

# Ketahanan Pangan dan Tantangan Produksi

---

Ketahanan pangan dan pengembangan sistem dan usaha agribisnis, yang merupakan refleksi dari paradigma baru pembangunan pertanian, berperan penting dalam mendukung upaya pemulihan perekonomian nasional. Sejarah membuktikan bahwa kecukupan pangan berdampak positif terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk sosial, ekonomi, dan politik.

Hingga saat ini, sebagian besar masyarakat terutama di pedesaan menggantungkan ekonominya pada tanaman pangan berupa padi dan palawija, baik sebagai petani dan pedagang maupun penyedia sarana produksi, modal usahatani, jasa tenaga kerja dan transportasi. Dibandingkan dengan komoditas pertanian lainnya, padi dan palawija memiliki pasar yang lebih luas dengan intensitas transaksi yang lebih tinggi karena dibutuhkan hampir setiap saat.

Dalam beberapa tahun terakhir, produksi padi yang merupakan pangan pokok sebagian besar penduduk tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan, bahkan cenderung turun. Kalau pada tahun 1996 produksi padi telah mencapai 51,10 juta ton, pada tahun 2001 turun menjadi 50,46 juta ton dengan laju rata-rata 0,5% per tahun.

Produksi palawija juga kurang menggembirakan. Produksi jagung, misalnya, turun dari 10,1 juta ton pada tahun 1998 menjadi 9,4 juta ton pada tahun 2001. Demikian pula kedelai yang pada tahun 1999 produksinya telah mencapai 1,38 juta ton turun menjadi 0,83 juta ton pada tahun 2001, bahkan tahun 2002 turun lagi menjadi 0,65 juta ton. Produksi kacang tanah dan ubi jalar juga mengalami hal serupa.

Penurunan produksi padi dan palawija adakalanya mengharuskan pemerintah mengimpor bahan pangan untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang terus bertambah. Pada tahun 1998, impor beras mencapai sekitar 6,0 juta ton dan 4,2 juta ton pada tahun 1999. Impor jagung dan kedelai pada tahun 2000 masing-masing sebesar 1,26 juta ton dan 1,28 juta ton.

Ketergantungan kepada pangan impor riskan bagi ketahanan pangan nasional karena terbatas dan berfluk-

# Ketahanan Pangan dan Tantangan Produksi

---

Ketahanan pangan dan pengembangan sistem dan usaha agribisnis, yang merupakan refleksi dari paradigma baru pembangunan pertanian, berperan penting dalam mendukung upaya pemulihan perekonomian nasional. Sejarah membuktikan bahwa kecukupan pangan berdampak positif terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk sosial, ekonomi, dan politik.

Hingga saat ini, sebagian besar masyarakat terutama di pedesaan menggantungkan ekonominya pada tanaman pangan berupa padi dan palawija, baik sebagai petani dan pedagang maupun penyedia sarana produksi, modal usahatani, jasa tenaga kerja dan transportasi. Dibandingkan dengan komoditas pertanian lainnya, padi dan palawija memiliki pasar yang lebih luas dengan intensitas transaksi yang lebih tinggi karena dibutuhkan hampir setiap saat.

Dalam beberapa tahun terakhir, produksi padi yang merupakan pangan pokok sebagian besar penduduk tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan, bahkan cenderung turun. Kalau pada tahun 1996 produksi padi telah mencapai 51,10 juta ton, pada tahun 2001 turun menjadi 50,46 juta ton dengan laju rata-rata 0,5% per tahun.

Produksi palawija juga kurang menggembirakan. Produksi jagung, misalnya, turun dari 10,1 juta ton pada tahun 1998 menjadi 9,4 juta ton pada tahun 2001. Demikian pula kedelai yang pada tahun 1999 produksinya telah mencapai 1,38 juta ton turun menjadi 0,83 juta ton pada tahun 2001, bahkan tahun 2002 turun lagi menjadi 0,65 juta ton. Produksi kacang tanah dan ubi jalar juga mengalami hal serupa.

Penurunan produksi padi dan palawija adakalanya mengharuskan pemerintah mengimpor bahan pangan untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang terus bertambah. Pada tahun 1998, impor beras mencapai sekitar 6,0 juta ton dan 4,2 juta ton pada tahun 1999. Impor jagung dan kedelai pada tahun 2000 masing-masing sebesar 1,26 juta ton dan 1,28 juta ton.

Ketergantungan kepada pangan impor riskan bagi ketahanan pangan nasional karena terbatas dan berfluk-

tuasinya stok pangan di pasar dunia. Karena itu, produksi tanaman pangan di dalam negeri perlu lebih dipacu.

Departemen Pertanian terus berupaya meningkatkan produksi tanaman pangan, antara lain melalui inovasi teknologi dan kelembagaan pendukung. Program Bimbingan Massal (Bimas) pada tahun 1969, Pengendalian Hama secara Terpadu (PHT) tahun 1976, Intensifikasi Khusus (Insus) tahun 1979, Operasi Khusus (Opsus) tahun 1981, dan Supra Insus pada tahun 1987 adalah bagian dari inovasi yang berhasil memacu produksi padi nasional, meskipun pada tahun-tahun tertentu terjadi penurunan produksi akibat ledakan hama penyakit dan penyimpangan iklim. Pada tahun 1997, misalnya, produksi padi, jagung, dan kedelai turun masing-masing sebesar 3,4%, 5,8%, dan

**Luas panen, produksi, dan hasil tanaman pangan periode 1996-2000.**

Komoditas	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Padi</b>						
Luas panen (juta ha)	11,57	11,14	11,73	11,96	11,79	11,50
Produksi (juta t)	51,10	49,38	49,24	50,87	51,90	50,46
Hasil (t/ha)	4,42	4,43	4,20	4,25	4,40	4,39
<b>Jagung</b>						
Luas panen (juta ha)	3,74	3,36	3,85	3,56	3,50	3,29
Produksi (juta t)	9,31	8,77	10,17	9,20	9,68	9,35
Hasil (t/ha)	2,49	2,61	2,64	2,66	2,77	2,85
<b>Kedelai</b>						
Luas panen (juta ha)	1,28	1,12	1,10	1,15	0,82	0,69
Produksi (juta t)	1,52	1,36	1,31	1,38	1,02	0,83
Hasil (t/ha)	1,19	1,21	1,19	1,20	1,23	1,22
<b>Kacang tanah</b>						
Luas panen (juta ha)	0,69	0,63	0,65	0,63	0,68	0,65
Produksi (juta t)	0,74	0,69	0,69	0,66	0,74	0,71
Hasil (t/ha)	1,07	1,10	1,06	1,06	1,08	1,08
<b>Ubi kayu</b>						
Luas panen (juta ha)	1,42	1,24	1,21	1,35	1,28	1,32
Produksi (juta t)	17,00	15,13	14,70	16,46	16,06	17,05
Hasil (t/ha)	12,00	12,20	12,20	12,20	12,50	12,90
<b>Ubi jalar</b>						
Luas panen (juta ha)	0,21	0,20	0,20	0,17	0,19	0,18
Produksi (juta t)	2,02	1,85	1,94	1,67	1,83	1,75
Hasil (t/ha)	9,50	9,50	9,60	9,70	9,40	9,70

Sumber: BPS (2002).

10,5% dibanding tahun sebelumnya, karena sebagian per-tanaman didera kekeringan akibat kemarau panjang, yang merupakan dampak dari penyimpangan iklim (*El-Nino*).

Untuk memacu kembali produksi tanaman pangan, Departemen Pertanian mengintroduksi program Gerakan Mandiri Padi, Kedelai, dan Jagung (Gerna Pala-gung) pada tahun 1998. Implementasi program ini ber-hasil meningkatkan produksi jagung dan mempertahankan produksi padi dan kedelai. Pada hal pertengahan tahun 1998 terjadi krisis ekonomi yang tentu saja mem-pengaruhi kemampuan petani dalam pengadaan sarana produksi. Hal ini mengindikasikan bahwa petani sudah cukup tangguh menghadapi tantangan produksi dan res-ponsif terhadap inovasi teknologi.

Dalam dekade terakhir, kendala produksi tanaman pangan semakin kompleks, yang mencakup alih fungsi lahan pertanian, penurunan produktivitas sebagian lahan sawah yang merupakan tulang punggung produksi padi, kekeringan, banjir, serangan hama dan penyakit, tingkat kehilangan hasil yang masih tinggi pada saat dan setelah panen, serta mutu hasil yang masih beragam sehingga harga jual di tingkat petani berfluktuasi.

Perekonomian nasional yang belum pulih dari krisis dan perdagangan bebas di Kawasan Asia Pasifik yang dimulai pada tahun 2003 menambah kompleksitas upaya peningkatan produksi. Dalam kaitan ini, efisiensi sistem produksi dan kualitas produksi menjadi semakin penting artinya untuk ditingkatkan agar komoditas pangan dalam negeri mampu bersaing di pasar regional maupun global.

Pengalaman menunjukkan, sebagian dari masalah yang dihadapi petani dalam memproduksi dapat dipecah-kan melalui penelitian. Oleh karena itu, Puslitbang Ta-naman Pangan yang bernaung di bawah Badan Penelitian Penelitian dan Pengembangan Pertanian terus berupaya melakukan penelitian untuk menghasilkan teknologi yang diharapkan mampu mengatasi tantangan produksi.

# Kontribusi Penelitian dan Inovasi Teknologi

Teknologi yang dihasilkan melalui penelitian telah dikembangkan oleh sebagian besar petani. Varietas unggul padi, misalnya, kini telah menempati sekitar 90% lahan sawah di Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Sumatera Utara, Sumatera Barat, dan Lampung. Sementara itu, luas tanam varietas unggul jagung dan kedelai secara nasional masing-masing telah mencapai 75% dan 60% dari total areal pertanaman.

Teknologi yang berkaitan dengan pengelolaan irigasi, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, pengelolaan panen dan pascapanen, serta alat dan mesin pertanian telah berkembang pula di kalangan petani.

## Varietas Unggul

Sebagian besar varietas unggul tanaman pangan yang telah dilepas dan digunakan petani dihasilkan oleh Puslitbang Tanaman Pangan. Penerapan teknologi ini cukup besar kontribusinya terhadap peningkatan produksi nasional, sebagaimana tercermin dari peningkatan produktivitas padi dan palawija.

**Dominasi areal tanam varietas unggul padi di tujuh propinsi di Indonesia (Jabar, Jateng, DI Yogyakarta, Jatim, Sumut, Sumbar, dan Lampung), 2001.**

Varietas unggul	Areal tanam	
	juta ha	%
IR64	2,70	49,8
Way Apo Buru	0,69	12,7
Varietas lokal	0,49	9,1
Membramo	0,28	5,1
Cisadane	0,21	3,8
Widas	0,16	3,0
Ciherang	0,13	2,4
Lainnya (75 varietas)	0,76	14,1
<b>Total</b>	<b>5,42</b>	<b>100</b>

Dari sekitar 80 varietas unggul padi yang telah dikembangkan petani akhir-akhir ini, varietas Membramo, Way Apo Buru, Widas, dan Ciherang telah berhasil menekan dominasi varietas IR64 yang populer sejak lebih dari 15 tahun yang lalu. Hal ini terkait dengan daya hasilnya yang tinggi, tahan terhadap hama penyakit utama, dan rasanya enak.

Meskipun dilepas sejak beberapa tahun lalu, jagung varietas Arjuna, Kalingga, dan Bisma masih dominan pengembangannya. Selain memiliki daya hasil yang tinggi dan stabil, ketiga varietas unggul jagung bersari bebas ini juga mampu beradaptasi di lahan relatif kurang subur, seperti lahan kering masam dan lahan pasang surut.

Varietas unggul kedelai yang mendominasi areal per-tanaman antara lain adalah Wilis, Kawi, Leuser, dan Bromo. Varietas Wilis yang dilepas sejak dua dekade lalu tampaknya masih disukai petani. Daya hasilnya yang tinggi, dapat ditanam di lahan kering maupun lahan sawah, dan kualitas bijinya relatif lebih baik adalah sifat penting yang dimiliki varietas Wilis.

Untuk menambah keluasaan petani dalam memilih varietas unggul yang akan dikembangkan, Puslitbang Tanaman Pangan dalam periode 2001-2002 telah merakit 23 varietas unggul padi dan 24 varietas unggul palawija.

Varietas unggul yang baru dihasilkan umumnya memiliki kualitas hasil yang lebih baik. Padi varietas Sintanur dan Batang Gadis, misalnya, memiliki rasa dan aroma yang relatif sama dengan varietas lokal Pandanwangi dan Rojolele yang disukai oleh sebagian besar konsumen. Pengembangan kedua varietas unggul baru ini diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah produksi yang tentu saja akan berimplikasi terhadap peningkatan pendapatan.

Padi hibrida Rokan dan Maro, yang dalam pengujian multilokasi mampu berproduksi 1,0-1,5 ton lebih tinggi dibandingkan dengan varietas IR64, telah dikembangkan oleh Departemen Pertanian melalui kegiatan percontohan Peningkatan Produktivitas Padi Terpadu (P3T) di beberapa daerah, terutama pada lahan sawah irigasi subur bukan endemis hama dan penyakit. Pada MK 2002 di 11 kabupaten di delapan propinsi, hasil kedua padi hibrida ini rata-rata 6,83 t/ha (Maro) dan 7,6 t/ha (Rokan), atau 3,9-5,1% lebih tinggi dibandingkan dengan varietas IR64, Way Apo Buru, Membramo, dan Ciherang.

Berbeda dengan varietas unggul biasa, pengembangan padi hibrida memerlukan benih murni turunan pertama (F<sub>1</sub>) dari persilangan tetuanya. Oleh karena itu, keberhasilan usahatani padi hibrida antara lain ditentukan oleh ketersediaan benihnya. Produsen benih diharapkan dapat berperan dalam pengembangan padi hibrida di Indonesia.

Varietas unggul padi yang dilepas pada tahun 2001-2002.

Varietas	Umur (hari)	Hasil (t/ha)	Sifat penting lainnya*
<b>Padi sawah irigasi</b>			
Singkil (2001)	110-115	4,8	Tahan WCk 2, 3, HDB III, IV
Konawe (2001)	110-120	5,8	Tahan WCk 2, 3, HDB III, IV
Cimelati (2001)	120	7,0	Tahan WCk 1, 2, 3, HDB III, IV
Sintanur (2001)	120	6,0	Aromatik, tahan WCk 1, 2, HDB III
Batang Gadis (2001)	110	6,4	Aromatik, tahan WC 1,2,3
Angke (2001)	115	6,8	Mirip IR64; tahan HDB III, IV, VIII (gen xa5)
Code (2001)	120	6,8	Mirip IR64, tahan HDB III, IV, VIII, (gen Xa7)
Wera (2001)	115	6,1	Tahan WC 1, 2, 3; HDB III
Ciujung (2001)	105	5,1	Tahan WC 1, 2, 3; HDB III, IV, VIII
Silugonggo (2001)	90	3,5-4,5	Tahan BI, toleran kekeringan; sesuai untuk gogorancah
Sunggal (2002)	115-125	5-8	Tahan HDB III, IV
Rokan (2002)	115	7,6**	-
Maro (2002)	113	6,8**	Cukup tahan HDB III, IV
Gilirang (2002)	120	6,0-7,3	Tahan WCk 1, 2, 3, HDB III
Cigeulis (2002)	100-110	5,0-8,0	Tahan WCk 2, 3, HDB IV
<b>Padi gogo</b>			
Danau Gaung (2001)	113	3,4	Tahan BI, toleran lanah masam, Fe, Al
Batutugi (2001)	116	3,0	Tahan BI, toleran lanah masam, Al, kekeringan
Situ Bagendit (2002)	110-120	3-5	Agak tahan BI dan HDB III, IV
Situ Patenggang (2002)	100-110	3,6-5,6	Tahan BI
<b>Padi pasang surut</b>			
Air Tenggulang (2001)	125	5,0	Tahan WCk biotipe IR42, blas, dan HDB III
Siak Raya (2001)	120	5,0	Agak tahan WCk IR26 dan HDB IV, toleran Al dan Fe
Lambur (2001)	115	4,0	Tahan BI, toleran tanah masam, gambut, salin, Fe, Al
Mendawak (2001)	115	3,98	Tahan BI, BC, toleran tanah masam, gambut, Fe, Al

Angka dalam kurung adalah tahun dilepas

\* WC 1, 2, 3 = wereng coklat biotipe 1, 2, dan 3

HDB III, IV, VIII = Hawar daun bakteri strain III, IV, VIII

BI = penyakit blas, BC = bercak coklat, Fe = keracunan Fe, Al = keracunan Al

\*\* Hasil 1,0-1,5 lebih tinggi daripada IR64

Bekerja sama dengan Pusat Penelitian Padi Internasional (IRRI), Puslitbang Tanaman Pangan berupaya pula merakit tanaman padi tipe baru (*new plant tipe*). Dibandingkan dengan varietas unggul yang telah dikembangkan petani, padi tipe baru memiliki batang yang kokoh, jumlah anakan sedikit tetapi semuanya produktif, malai lebih panjang, dan jumlah gabah per malai lebih banyak. Satu di antara beberapa galur padi tipe baru yang dihasilkan melalui persilangan telah dilepas dengan nama varietas Gilirang. Pengujian di beberapa lokasi menunjukkan padi tipe baru ini mampu berproduksi 10-20% lebih tinggi dibanding varietas IR64 dan Membramo, meskipun jumlah gabah hampanya masih cukup tinggi.

Hingga saat ini, kontribusi padi gogo terhadap pengadaaan padi nasional masih rendah, baru mencapai 5-6%. Angka ini masih dapat ditingkatkan melalui perluasan areal tanam. Penelitian di beberapa lokasi di Jawa Barat, Jawa Timur, Sumatera Utara, dan Lampung menunjukkan padi gogo berpotensi dikembangkan di antara tanaman perkebunan yang masih muda. Kendala usahatani padi gogo antara lain adalah penyakit blas. Untuk mendukung upaya pengembangan padi gogo telah dilepas varietas Danau Gaung, Batutugi, Situ Begendit, dan Situ Patenggang. Varietas Danau Gaung dan Batutugi tahan terhadap penyakit blas, sementara Situ Begendit dan Situ Patenggang dapat berproduksi 3-5 t/ha.

Beberapa varietas unggul padi lahan pasang surut yang dihasilkan melalui penelitian seperti Batanghari, Punggur, dan Indragiri telah dikembangkan oleh sebagian petani di lahan pasang surut Sumatera Selatan, Jambi, dan Kalimantan Barat. Varietas Lambur, Mendawak, Air Mendulang, dan Siak Raya dapat pula dikembangkan di agroekosistem ini dengan rata-rata hasil 4-5 t/ha.

Jagung hibrida mulai meluas pengembangannya, yang pada tahun 2000 diperkirakan telah menempati 30-35% areal pertanaman jagung, terutama di lahan sawah yang subur. Dibandingkan dengan jagung bersari bebas, jagung hibrida dapat berproduksi lebih tinggi. Untuk mendukung pengembangan jagung hibrida, Puslitbang Tanaman Pangan telah merakit varietas Semar-10 dan Bima-1, yang masing-masing mampu memberi hasil hingga 8-9 t/ha. Potensi dan kualitas hasil Semar-10 dan Bima-1 relatif sama dengan jagung hibrida rakitan perusahaan swasta, seperti Pioneer dan BISI.



**Varietas unggul jagung, dilepas pada tahun 2001-2002.**

Varietas	Umur (hari)	Hasil (t/ha)	Sifat penting lainnya
Semar-10 (2001)	97	7,2	Agak tahan bulai, tahan bercak daun, dan karat daun
Bima-1 (2001)	97	7,3	Agak tahan bulai, tahan bercak daun, dan karat daun
Sukmaraga (2002)	105-110	6,0	Cukup tahan bulai, bercak daun, dan busuk batang
Palakka (2002)	95-100	6,0	Tahan bercak daun dan karat daun

Angka dalam kurung adalah tahun dilepas

**Varietas unggul kedelai, dilepas pada tahun 2001.**

Varietas	Umur (hari)	Hasil (t/ha)
Sinabung	88	2,16
Kaba	85	2,13
Nanti	91	2,16
Sibayak	89	1,41
Tanggamus	88	1,22

Melalui kerja sama dengan Pusat Penelitian Jagung Internasional (CIMMYT) telah diteliti potensi pengembangan jagung berprotein tinggi (*Quality Protein Maize-QPM*). Dibandingkan dengan jagung biasa (kadar protein 9-11%), jagung QPM mengandung protein (11-13,5%) yang lebih tinggi. Penelitian di Sulawesi Selatan dan Nusa Tenggara Timur menunjukkan jagung QPM prospektif dikembangkan di Indonesia, terutama di kawasan timur.

Dua varietas unggul sorgum yang dilepas dengan nama Kawali dan Numbu masing-masing berdaya hasil 2,96 ton dan 3,11 t/ha dengan umur panen 100-110 hari.

Puslitbang Tanaman Pangan juga telah merakit lima varietas unggul kedelai. Varietas Tanggamus, Nanti, dan Sibayak toleran tanah masam, sedangkan varietas Sinabung dan Kaba cocok dikembangkan di lahan sawah.

Selain itu telah dilepas pula empat varietas unggul kacang tanah, dua varietas kacang hijau (Perkutut dan Murai), lima varietas ubi jalar (dua di antaranya memiliki

**Varietas unggul kacang tanah, dilepas pada tahun 2001.**

Varietas	Umur (hari)	Hasil (t/ha)	Sifat penting lainnya
Bima	90-95	1,7	Agak tahan penyakit layu
Kancil	90-95	1,3-2,4	Tahan layu, agak tahan penyakit karat dan bercak daun, tahan <i>A. flavus</i> , toleran klorosis
Sima	100-105	2,0	Tahan layu
Turangga	100-110	2,0	Tahan layu, agak tahan penyakit karat dan bercak daun, tahan <i>A. flavus</i> , toleran klorosis

**Varietas unggul ubi jalar, dilepas pada tahun 2001.**

Varietas	Umur (bulan)	Hasil (t/ha)	Kadar pati (%)	Vitamin C (mg/100 g)	Beta karoten mkg/100 g
Sari	3,5-4,0	30-35	32,5	21,5	380,9
Kidal	4,0-4,5	25-30	32,9	20,2	347,8
Boko	4,0-4,5	25-30	32,5	30,9	108,1
Jago	4,0-4,5	25-30	30,7	20,7	85,0
Sukuh	4,0-4,5	25-30	31,2	19,2	35,6

kadar beta karoten tinggi), dan dua varietas unggul ubi kayu (varietas Malang-6, hasil 36,4 t/ha; varietas Malang-4 hasil sekitar 40 t/ha; keduanya berumur 9 bulan dengan kandungan pati 25-32%).

## Pengelolaan Tanaman Terpadu

Dalam upaya peningkatan produksi dan efisiensi usahatani padi, Puslitbang Tanaman Pangan telah mengembangkan model Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) padi sawah irigasi. Model PTT pada dasarnya bukan suatu paket teknologi yang tetap, tetapi merupakan pendekatan usahatani yang dinamis. Tujuan pengembangan model PTT adalah meningkatkan produktivitas dan keuntungan usahatani melalui efisiensi input dan pelestarian sumber daya untuk keberlanjutan produksi. Dalam implementasinya, model PTT mengintegrasikan berbagai komponen teknologi yang menghasilkan efek sinergis dan efisiensi

**Hasil padi dan pendapatan petani dalam sistem pengelolaan tanaman terpadu (PTT) di 28 lokasi, MT 2002.**

Uraian	Petani PTT	Petani non-PTT
Jumlah petani	183	32
Penggunaan benih (kg/ha)	24	40
Umur bibit (hari)	18	25
Jumlah bibit per rumpun	2	5
Pupuk N (kg urea/ha)	216	255
Pupuk P (kg SP36/ha)	79	83
Pupuk K (kg KCl/ha)	46	26
Pupuk organik (t/ha)	0,90	0
Hasil tertinggi (t/ha)	7,29	6,08
Hasil terendah (t/ha)	5,10	4,25
Rata-rata hasil (t/ha)	6,27	5,24
Nilai hasil (Rp'000/ha)	7.532	6.297
Biaya produksi (Rp'000/ha)	3.926	3.638
Keuntungan (Rp'000/ha)	3.591	2.659

tinggi, peningkatan dan pemeliharaan kesuburan tanah, partisipasi petani, dan kerja sama antarinstitusi.

Penelitian di beberapa lokasi selama 3 tahun menunjukkan model PTT mampu meningkatkan produktivitas padi sawah sebesar 7-38%. Hasil penelitian ini telah mendorong kerja sama Badan Litbang Pertanian dengan Direktorat Jenderal Bina Produksi Tanaman Pangan untuk mengembangkan model PTT melalui kegiatan percontohan P3T di 32 kabupaten di 14 propinsi di Indonesia, yang meliputi Nangro Aceh Darussalam, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat (NTB), Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, dan Sulawesi Selatan. Kegiatan ini melibatkan sejumlah petani di daerah setempat.

Di 28 lokasi, hasil padi yang diperoleh petani PTT rata-rata 19% lebih tinggi daripada petani non-PTT. Meskipun biaya produksi yang dikeluarkan petani PTT 7,9% lebih besar, tetapi keuntungan 33% lebih tinggi dibandingkan dengan petani non-PTT.

Belajar dari pengalaman pengembangan model PTT padi sawah, Puslitbang Tanaman Pangan berupaya pula mengembangkan model PTT palawija. Pada tahun 2003, model PTT jagung akan dikembangkan di Kalimantan Selatan dan NTB.

# Teknologi Budi Daya

## Efisiensi Air Irigasi Pertanaman Jagung

Penelitian di Takalar Sulawesi Selatan menunjukkan masih rendahnya efisiensi pemakaian air irigasi, hanya 46%, karena saluran yang tidak memadai. Masalah ini dapat diatasi melalui perbaikan saluran irigasi. Dimensi saluran drainase yang optimal bagi pertanaman jagung adalah lebar 32-34 cm, dalam 21-25 cm, dan kecuraman 0,8%.

PAI-M1 dan PAI-M2, alat pembentuk alur saluran drainase, dirancang untuk dapat dioperasikan di antara tanaman jagung dengan bantuan traktor tangan. Kapasitas kerja pembentuk alur ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan peralatan tradisional dan efisiensi irigasi yang diperoleh mencapai 91%.

## Budi Daya Kedelai

Di lahan sawah, kedelai dapat dibudidayakan dengan teknologi tanpa olah tanah (TOT) yang diikuti oleh pembuatan saluran drainase. Kedelai yang ditanam setelah padi di lahan sawah intensifikasi tidak memerlukan pemupukan.

Berbeda dengan di lahan sawah, budi daya kedelai di lahan kering memerlukan pengolahan tanah intensif. Penggunaan pupuk kandang atau pupuk hijau dapat menghemat penggunaan pupuk kimia. Jika pupuk kandang diberikan 5 t/ha, tanaman cukup dipupuk dengan 25 kg urea, 50 kg SP36, dan 50 kg KCl/ha. Di lahan pasang surut, selain pengolahan tanah intensif, tanaman kedelai juga memerlukan bahan ameliorasi (pembenah tanah) berupa kapur dolomit sebanyak 2 t/ha. Untuk memperoleh hasil optimal, tanaman perlu dipupuk dengan 50 kg urea, 100 kg SP36, dan 75 kg KCl/ha. Pada lahan yang belum pernah ditanami kacang-kacangan, rizobium perlu diberikan.

## Kacang Tanah di Lahan Kering Alfisol

Di Jawa Timur, kacang tanah umumnya dibudidayakan pada tanah Alfisol yang diketahui memiliki pH alkalis dengan kandungan Fe dan S yang rendah. Masalah ini dapat diatasi dengan penerapan teknologi budi daya yang

sesuai, yang meliputi pengolahan tanah intensif, pembuatan bedengan dan saluran drainase, pemupukan 50 kg urea atau 100 kg ZA, 80-125 kg SP36, dan 35-50 kg KCl/ha. Pada tanah Alfisol yang endemis klorosis dianjurkan menggunakan 30-40 kg FeSO<sub>4</sub>/ha atau 300-400 kg bubuk belerang/ha.

### **Kacang Hijau di Lahan Sawah Vertisol**

Pada lahan sawah tanah Vertisol, kacang hijau yang ditanam setelah padi kurang tanggap terhadap pemupukan P dan K. Dengan teknologi TOT dan tanpa pupuk P dan K, tanaman memberi hasil cukup tinggi, berkisar antara 1,2-1,8 t/ha. Dengan demikian terjadi peningkatan efisiensi penggunaan sarana produksi dan tenaga kerja.

### **Ubi Kayu Monokultur dan Tumpangsari**

Tanaman ubi kayu yang dibudidayakan secara monokultur memerlukan pengolahan tanah secara intensif dengan pemupukan 300 kg urea, 100 kg SP36, dan 100 kg KCl/ha. Varietas yang dianjurkan untuk ditanam dengan sistem monokultur antara lain adalah Malang-4, Malang-6, UJ3, dan UJ-5. Jika dibudidayakan dengan sistem tumpangsari, tanaman perlu dipupuk 100 kg urea, 100 kg ZA, 100 kg SP36, dan 100 kg KCl/ha.

## **Penanganan Pascapanen**

### **Penekanan Kehilangan Hasil Padi**

Kehilangan hasil gabah pada saat panen hingga perontokan diperkirakan 15-19%. Alat perontok, cara, dan sistem perontokan berpengaruh terhadap mutu gabah dan tingkat kehilangan hasil. Mengubah cara panen dari potong bawah menjadi potong atas dan perontokan menggunakan mesin, kehilangan hasil dapat ditekan hingga menjadi 1,6%. Penggunaan mesin perontok dapat pula meningkatkan kapasitas perontokan menjadi 527 kg/jam, dibanding perontokan dengan cara gebot atau banting yang kapasitasnya hanya 39-42 kg/jam. Modifikasi mesin perontok TH6-Quick dapat meningkatkan kapasitas perontokan dari 527 kg menjadi 1.143 kg/jam.

## **Perbaikan Mutu Gabah**

Gabah dari pertanaman musim hujan seringkali bermutu rendah karena cuaca tidak mendukung proses pengeringan. Masalah ini dapat diatasi dengan penggunaan alat dan mesin pengering. Bak pengering dengan dinding tembok semen dan sebagai sumber energi pengering digunakan mesin tipe *flat bed* mampu mengeringkan gabah sebanyak 4 ton dalam tempo 11 jam, dari kadar air awal 21,5% menjadi 13,6% atau dengan laju pengeringan 0,63% per jam. Laju pengeringan gabah di bak pengering dengan dinding plat besi mencapai 0,70% per jam.

Untuk keperluan pengeringan gabah telah dirakit pula mesin pengering tipe ABC berkapasitas 5 ton gabah/sorti dengan waktu pengeringan 17 jam, jauh lebih cepat dibanding pengeringan dengan sinar matahari yang memerlukan waktu 48 jam.

Pengeringan gabah juga dapat dilakukan pada bangunan pengering yang dirancang dengan memanfaatkan tenaga surya sebagai energi pengering dan zeolit sebagai bahan pengering suhu (*desiccant*). Untuk mengeringkan gabah berkadar air awal 22-25%, ketebalan gabah 50 cm, dan ketebalan lapisan zeolit 35 cm diperlukan waktu 12-14 jam pada suhu pengeringan 35-50°C.

## **Peningkatan Nilai Tambah Beras**

Peningkatan daya saing dan nilai tambah beras dapat diupayakan melalui perbaikan penampakan fisiknya. Saat ini telah tersedia teknologi pengolahan beras super, beras kristal, dan beras instan yang penampilan fisiknya lebih baik daripada beras biasa.

## **Pengeringan dan Peningkatan Mutu Hasil Jagung**

Pengeringan merupakan tahapan penting dalam penanganan pascapanen jagung, terutama pada pertanaman yang dipanen pada musim hujan. Pengeringan yang tidak sempurna menurunkan mutu hasil akibat cendawan. Dalam kaitan ini, introduksi alat-mesin pengering memegang peranan penting.

Alat pengering jagung dengan sumber energi matahari dan panas hasil pembakaran tongkol jagung lebih efisien (70%) dibandingkan dengan alat pengering yang menggunakan bahan bakar minyak tanah (39%). Untuk

menurunkan kadar air biji jagung dari 40,6% menjadi 15,8%, pengeringan dengan alat pengering modifikasi ini hanya memerlukan waktu sekitar 30 jam dengan laju pengeringan 0,8-0,9% per jam. Kapasitas alat pengering sekitar 10 ton untuk setiap kali pengeringan dengan biaya operasional Rp92/kg, lebih murah dibanding kalau menggunakan alat pengering yang biasa dipakai petani dengan biaya operasional mencapai Rp102/kg.

### **Penyimpanan Benih Jagung**

Daya simpan benih jagung bergantung antara lain pada kadar air awal benih, cara penyimpanan, dan kualitas benih. Pada kadar air awal 10-11%, benih yang disimpan dalam wadah kedap udara pada suhu kamar (28°C) masih memiliki daya kecambah di atas 80% setelah penyimpanan 1 tahun. Penyimpanan pada ruangan ber-AC (12°C) lebih baik, namun kalau kadar air awalnya tinggi (16%) maka benih hanya tahan disimpan selama 3 bulan.

Benih jagung juga dapat disimpan dalam silo yang terbuat dari kayu yang dilapisi seng di bagian dalam dindingnya. Setelah 8 bulan, benih yang disimpan dalam silo berkapasitas 1 ton ini masih memiliki daya kecambah di atas 80% dan bebas dari gangguan *Sitophilus zeamays*.

### **Peningkatan Mutu Hasil Kedelai**

Mutu biji kedelai yang dipanen pada musim hujan umumnya rendah jika pengeringan dilakukan secara tradisional. Pengeringan brangkas dengan alat pengering modifikasi menghasilkan biji dengan daya tumbuh 90%.

Untuk mempercepat pengupasan biji kedelai telah dirakit mesin pengupas manual Orbapas-94, kapasitas 20 kg/jam/orang, dan tingkat efisiensi 89%.

Perontokan biji kedelai secara manual menyebabkan tingginya kehilangan hasil, mencapai 17%. Perontok kedelai buatan lokal masih memiliki kelemahan, antara lain dalam pemisahan kotoran dengan biji. Modifikasi ukuran silinder, *blower*, dan penambahan ayakan bergetar meningkatkan kapasitas kerja perontokan dari 41 kg menjadi 80 kg/jam/orang, tingkat kerusakan biji hanya 2%, dan biji lebih bersih.

## **Tepung dan Produk Olahan Ubi Jalar**

Untuk meningkatkan nilai tambahnya, ubi jalar dapat diproses menjadi tepung. Dari tepung ubi jalar dapat dihasilkan berbagai produk olahan seperti kue, roti, dan mie. *Cookies* coklat dan spikuk dapat dibuat dari 100% tepung ubi jalar.

## **Serbuk Ubi Kayu dan Produk Olahan**

Serbuk ubi kayu dapat dibuat untuk farofa telur, farofa daging, dan minuman instan. Jenis ubi kayu untuk serbuk adalah yang umbinya berwarna putih atau kuning dan rasa enak. Konsentrasi serbuk untuk farofa telur adalah 23-24% sedangkan untuk farofa daging 16-17%. Untuk menghasilkan produk minuman instan diawali dengan pembuatan kue kering dari campuran 50% serbuk ubi kayu dan 50% terigu. Minuman instan dari campuran 40% kue kering, 30% susu, dan gula pasir memiliki gizi yang lebih tinggi daripada minuman instan yang beredar di pasar saat ini.



## Arah dan Program Utama Penelitian

---

Penelitian tanaman pangan diarahkan untuk menghasilkan teknologi yang mampu meningkatkan produksi guna mendukung ketahanan pangan nasional dan pengembangan sistem dan usaha agribisnis. Untuk itu, perhatian yang lebih besar diberikan kepada peningkatan efisiensi usahatani tanaman pangan agar produksinya dapat bersaing di pasar dalam dan luar negeri.

Prioritas penelitian tanaman pangan ditetapkan berdasarkan komoditas utama dan potensial. Kegiatan penelitian ditujukan bagi pemecahan masalah dan kendala produksi pada agroekosistem utama yang meliputi lahan sawah irigasi dan tadah hujan, lahan pasang surut dan lebak, serta lahan kering. Penelitian juga ditekankan kepada pengelolaan tanaman dan lingkungan tumbuh secara terpadu agar diperoleh efisiensi yang tinggi.

Sejalan dengan arah dan prioritas penelitian, maka program penelitian disusun menjadi empat program utama yaitu: (1) perbaikan potensi genetik tanaman pangan melalui pemanfaatan plasma nutfah dan pembentukan varietas unggul baru; (2) perbaikan komponen teknologi pengelolaan lahan, air irigasi, tanaman, dan organisme (LATO); (3) peningkatan efisiensi sistem produksi dan mutu benih penjenis; dan (4) perbaikan teknologi panen dan pascapanen primer.

Penekanan program penelitian bagi setiap komoditas relatif berbeda. Untuk padi, misalnya, penelitian ditekankan kepada pembentukan tipe tanaman ideal, mutu, dan potensi hasil tinggi, tahan hama dan penyakit utama, toleran kekeringan dan keracunan/kekahatan hara pada lahan marginal. Umur genjah merupakan sasaran perbaikan varietas untuk meningkatkan intensitas tanam dan menghindari cekaman kekeringan pada fase reproduktif.

Untuk menghasilkan teknologi yang mampu mengatasi kendala yang sekaligus meningkatkan produksi dan daya saing pangan nasional, penelitian bagi setiap komoditas dititikberatkan kepada aspek genetik, pemuliaan, perbenihan, pemanfaatan plasman nutfah, morfologi, fisiologi, ekologi, entomologi, fitopatologi, dan komponen teknologi sistem dan usaha agribisnis.

# Organisasi dan Sumber Daya Penelitian

---

Paradigma baru pembangunan pertanian yang menuntut perubahan orientasi penelitian dan pengembangan tanaman pangan berimplikasi terhadap perubahan struktur organisasi. Puslitbang Tanaman Pangan yang sebelumnya memiliki lima Balai dan satu Loka Penelitian, kini hanya didukung oleh tiga Balai dan satu Loka Penelitian.

## Organisasi

Di tingkat Pusat, Puslitbang Tanaman Pangan didukung oleh Bidang Program dan Evaluasi serta Bidang Pelayanan Penelitian, yang masing-masing mengelola dua Subbidang. Tugas administrasi dan rumah tangga kantor Pusat ditangani oleh Subbagian Tata Usaha.

Selain itu, Puslitbang Tanaman Pangan didukung pula oleh Kelompok Peneliti Analisis dan Sintesis Kebijakan. Kelompok Peneliti ini bertugas memberikan alternatif dan pertimbangan kepada Kepala Puslitbang Tanaman Pangan dalam merespons isu strategis dan aktual, antisipasi masalah yang akan timbul, dan pengembangan teknologi tanaman pangan.

## Balai Penelitian Tanaman Padi - Balitpa

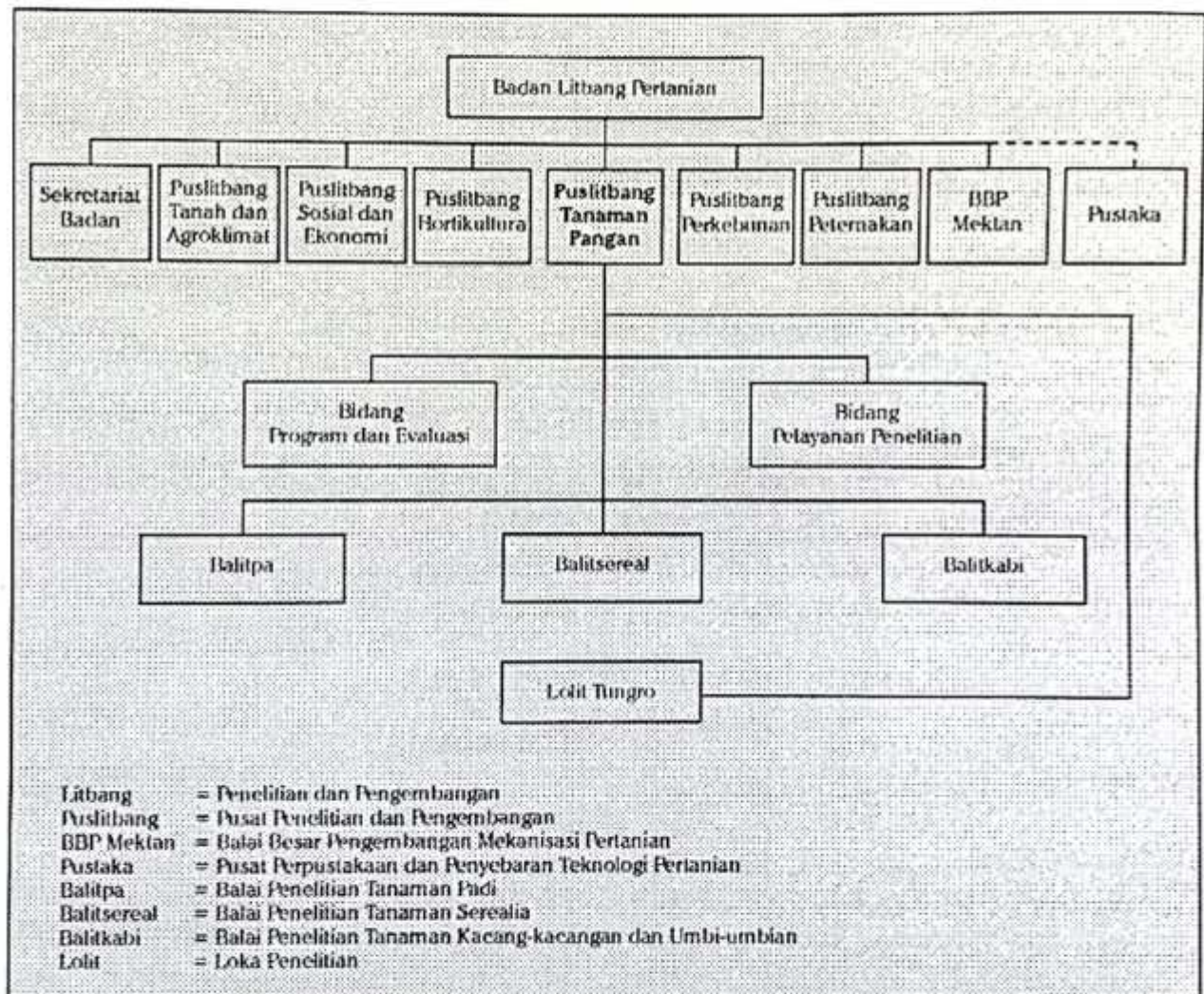
Terletak di Sukamandi Jawa Barat, Balitpa menghadapi tantangan yang cukup berat dalam memecahkan masalah perpadian nasional. Selain padi sawah, padi gogo dan padi lahan rawa perlu pula ditingkatkan produktivitasnya untuk memenuhi kebutuhan beras yang terus meningkat. Sebagian besar varietas unggul padi yang telah dan sedang dikembangkan petani dihasilkan oleh Balai Penelitian ini

Didukung oleh 17 peneliti berkualifikasi doktor, 22 magister, dan 60 sarjana pertanian, Balitpa dilengkapi dengan empat Instalasi Penelitian yang terletak di Sukamandi, Pusanegara, Kuningan, dan Muara (Jawa Barat).

## Balai Penelitian Tanaman Sereal - Balitsereal

Berlokasi di Maros, Sulawesi Selatan, Balitsereal yang sebelumnya bernama Balai Penelitian Tanaman Jagung dan Sereal Lain-lainnya (Balitjas) diberi tanggung jawab untuk melakukan penelitian tanaman jagung, sorgum, gandum, dan sereal lainnya. Tugas Balitsereal makin berat karena kebutuhan jagung nasional terus meningkat sementara kendala produksi semakin beragam.

Balitsereal kini memiliki tujuh peneliti berkualifikasi doktor, 28 magister, dan 55 sarjana pertanian. Untuk mendukung kegiatan penelitian, Balitsereal dilengkapi dengan Instalasi Penelitian yang terletak di Maros, Bontobili, Bulukumba, dan Bajeng (Sulawesi Selatan).



Struktur Organisasi Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.

## **Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian - Balitkabi**

Berkedudukan di Malang, Jawa Timur, Balitkabi bertugas melakukan penelitian tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian dalam kaitannya dengan upaya peningkatan produksi guna memenuhi permintaan terhadap protein dan karbohidrat. Selain kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu, dan ubi jalar, Balitkabi juga melakukan penelitian terhadap kacang-kacangan potensial (kacang tunggak, kacang komak, kacang Bogor, kacang jogo/buncis, kacang merah, koro benguk, kecipir, dan kacang gude) dan umbi-umbian potensial (talas, garut, ganyong, dan iles-iles).

Varietas unggul kacang-kacangan dan umbi-umbian yang telah berkembang di kalangan petani dihasilkan oleh Balitkabi. Untuk mendukung kegiatan penelitian, Balai Penelitian ini diperkuat oleh 11 peneliti berkualifikasi doktor, 36 magister, dan 53 sarjana. Instalasi Penelitian terletak di Kendalpayak, Jambegede, Ngale, Muneng, dan Genteng (Jawa Timur).

## **Loka Penelitian Penyakit Tungro - Lolit Tungro**

Berlokasi di Lanrang, Sulawesi Selatan, Lolit Tungro sebelumnya adalah salah satu Instalasi Penelitian dari Balitjas yang kini bernama Balitsereal. Sesuai dengan Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 81/Kpts/OT.210/2002 tanggal 29 Januari 2002, Lolit Tungro bertanggung jawab langsung kepada Kepala Puslitbang Tanaman Pangan. Tugasnya adalah melakukan penelitian terhadap epidemi, ketahanan tanaman, dan teknik pengendalian penyakit tungro yang merupakan penyakit penting tanaman padi.

## **Sumber Daya Manusia**

Reorganisasi di lingkungan Badan Litbang Pertanian menyebabkan perampangan sumber daya peneliti di Puslitbang Tanaman Pangan, karena sebagian dimutasi untuk memperkuat Balai/Loka Penelitian dan Pengkajian. Dalam perkembangan terakhir, jumlah tenaga di lingkup Puslitbang Tanaman Pangan tercatat 1030 orang, sebagian besar teralokasi di Balai Penelitian.

Dikaitkan dengan tantangan yang dihadapi dalam pembangunan pertanian saat ini dan di masa mendatang, pengembangan tenaga peneliti, baik jumlah maupun mutu, merupakan upaya yang diperlukan dalam meningkatkan kinerja penelitian. Peningkatan kemampuan sumber daya peneliti diupayakan melalui program pendidikan dan pelatihan di dalam dan luar negeri.

Tingkat pendidikan	1996	2002
S3	80	38
S2	147	97
S1	298	186
S0	85	61
SLTA ke bawah	1081	648
<b>Jumlah</b>	<b>1677</b>	<b>1030</b>

Tingkat pendidikan	Pusat	Balitpa	Balitsereal	Balittkabl	Lokalit Tungro
S3	3	17	7	11	-
S2	10	22	28	36	1
S1	15	60	55	53	3
S0	17	12	21	10	1
SLTA ke bawah	106	283	106	142	11
<b>Jumlah</b>	<b>151</b>	<b>394</b>	<b>217</b>	<b>252</b>	<b>16</b>

## Kerja Sama Penelitian

---

Dalam upaya pengembangan ilmu, teknologi, dan peningkatan efisiensi penelitian, Puslitbang Tanaman Pangan menjalin kerja sama dengan berbagai pihak di dalam dan luar negeri. Di dalam negeri, kerja sama dijalin antara lain dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) yang terdapat di hampir semua propinsi di Indonesia, Dinas Pertanian, perguruan tinggi, swasta, badan usaha milik negara (BUMN), dan berbagai institusi dari Departemen terkait.

Kerja sama dengan berbagai lembaga penelitian internasional telah berjalan dengan baik dan saling menguntungkan. Lembaga penelitian tersebut antara lain adalah *International Rice Research Institute* (IRRI) di Filipina, *International Institute for Tropical Agriculture* (IITA) di Nigeria, *International Centre for Improvement of Maize and Wheat* (CIMMYT) di Meksiko, *International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics* (ICRISAT) di India, *International Potato Center* (CIP) di Peru, dan *Asian Vegetable Reserach and Development* (AVRDC) di Taiwan. Selain itu, kerja sama juga dijalin dengan Bank Dunia, *Japan International Cooperation Agency* (JICA, Jepang), *Japan International Research Center for Agricultural Science* (JIRCAS, Jepang), *International Development Research Centre* (IDRC, Canada), *Australian Centre for International Agricultural Research* (ACIAR, Australia), *United States Agency for International Development* (USAID, Amerika Serikat), *Rockefeller Foundation* (Amerika Serikat), dan *Food Agricultural Organization* (FAO).

Kerja sama dengan IRRI telah menghasilkan berbagai varietas unggul padi, termasuk padi hibrida, padi tipe baru, dan padi tahan hama dan penyakit tertentu. Selain itu, telah dihasilkan berbagai komponen teknologi yang tercakup dalam model PTT padi sawah.

Kerja sama dengan CIMMYT menghasilkan beberapa varietas unggul jagung, termasuk jagung QPM. Dengan CIP, kerja sama menghasilkan sejumlah varietas unggul ubi jalar. Sementara itu, kerja sama dengan ACIAR antara lain menghasilkan teknologi pengendalian hama tikus pada padi sawah. Teknologi ini telah berkembang di beberapa daerah.

## Diseminasi dan Promosi Teknologi

---

Pengembangan teknologi dan informasi hasil penelitian termasuk kegiatan yang mendapat prioritas dalam mendukung pembangunan pertanian. Dalam hal ini, diseminasi dan promosi teknologi memegang peranan penting.

Di Puslitbang Tanaman Pangan, diseminasi dan promosi hasil penelitian senantiasa mendapat perhatian yang besar sebagaimana halnya penelitian itu sendiri. Kegiatan ini menjadi semakin penting bila dikaitkan dengan penyebarluasan teknologi dan informasi hasil penelitian kepada khalayak pengguna, termasuk pengkaji teknologi dan penyuluh pertanian, pengusaha agribisnis, penentu kebijakan, ilmuwan, pendidik, mahasiswa, pelajar, dan peneliti.

Sebelum diimplementasikan di tingkat petani, teknologi yang dihasilkan oleh Balai/Loka Penelitian lingkup Puslitbang Tanaman Pangan akan dirakit dan dikaji aspek teknis dan sosial-ekonominya oleh BPTP. Teknologi yang layak terap akan dikembangkan lebih lanjut melalui penyuluhan pertanian.

Agar lebih efektif mencapai sasaran, diseminasi dan promosi hasil penelitian diupayakan melalui berbagai media, termasuk publikasi, pertemuan ilmiah (seminar, simposium, *workshop*), ekspose, unit promosi teknologi (UPT), dan media massa.

Kegiatan UPT meliputi proses pengumpulan informasi, identifikasi, dan seleksi hasil penelitian yang akan dipromosikan, inisiatif pendaftaran hak kekayaan intelektual (HaKI), dan riset pemasaran teknologi.

Beberapa teknologi hasil penelitian telah dipromosikan melalui perjanjian lisensi dengan pihak swasta, antara lain padi hibrida Rokan dan Maro, jagung hibrida Semar-10 dan Bima-1, kacang panjang varietas KP4 dan KP7, serta kacang buncis varietas KB5 dan KB6. Selain itu telah diusulkan pula beberapa teknologi lainnya untuk memperoleh hak paten, antara lain ruang pengecambah benih (*room germinator*), beras instan, alat pemipil jagung, dan pengering kacang tanah.

## Personalia

---

**Dr. A. Hasanuddin**

Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan  
Jalan Merdeka 147 Bogor, 16111  
Telp. (0251) 331718, 334089, 311432  
Faks. (0251) 312755  
E-mail: crifc1@indo.net.id  
<http://www.puslittan.bogor.net>

**Dr. Made Oka Adnyana**

Kepala Bidang Program dan Evaluasi  
Jalan Merdeka 147 Bogor, 16111  
Telp. (0251) 332537, 334089, 311432  
Faks. (0251) 312755  
E-mail: puslitbangtan@bogor.net.id

**Ir. Suwandi, MS**

Kepala Bidang Pelayanan Penelitian  
Jalan Merdeka 147 Bogor, 16111  
Telp. (0251) 332537, 334089, 311432  
Faks. (0251) 312755  
E-mail: crifc3@indo.net.id  
<http://www.puslittan.bogor.net>

**Dr. Irsal Las**

Kepala Balai Penelitian Tanaman Padi  
Jl. Raya 9, Sukamandi, Subang 41256,  
Jawa Barat  
Telp. (0260) 520157, 521109, 521780  
Faks. (0260) 520158  
E-mail: balitpa@vision.net.id

**Dr. Subandi**

Kepala Balai Penelitian Tanaman Serealia  
Jl. Dr. Ratulangi 274 Maros, Sulawesi Selatan  
Telp. (0411) 371529, 371016  
Faks. (0411) 371961  
E-mail: balitsereal@era.net.id

**Dr. Nasir Saleh**

Kepala Balai Penelitian Tanaman  
Kacang-kacangan dan Umbi-umbian  
Jl. Kendalpayak Kotak Pos 66 Malang 65101  
Telp. (0341) 801468  
Faks. (0341) 801496  
E-mail: balitkabi@telkom.net.id.

**Ir. Burhanuddin, MS**

Kepala Loka Penelitian Penyakit Tungro  
Jl. Bulu 111, Lanrang, Kabupaten Sidrap,  
Sulawesi Selatan  
Telp. (0421) 93701, 93702  
Faks. (0421) 93701