable land uses, currently estimated at 100,000 ha a year, the country's annual rate of rice area expansion has been declining, from 2% in 1960-98 to less than 0.1% in 1999-2010 (Table 2 and Figure 2). If the country is to keep pace with the demand for the commodity, it has to increasingly rely on increases in yield.

Figure 1. Rice Imports of Indonesia, 2003-2012



Source: CBS, 2013

Year	Imports (ton)	Exports (ton)
2003	1,429	0
2004	237	0
2005	189,616	42,286
2006	438,108	959
2007	1,406,847	1,613
2008	289,689	589
2009	250,473	2,455
2010	687,581	345
2011	2,750,476	377
2012	1,810,372	897
Average	782,483	5,718

Table 1. Indonesia rice import and export, 2003-2012.

In the past 40 years, Indonesia's efforts to produce enough rice for its people have been inextricably interwoven with its partnership with the International Rice Research Institute (IRRI). This partnership has increased Indonesia's ability to both feed its population and improve the incomes and therefore the living conditions of its millions of farmers and rural folk. It has also created and continuously nurtured a pool of Indonesian scientists and researchers who has been vital in Indonesia's impressive performance in rice production and processing.

Greater expectations and hopes are now pinned on this partnership. A resurgent Indonesian economy, coupled with a fast-increasing population growth, is expected to boost demand for rice. Meanwhile, unceasing and increasing competition for land and water from other uses, the projected continuous thinning of the world rice market, as well as the ever-worsening impact of climate change, have placed tremendous pressure on the whole Indonesian rice industry to achieve higher levels of performance in making available enough rice at affordable prices to all tables in the country.

Rice in the Indonesian Economy

Rice is the most important agricultural commodity in Indonesia. It is the staple of Indonesians who each consume 135 kg of rice every year, or a total of around 38.4 million tons (t) in 2012. The average Indonesian spends 60% of his income on food and of this expenditure, 25% is for rice. Meanwhile, some 20.5% of Indonesia's land area of 39.7 million hectares (ha) is under paddy cultivation. It is estimated that 14.2 million Indonesian farming households directly derive livelihood from rice.

Throughout its history, Indonesia has had to struggle to produce enough rice for its people. Its population over the past decade, from 2003 to 2012, had increased at the average rate of 1.5% a year, from 217.9 million to 248.8 million, the fourth largest in the world. In the meantime, paddy production increased at the average rate of 3.2% a year, from 52.1 million t to 69.0 million t. Despite it outstripping that of population, this growth rate had not been enough. As a result, Indonesia had imported an average of 0.8 million tons (t) of paddy a year, during this period, with peaks in the years 2007, 2011, and 2012 when it brought in 1.4 million t, 2.8 million t, and 1.8 million t, respectively (Table 1 and Figure 1). These imports cost the country an average of USD438.85 million a year.

TABEL OF CONTENTS

page	!!!
v	Tabel of Contents
1	Importance of Rice in Indonesia Economy
4	Indonesia-IRRI Collaboration: The Past 40 Years
5	Result Area 1: Development of modern varieties Adapted to Indonesian Conditions
5	The varieties developed
10	Yield increases from MVs
11	Value of IRRI contribution to yield increases in Indonesia
12	Result Area 2: Development of Production and Postharvest Technologies
17	Result Area 3: Enriched Capacity of Indonesian Rice Scientists and Researchers
19	The Partnership In The Years to Come
19	Future Challenges in Rice Production for Indonesia
20	Areas for Future Collaboration
23	Annex 1. Varieties Released in Indonesia and IRRI Contribution to Their Parents, 1980-2012
28	Annex 2. Indonesians in IRRI
28	I. Indonesians in the IRRI Board of Trustees
28	II. Indonesian Experts at IRRI HQ
30	III. IRRI-Indonesia Office Personnel

Collaboration between the government of Indonesia and IRRI formally began on 20 December 1972, when both agreed to forge the first of many memoranda of understanding (MOUs) for the improvement of rice research in Indonesia through Indonesia's National Rice Research Program. Six other MOUs, each in effect for a five-year period, followed. These agreements continued to give top priority to the evaluation and utilization of various rice genes for various ecosystems and the management of rice genetic resources, while also focusing on forecasting pest and disease epidemics, improving soil quality, and the generation and promotion of yield-increasing and loss-reducing technologies. And the latest Indonesia-IRRI work plan meeting was held in January 2011 in Jakarta.

The partnership between IRRI and Indonesia throughout the past 40 years has been marked by each partner drawing on and nurturing the other's strengths while constantly revising the nature and directions of their collaboration to ensure that their partnership remains relevant. This partnership has resulted in Indonesia producing rice for hundreds of thousands more Indonesians a year, giving millions of Indonesian farmers the opportunity to earn more from increased yields and reduced losses, and nurturing a cadre of Indonesian scientists who are well-taught and well-trained in the science of rice production and processing and on whose shoulders rest the future of the rice self-sufficiency efforts of Indonesia.

IRRI, for its part, has been able to draw from the impressive talents of Indonesian scientists and researchers to enrich its rice research and extension capabilities. It has also been given the important opportunity to test under Indonesian agro-climatic conditions the lines it has developed, thus expanding its knowledge in rice science and increasing its capacity to deliver rice production and processing technologies that are better adapted to local conditions and are thus most effective and efficient. It is through this and other collaborations that IRRI has been able to pursue its mission of reducing poverty and hunger, improving the health of rice farmers and consumers, and ensuring the environmental sustainability of rice farming.

Bogor, December 2014

Dr. Zulkifli Zaini

IRRI Liaison Scientist for
Indonesia

Publication in Catalogue

ZULKIFLI ZAINI, BENEDICTO RAYCO, AND DIAH WURJANDARI
Growing Rice; Cultivating Partnership - 40 Years Indonesia - IRR
Collaboration / ZULKIFLI ZAINI, *et. al.*, ...
Bogor: ICFORD, 2014
V, 30 Pages.: ill; 25 cm

1. Rice 2. Partnership
I. Title II. Indonesian Center for Food Crops Research and Development

ISBN 978-979-1159-62-3

Indonesian Center for Food Crops Research and Development
(ICFORD)

Jl. Merdeka 147 Bogor 16111
Phone : +62 51 8334089, 8332537, 8311432
Faximile : +62 51 8312755
Email : publikasi_puslitbangtan@litbang.deptan.go.id
website : www.pangan.litbang.deptan.go.id

Growing Rice, Cultivating Partnership

40 YEARS OF INDONESIA-IRRI COLLABORATION



Compiled by:
Zulkifli Zaini
Benedicto Rayco
Diah Wurjandari

Indonesian Center for Food Crops Research and Development
Indonesian Agency for Agricultural Research and Development
Ministry of Agriculture
2014



Growing Rice, Cultivating Partnership

40 YEARS OF INDONESIA-IRRI COLLABORATION



INPAGO 6

Indonesian Center for Food Crops Research and Development
Indonesian Agency for Agricultural Research and Development
Ministry of Agriculture
2014