

PROGRAM DAN HASIL PENELITIAN TANAMAN PANGAN LAHAN RAWA DAN LAHAN KERING

M. Y. Maamun

KEPALA BALAI PENELITIAN TANAMAN PANGAN LAHAN RAWA

PENDAHULUAN

Pembangunan pertanian khususnya pertanian tanaman pangan perlu didukung oleh peningkatan kinerja paket teknologi. Suatu paket teknologi hanya dapat memberi manfaat apabila diterapkan oleh pengguna dalam hal ini oleh petani. Oleh karena itu penciptaan suatu teknologi dalam bentuk paket diperlukan pendekatan khusus yang dikaitkan dengan karakteristik, kemampuan dan daya dukung suatu wilayah baik fisik, maupun sosial ekonomi dan budaya.

Transfer/alih teknologi pertanian mencakup tidak hanya material tetapi juga pengetahuan. Pengetahuan (Iptek) dapat bersumber dari petani, lembaga penelitian dan penyuluh. Alih teknologi adalah bagian dari komunikasi yang berarti penyebaran informasi tentang teknologi baru dari sumbernya kepada pengguna dan umpan balik dari pengguna

Di dalam meningkatkan laju pertumbuhan pertanian maka percepatan adopsi teknologi merupakan faktor penting untuk dikaji. Adopsi atau penerapan suatu teknologi dipengaruhi oleh faktor-faktor ketersediaan dan kesesuaian teknologi; kesiapan dan partisipasi petani; ketersediaan dan kesiapan lembaga penunjang dan kebijaksanaan. Kesemuanya merupakan insentif bagi keberlanjutan sistem usahatani.

Tanah sebagai faktor produksi pada kegiatan pertanian mempunyai kedudukan penting yang dapat dibuktikan dari besarnya balas jasa yang diterima oleh tanah dibandingkan faktor-faktor produksi lainnya. Di satu pihak terdapat sejumlah petani penyakap yang memerlukan tanah garapan jauh lebih besar dibandingkan dengan persediaan tanah yang ada. Di pihak lain terdapat tanah yang tidak dikelola karena kekurangan sumberdaya petani.

Di Kalimantan, yang merupakan bagian dari pembangunan wilayah Kawasan Timur Indonesia (KTI), usaha petani tanaman pangan sebagian besar masih dikategorikan sebagai usahatani subsisten dimana sentuhan teknologi masih sangat terbatas. Hal ini selain disebabkan masih kurangnya akses petani terhadap teknologi, paket teknologi yang tidak sesuai dengan kondisi petani, juga oleh terbatasnya kemampuan petani itu sendiri. Dilain pihak pembangunan pertanian perlu dilandasi dengan ketersediaan teknologi yang sesuai.

Pembangunan pertanian tanaman pangan yang dilandasi oleh penelitian di wilayah Kalimantan dengan dukungan Balai Penelitian dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian diharapkan dapat melayani kebutuhan teknologi hasil penelitian di wilayah-wilayah tersebut.

SUMBERDAYA LAHAN

Dengan semakin meningkatnya kegiatan pembangunan menyebabkan perubahan penggunaan atau alih fungsi lahan dari pertanian ke non-pertanian yang cenderung tak terkendali. Tidak kurang dari satu juta hektar lahan sawah di Indonesia selama 10 tahun terakhir telah berubah fungsi yang mengakibatkan kehilangan peluang produksinya. Alih fungsi lahan akan berlangsung terus sepanjang "balas jasa" yang diberikan melalui penggunaan lahan non pertanian semakin meningkat atau lebih tinggi dari penggunaan lahan untuk pertanian.

Oleh karena itu kompensasi perlu dilakukan atas lahan-lahan yang mempunyai potensi untuk dikembangkan tetapi belum banyak dimanfaatkan seperti lahan rawa dan lahan kering yang pada umumnya tergolong lahan marginal. Di Indonesia luas lahan rawa diperkirakan 33,4 juta hektar yang tersebar dipulau Sumatera, Kalimantan, Irian Jaya dan Sulawesi. Di Kalimantan terdapat 12,8 juta ha atau 38,6% dari luas lahan rawa yang ada (Tabel 1).

Tabel 1. Potensi Lahan rawa di Indonesia.

Tipologi	Indonesia ¹⁾	Kalimantan ²⁾
	----- juta ha -----	
Rawa Pasang Surut	(20,149)	(7,054)
Potensial	2,067	1,544
Gambut	10,902	4,935
Sulfat masam	6,697	0,575
Salin	0,483	0,076
Rawa Lebak	(13,280)	(5,746)
Dangkal	4,167	-
Sedang	6,075	-
Dalam	3,038	-
Total	33,429	12,800

Sumber : 1) Widjaya-Adhi et al. (1992).

2) Nedeco/Enroconsult/Blec (1984).

Terdapat perbedaan luas lahan rawa di Kalimantan menurut Affandi (1986) yakni hanya seluas 8,7 juta ha. Selain itu terdapat $\pm 40,1$ juta ha lahan kering yang terdapat di Kalimantan, Sumatera, Sulawesi, Irian Jaya dan Nusa Tenggara. Seluas $\pm 14,4$ juta ha (36%) lahan kering terdapat di Kalimantan (Tabel 2).

Tabel 2. Potensi Lahan Kering di Indonesia

Lahan kering	Kemiringan (juta ha)			Jumlah
	0-3%	3-8%	1-15%	
Kalimantan	4,445	5,944	4,035	14,424
Sumatera	6,679	4,056	2,015	12,750
Sulawesi	0,746	0,551	0,705	2,002
Irian Jaya	4,825	3,026	0,969	8,820
NTT + NTB	-	-	-	2,115
Total				40,111

Sumber : Affandi (1986).

Potensi lahan rawa dan lahan kering di Kalimantan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Luas lahan rawa dan lahan kering di Kalimantan.

Wilayah	Rawa	Kering	Total
	----- juta ha -----		
Kalimantan Selatan	1,100	1,535	2,635
Kalimantan Tengah	2,363	6,972	9,335
Kalimantan Timur	2,195	2,920	5,115
Kalimantan Barat	3,038	2,997	6,035
Total	8,696	14,424	23,120

Sumber : Affandi (1986).

Kedua jenis lahan tersebut memiliki potensi sebagai lumbung pangan nasional, akan tetapi potensi tersebut terpendam oleh kendala-kendala produksi. Medan yang sulit dan rendahnya produktivitas lahan rawa menyebabkan kawasan ini belum berkembang seperti yang diinginkan. Kendala-kendala seperti stres hara, drainase yang buruk, keracunan Aluminium, Besi dan Sulfat, hama penyakit serta kondisi sosial ekonomi adalah sederetan kendala produksi yang memerlukan

penanganan. Kendala tersebut menyebabkan rendahnya intensitas pertanaman. Penggunaan lahan untuk padi didominasi varietas lokal sekali tanam dalam setahun. Kurang dari 20% lahan rawa di Kalimantan yang melakukan pertanaman dua kali setahun. Variabilitas lahan rawa yang tinggi menuntut adanya teknologi yang spesifik lokasi. Di lahan kering umumnya dijumpai lahan podsolik dengan tingkat kesuburan rendah.

KARAKTERISTIK SUMBERDAYA LAHAN

Lahan rawa pasang surut dan rawa lebak memiliki sifat beragam. Lahan rawa pasang surut dapat diklasifikasi menjadi empat kategori yakni: (1) lahan rawa pasang surut potensial, (2) Sulfat masam, (3) Gambut dan (4) Salin. Masing-masing kategori dibagi atas tipe luapan/genangan air dan kesesuaian lahan atas komoditas tertentu.

Lahan rawa lebak dibagi atas: (1) lebak dangkal, (2) lebak tengahan dan (3) lebak dalam. Kesesuaian lahan lebak dangkal adalah untuk padi dan palawija, lebak tengahan hanya untuk padi dan sebagian kecil lebak dalam untuk padi air dalam.

Pembagian ekosistem dan kesesuaian lahan rawa pasang surut dan rawa lebak disajikan pada Tabel 4.

Kalimantan dikenal sebagai wilayah yang beriklim basah. Curah hujan tahunan mencapai 2000 mm lebih. Curah hujan pada tahun 1992 dan 1993 di Kalimantan Selatan masing-masing mencapai 2337 dan 2103 mm. Kecuali pada tahun 1994 hanya 1915 mm. Dengan curah hujan yang tinggi dan topografi datar, disatu pihak memberikan peluang peningkatan intensitas pertanaman namun dapat menjadi kendala kesulitan pengelolaan airnya.

Tabel 4. Pembagian ekosistem dan kesesuaian Lahan Rawa.

Lahan	Tipe	Kesesuaian lahan
Rawa Pasang Surut		
a. Potensial	A :	sesuai untuk padi
	B :	tidak dijumpai
	C :	sesuai untuk padi dan palawija
	D :	tidak dijumpai
b. Sulfat masam	A :	tidak dijumpai
	B :	sesuai untuk padi dan palawija
	C :	padi dan palawija
	D :	tidak dijumpai
c. Gambut	A :	sesuai untuk padi
	B :	sesuai untuk padi dan palawija
	C :	padi dan palawija
	D :	kawasan konservasi
d. Salin	A :	sesuai untuk padi
	B :	tidak dijumpai
	C :	tidak dijumpai
	D :	tidak dijumpai
Rawa Lebak		
a. Dangkal (Watun I)		sesuai untuk padi, palawija, hortikultura
b. Tengahan (Watun II)		sesuai untuk padi
c. Dalam (Watun III)		tidak sesuai

Tipe A : Tipe genangan air pada lahan rawa dimana lahan selalu digenangi air baik pasang besar maupun pasang kecil.

Tipe B : Tipe genangan air pada lahan rawa yang digenangi hanya pada pasang besar.

Tipe C : Tipe genangan air pada lahan rawa yang tidak diluapi air pasang tetapi permukaan air tanah dipengaruhi oleh air pasang (50 cm).

Tipe D : Tipe lahan rawa yang tidak dipengaruhi oleh pasang surutnya air (air tanah >50 cm dari permukaan tanah).

Sumber : Widjaya-Adhi *et al.* (1992).

PROGRAM PENELITIAN

Program penelitian BALITTRA difokuskan kepada penanganan/pengelolaan tanaman pangan (padi, jagung, kacang-kacangan dan ubi-ubian) yang meliputi aspek teknik produksi dan sistem usahatani pada ekosistem lahan rawa pasang surut dan rawa lebak dengan tetap mengacu pada kelestarian lingkungan.

Pendekatan dilakukan melalui perbaikan potensi genetik tanaman, pengelolaan air dan tanah, sistem produksi/budidaya tanaman, pengendalian jasad pengganggu, Alsintan, pascapanen dan agroekonomi (Tabel 5).

Berdasarkan potensi dan kesesuaian lahan atas komoditas yang diusahakan pada berbagai jenis lahan rawa, maka prioritas penelitian ditujukan kepada peningkatan kinerja komoditas baik produksi maupun produktivitas.

Tingkat produksi dan produktivitas tanaman pangan di Kalimantan (Selatan, Tengah dan Timur) masih sangat rendah dibanding potensi produksi. Secara nasional tingkat produksi padi di Kalimantan adalah terendah dibanding propinsi penghasil padi lainnya di Indonesia (Hasanudin, 1995). Hal serupa terjadi atas komoditas palawija. Dengan demikian peluang untuk peningkatan produksi masih sangat besar melalui perbaikan teknologi usahatani.

1. Pemuliaan Tanaman

Masalah tanah dan air dengan genangan relatif dalam, hama dan penyakit merupakan faktor pembatas utama produksi padi di lahan rawa.

Program pemuliaan tanaman ditujukan kepada perbaikan potensi genetik varietas lokal peka fotoperiod menjadi varietas unggul peka fotoperiod, disamping melakukan perbaikan terhadap varietas unggul yang ada.

Sasaran penelitian adalah memperoleh galur dan varietas padi unggul harapan yang peka fotoperiod dengan potensi hasil diatas 4,0 t/ha dengan kualitas gabah/beras yang lebih baik.

Untuk usahatani kedelai di lahan rawa diarahkan kepada penggunaan teknologi yang sesuai dengan agroekosistem pasang surut sulfat masam tipe B dan C, gambut tipe B dan C dan pasang surut potensial tipe C. Sasaran penelitian adalah memperoleh galur-galur harapan yang adaptif terhadap ekosistem tersebut diatas dengan daya hasil tinggi (didas 1,5 t/ha toleran terhadap penggerek dan pengisap polong maupun penyakit bakteri hawar.

Untuk jagung, usahatani diarahkan kepada pengelolaan lahan sulfat masam tipe C dan lebak dangkal dengan mengacu kepada perolehan galur-galur jagung yang adaptif dan tahan penyakit bulai dengan daya hasil tinggi diatas 4,0 t/ha.

2. Pengelolaan Air dan Tanah

Kendala utama pengembangan tanaman lahan rawa pasang surut adalah sifat fisik-kimia tanah seperti masalah pirit, kemasaman tinggi, kahat hara (fosfat) keracunan besi dan aluminium. Pendekatan yang dilakukan adalah melalui metoda pengelolaan air, tanah dan hara secara terpadu dengan memperhatikan kelestarian lingkungan dan kesesuaian sumber daya. Sasaran penelitian adalah untuk memperoleh teknologi spesifik yang dapat meningkatkan produktivitas lahan rawa khususnya pasang surut sulfat masam tipe B dan C serta gambut tipe C melalui: (1) sistem pengelolaan air berdasar tipe luapan untuk menyesuaikan pola tanam

(2) pengelolaan air, tanah dan hara untuk pengendalian keracunan besi dan (3) penggunaan pupuk P yang efisien.

3. Sistem Produksi/Budidaya

Program ini ditujukan untuk mendapatkan komponen teknologi budidaya padi dan palawija. Komponen teknologi menunjang peningkatan produksi meliputi metode pemupukan dan pengapuran yang tepat, penyiapan lahan, pengendalian gulma, pemanfaatan unsur mikro, varietas, dan kepadatan benih, cara tanam dan waktu tanam.

4. Pengendalian jasad pengganggu

Pengendalian jasad pengganggu melalui penggunaan pestisida dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Antisipasi perlu dilakukan melalui cara pengendalian terpadu (PHT) yang memperkecil penggunaan pestisida dengan tetap mencapai stabilitas hasil melalui penggunaan varietas tahan, cara bercocok tanam, penggunaan parasit, predator dan mikrobial.

5. Alsintan dan Pascapanen

Keterbatasan tenaga kerja petani di lahan rawa yang ditandai oleh tingginya land-man ratio memerlukan penelitian alsintan untuk mendapatkan alternatif tenaga dan alat untuk memenuhi kebutuhan petani (pra dan pascapanen).

Keadaan lahan rawa dengan variabilitas tinggi memerlukan penanganan pengelolaan khususnya pengelolaan tanah yang hati-hati. Teknologi hemat tenaga diperlukan untuk pertanaman, pengendalian gulma dan panen serta pascapanen. Iklim yang basah dengan curah hujan tinggi memudahkan rusaknya biji-bijian hasil panen.

6. Agroekonomi

Kurangnya tenaga kerja disektor pertanian serta terbukanya peluang-peluang diluar sektor pertanian yang lebih menarik memerlukan kajian teknologi usahatani yang mampu memberikan tingkat keunggulan komparatif.

Teknologi hasil pertanian dengan keunggulan tertentu belum mampu berkembang ditingkat petani. Faktor-faktor teknis dan sosial ekonomi termasuk kelembagaan masih perlu diteliti.

Sasaran penelitian diawali dari evaluasi komponen/paket teknologi dengan mengungkapkan faktor-faktor penyebab senjang hasil untuk mendapatkan paket teknologi yang sesuai dikaitkan dengan fungsi dan ketersediaan lembaga usahatani. Kombinasi program tersebut diatas dapat menghasilkan teknologi berupa metode pengelolaan sistem usahatani yang lebih sesuai di lahan rawa.

HASIL-HASIL PENELITIAN

Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak

1. Pemuliaan

Padi

Terdapat beberapa hasil penelitian yang dapat dikembangkan dilahan rawa pasang surut diantaranya pengembangan enam varietas padi pasang surut meliputi varietas Barito (1981), Mahakam (1983), Kapuas (1984), Musi (1988), Lematang (1991) dan Sei Lili (1991). Potensi produksi dari varietas tersebut adalah 3-4 t/ha.

Varietas unggul untuk lahan rawa lebak sebagai padi air dalam adalah varietas Tapu, Nagara dan Alabio yang dilepas sejak 1986 dengan tingkat produksi sama dengan varietas di lahan pasang surut. Varietas unggul lainnya seperti IR42, IR66, Cisokan Cisadan dan Lematang dapat beradaptasi di beberapa tempat dengan tingkat produksi 4-5 t/ha. Walaupun demikian pengembangannya masih banyak mengalami hambatan. Faktor selera/rasa nasi banyak menentukan keputusan petani untuk mengadopsi varietas unggul, selain faktor besarnya perhatian yang dibutuhkan dalam pengelolaan varietas unggul jauh lebih besar dibanding varietas lokal.

Di Kalimantan Selatan pertanaman padi dua kali setahun baru mencapai $\pm 20\%$ atau areal pasang surut dan $\pm 10\%$ dilahan lebak. Varietas unggul lokal "Siyam" dengan 10 jenis walaupun tingkat produksi rata-rata hanya 2,0 t/ha masih mendominasi pertanaman petani.

Program pemuliaan untuk mengantisipasi masalah-masalah tersebut adalah mengintegrasikan varietas unggul lokal dengan varietas unggul baru melalui metode pemuliaan padi peka fotoperiod dengan tetap melakukan pengamatan potensi hasil galur-galur harapan padi terutama galur-galur yang melebihi kinerja varietas Kapuas.

Kedelai

Terdapat 9 galur harapan kedelai yang sesuai di lahan rawa sulfat masam. Kesembilan galur tersebut mampu memproduksi lebih tinggi diatas Wilis pada kisaran 1,32-1,86 t/ha.

Penyesuaian waktu tanam dengan curah hujan dapat mempertahankan produksi. Pertanaman pada bulan Maret-April memberikan hasil lebih tinggi dibanding pertanaman Februari atau Mei. Petani biasanya menanam kedelai pada awal musim hujan (Nop/Des) sehingga masa panen jatuh pada saat curah hujan masih tinggi.

Hama/penyakit yang perlu diwaspadai adalah Ulat grayak, Kutu kebul dan Ulat jangkak. Serangan ulat grayak dapat ditekan melalui penggunaan insektisida mikroba *Bacillus thuringiensis* (Bt).

Jagung

Varietas Arjuna dapat menghasilkan 2,1 t/ha dilahan pasang surut sulfat masam. Terdapat 18 galur jagung yang mampu menghasilkan lebih tinggi dari Arjuna (2,3-5,3 t/ha). Jika sasaran produksi jagung sebesar 4,0 t/ha, maka terdapat tiga galur diantaranya dapat menghasilkan 4,0-5,3 t/ha yakni populasi 8128 DMR; St A1290 dan M1 Sin-1. Faktor umur tanaman yang mencapai 90 hari dapat menjadi kendala pengembangannya. Solusinya adalah kemungkinan panen muda. Hama/penyakit yang banyak menyerang pertanaman jagung adalah Tikus dan Bulai.

2. Budidaya Tanaman

Peningkatan produksi padi dan palawija perlu didukung oleh metode pemupukan berdasarkan tipe lahan. Tidak meratanya tingkat kesuburan tanah dilahan rawa pasang surut merupakan salah satu kendala pencapaian produksi yang lebih tinggi. Penerapan teknologi pemupukan diharapkan dapat menjadi alternatif mengurangi kendala peningkatan hasil. Lahan pasang surut sangat kahat akan unsur makro karena itu diperlukan pemupukan NPK. Pupuk N paling menonjol pengaruhnya terhadap kenaikan hasil, sedangkan takaran optimalnya dipengaruhi oleh tipe luapan air, yang berkaitan dengan kemampuan pencucian. Pada lahan tipe A diperlukan pupuk N yang lebih banyak daripada lahan tipe B dan C, demikian juga tipe B lebih banyak daripada tipe C.

Untuk meningkatkan efisiensi pemakaian pupuk maka pupuk N pada padi dapat diberikan dalam bentuk briket, cukup sekali pada umur 7 hari sesudah tanam (HST). Cara tersebut dapat menekan jumlah pupuk yang diperlukan dibandingkan pemberian dalam bentuk butiran biasa (prill). Pada lahan dengan satu kali pertanaman padi disusul palawija, masalah hama penyakit tidak banyak berarti, kecuali pada pertanaman padi-padi.

Pengapuran pada lahan rawa pasang surut bukaan baru merupakan suatu keharusan, untuk mendapatkan hasil dengan takaran 1-2 t/ha. Pemberian kapur memberi residu sampai pada pertanaman ketiga baik terhadap padi maupun palawija.

3. Pengelolaan Lahan dan Air

Lahan rawa pasang surut selain mempunyai sifat dan kondisi yang marginal, ketersediaan tenaga kerja umumnya kurang jika ditinjau dari luasan lahan yang perlu dikerjakan. Oleh karena itu teknik penyiapan lahan dan pengolahan tanah yang efisien sangat diperlukan.

Penyiapan lahan dengan cara membakar masih sering terjadi dilahan rawa gambut. Oleh sebagian petani dinilai merupakan cara penyiapan lahan yang mudah dan murah, serta cepat menampakkan hasil. Namun akibat selanjutnya menurunkan mutu lahan. Dengan membakar maka lapisan gambut semakin menipis dan menimbulkan masalah berupa menurunnya kesuburan tanah dan munculnya pirit. Pirit yang teroksidasi dapat menimbulkan toksik seperti sulfat, besi dan aluminium yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

Selain air dalam petak sawah dapat dikuasai secara baik, ternyata cara penyiapan lahan dengan menggunakan herbisida setelah rumput ditebas atau ditajak memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan penggunaan traktor rotari.

Air yang berasal dari pasang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air untuk pertanaman padi sawah. Air yang diperoleh pada waktu pasang yang diatur melalui pintu air otomatis (flapgate) berfungsi sebagai berikut: Pada waktu pasang air akan mendorong pintu otomatis dan pada waktu surut air dapat tertahan. Pengaturan air dengan penggunaan pintu pemasukan dan pengeluaran yang berbeda (pengelolaan air satu arah) dapat meningkatkan produksi padi.

Cara tanam padi varietas unggul dilahan pasang surut dapat dilakukan dalam tiga cara yaitu (1) sistem tanam sebar langsung, (2) sistem tanam sebar langsung dalam baris, (3) sistem tanam pindah. Pada sistem tanam sebar langsung, benih dapat disebar langsung atau dikancahkan terlebih dahulu. Pada sistem tanam pindah diperlukan persemaian benih sebelum ditanam selama 21-25 hari. Jarak tanam yang biasa digunakan petani antara 20 x 25cm dan 25 x 25cm. Kaidah umum untuk jarak tanam padi sawah dapat berlaku, pada lahan yang kurang subur jarak tanam dapat dipersempit 20 x 20cm. Jarak tanam pada musim kemarau dapat lebih rapat (25 x 25cm) dari musim hujan (30 x 30cm).

Karena terbatasnya tenaga kerja dan modal maka sistem tanam sebar langsung merupakan alternatif. Namun beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan sistem tanam sebar langsung adalah (1) tanah harus diolah sempurna, (2) sebar benih dilakukan tidak pada saat turun hujan, (3) menggunakan varietas berumur pendek, (4) diperlukan benih yang lebih banyak pada jumlah antara 100-160 kg/ha, (5) sistem pengelolaan air yang baik dan terkendali. Varietas yang sesuai untuk sistem sebar langsung antara lain IR64, IR36, dan IR58 yang mempunyai batang besar, sistem perakaran kuat, pertumbuhan awal cepat dan jumlah anakan maksimum dicapai lebih awal. Varietas Kapuas memberi hasil lebih baik dengan cara tanam pindah dibanding sebar langsung, sedang IR64 produksi tertinggi dicapai pada penggunaan benih sebar langsung 160 kg/ha.

4. Hama dan Penyakit

Tikus merupakan hama utama di lahan rawa pasang surut yang menyerang tanaman padi ataupun jagung. Pengendalian hama tikus yang efektif adalah dengan kombinasi umpan beracun, gropyokan, fumigasi dan anjing pelacak. Penggunaan anjing pelacak ternyata sangat ampuh pada penelitian pengembangan tata air di lahan pasang surut.

Pengendalian dengan umpan beracun seperti Klerat dan Racumin dilakukan sedini mungkin yaitu 2-4 minggu sebelum tanam. Tempat umpan yang baik adalah sabut kelapa atau bumbung bambu, diberi umpan seperti gabah, beras atau ubikayu, yang dicampur dengan racun (rodentisida). Perbandingan racun dengan umpan adalah 1:19. Setiap tempat berisi 50-100 gram umpan, yang diletakkan di persawahan sekitar 20 buah setiap hektarnya.

Penyakit hawar pelepah daun padi (*Rhizoctonia solani* Kuhn) merupakan penyakit yang dapat menimbulkan kerugian yang cukup berarti di persawahan lahan gambut. Hal ini

disebabkan karena lahan gambut memiliki kandungan bahan organik dan kelembaban udara tinggi. Kondisi tersebut sangat sesuai untuk perkembangan penyakit hawar pelepah daun padi.

Pemanfaatan jamur antagonis (*Trichoderma Spp*) untuk pengendalian secara hayati merupakan salah satu alternatif teknologi yang efisien, karena aplikasinya mudah, murah dan tidak mencemari lingkungan. *Trichoderma* dapat menekan intensitas serangan antara 60-80%.

5. Alat dan Mesin Pertanian

Penggunaan Alat dan Mesin Pertanian khususnya pengolahan tanah adalah untuk mendapatkan hasil olahan atau pelumpuran tanah yang sesuai bagi perakaran tanaman, dan dapat mempertahankan air tanah. Dengan cara tersebut pengaruh nyata dari oksidasi pirit dan perembesan air yang berkualitas rendah melalui kapiler dapat dicegah. Produksi padi dapat ditingkatkan melalui pengolahan tanah yang baik dan tepat melalui penggunaan traktor tangan dan cangkul dibandingkan tanpa pelumpuran.

6. Sistem Usahatani

Penelitian sistem usahatani di lahan pasang surut bergambut di Suryakanta, Kab. Batola yang dilaksanakan dari tahun 1987-1992 dengan pengelolaan lahan sistem surjan. Setiap petani memiliki 0,25 lahan pekarangan, 1,0 ha lahan usaha I dan 1,0 ha lahan usaha II. Lahan pekarangan untuk budidaya ternak ayam buras, serta tanaman industri seperti kopi, kelapa dan nenas. Lahan usaha (LU) I, bagian sawah (80%) ditanami padi unggul 2 kali setahun, sedang bagian guludan (20%) diperuntukkan bagi tanaman palawija (jagung-jagung) dan hortikultura (kacang panjang-kacang panjang), dan bagian guludan lain ditanami jeruk. Pada LU II, bagian sawah (90%) ditanami padi lokal dengan teknologi anjuran, sedang bagian guludan untuk tanaman rambutan dan ubi talas.

Berdasarkan data tersebut maka sistem usahatani dilahan pasang surut didominasi oleh usahatani padi karena kontribusi hasil padi terhadap pendapatan adalah terbesar. Tanaman/komoditas lainnya merupakan komoditas penyangga namun kontribusinya cukup berarti bagi pendapatan petani.

7. Agroekonomi

Produktivitas padi yang masih rendah dibandingkan dengan potensi hasil terutama disebabkan oleh rendahnya adopsi teknologi oleh petani baik menyangkut jumlah masukan maupun cara penggunaannya. Identifikasi kendala adopsi teknologi dan peluang pemecahannya untuk tipologi lahan pasang surut memberikan sumbangan yang besar terhadap upaya peningkatan pendapatan petani.

Produktivitas padi di tingkat petani di Kalimantan Selatan hanya mencapai 2,27 t/ha. Di Kalimantan Tengah produktivitas berfluktuasi dari 2,11 t/ha pada tahun 1986, menjadi 2,04 t/ha pada tahun 1987, kemudian meningkat menjadi 2,32 t/ha pada tahun 1989. Penelitian menunjukkan potensi hasil padi di lahan pasang surut dapat mencapai 5,7 t/ha. Dengan demikian senjang hasil masih cukup tinggi sebesar 2-3 t/ha.

Produksi padi varietas unggul (IR42, IR66 dan IR74) ditingkat petani pada lima desa di Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah menunjukkan baru mencapai 1,67-3,71 t/ha dengan rata-rata 2,39 t/ha.

Di Kabupaten Barito Kuala (Kalimantan Selatan) dari 135 petani padi menunjukkan hasil antara 2,1-3,7 t/ha dengan rata-rata 3,1 t/ha. Di Kabupaten Kapuas dari 160 petani tingkat produksi padi antara 1,25 t/ha - 4,80 t/ha dengan rata-rata 2,51 t/ha. Variasi yang cukup besar menunjukkan besarnya senjang hasil antara potensi hasil dan yang dapat dicapai petani. Dengan demikian peluang peningkatan produksi padi dilahan rawa cukup besar melalui perbaikan teknologi dan manajemen usahatani.

Produksi padi unggul ditingkat petani sangat bervariasi yang dipengaruhi oleh variabilitas lahan. Varietas unggul lokal yang tergolong pada kelompok Siyam memiliki adaptabilitas tinggi, rasa nasi enak, dengan pemeliharaan kurang intensif dapat menghasilkan 2,0 t/ha gabah. Keunggulan lainnya adalah harga beras mencapai Rp 1200-1500/kg dibanding harga beras varietas introduksi sejenis IR64 dengan harga Rp 750-850/kg.

Lahan Kering

Kendala pengembangan tanaman dilahan kering selain tingkat kesuburan rendah dengan dominasi podsolik juga oleh jasad pengganggu. Kendala lainnya adalah kurangnya tenaga kerja (petani) yang berusaha di lahan kering dengan tingkat ketrampilan rendah. Walaupun demikian beberapa hal yang mendukung pengembangan pertanian di Kalimantan antara lain: (1) faktor iklim dengan curah hujan cukup tinggi (± 2300 mm/th), (2) sumberdaya petani transmigran dengan tingkat ketrampilan lebih tinggi dan (3) tersedianya sarana dan prasarana yang lebih baik dibanding wilayah pasang surut.

1. Padi gogo dan kedelai

Dari 8 galur padi gogo yang berpotensi hasil tinggi tiga diantaranya menghasilkan lebih tinggi dari varietas Danau Laut Tawar dengan potensi hasil antara 3,0-4,2 t/ha.

Pemupukan NPK dan amelioran dapat meningkatkan hasil padi gogo. Polatanam yang dapat dilakukan adalah kedelai setelah padi gogo. Kedelai dapat memanfaatkan residu pupuk padi gogo atau dengan penambahan pupuk sesuai kebutuhan, seperti pupuk P dari TSP atau fosfat alam, dengan kombinasi pupuk kandang atau pupuk hijau. Produksi kedelai dengan

memanfaatkan residu dapat menghasilkan 0,9 t/ha sedang dengan penambahan pupuk dapat menghasilkan 1,3 t/ha untuk varietas Wilis.

Hama dan penyakit penting pada padi gogo adalah hama lundi dan penyakit blas. Karbofuran dapat mengendalikan lundi sedang blas dapat dicegah dengan pergiliran varietas seperti Sentani, D.Tempe dan Tondano.

Padi gogo diantara tanaman perkebunan yang telah berkembang memerlukan peman-tauan dan pengkajian lebih lanjut.

2. Jagung

Varietas jagung yang memiliki potensi hasil tinggi (4,0-5,0 t/ha) adalah Arjuna, Malang Komposit 1, Malang Komposit 8, Malang Komposit 9 dan Pool 3-86. Potensi produksi jagung tersebut dapat dicapai dengan teknologi budidaya (pemupukan, pengendalian hama penyakit dan gulma serta pascapanen).

Hasil jagung ditingkat petani bervariasi antara 1,4-3,2 t/ha sementara hasil penelitian dilokasi yang sama dapat mencapai 2,9-4,0 t/ha, dengan demikian senjang hasil mencapai 0,8-1,5 t/ha.

Kendala yang dijumpai adalah rendahnya nilai jagung pada saat panen menyebabkan minat petani yang berhasil menerapkan teknologi menjadi berkurang.

KETERKAITAN PROGRAM PENELITIAN

Penelitian pertanian harus relevan dan hasilnya harus dapat menunjang atau memberi kontribusi terhadap pembangunan. Hal ini berarti penelitian harus menjalin hubungan dengan dan tanggap terhadap pengguna teknologi pertanian - petani dan petugas alih teknologi. Untuk lebih menyakinkan bahwa hasil-hasil penelitian sampai kepada pengguna, perlu dikaji keterkai-tan yang sifatnya komplemen yakni: (1) keterkaitan langsung antara peneliti dan petani (2) keterkaitan antara peneliti dilembaga penelitian dan ditingkat petani (3) keterkaitan antara peneliti dan penyuluh dan (4) keterkaitan antara penyuluh dan petani.

Manfaat dari keterkaitan yang kuat dapat berguna :

1. Penelitian menangani masalah dan kebutuhan pengguna
2. Penyuluh dan petani ikut serta dalam pengembangan penelitian.
3. Hasil-hasil penelitian dari kebun-kebun percobaan berguna di dalam menangani masalah-masalah petani dan memperluas kesempatan berusahatani.
4. Teknologi yang tersedia adalah sesuai dengan kondisi agroekologi dan sosial ekonomi petani.

5. Pengguna teknologi memiliki akses terhadap informasi, sarana produksi dan pelayanan yang diperlukan untuk menunjang teknologi.
6. Peneliti dapat memperoleh umpan balik yang berguna bagi perbaikan teknologi.

Sebelum terjadi perubahan mandat Balai dari Balittan menjadi Balittra, jangkauan penelitian Balittan selain pada ekosistem lahan rawa pasang surut dan rawa lebak juga pada lahan tadah hujan dan lahan kering.

Terdapat beberapa kegiatan penelitian dilahan kering dan tadah hujan oleh karena perubahan mandat, tidak dapat dilakukan lagi oleh Balittra. Beberapa penelitian dari dua ekosistem tersebut masih perlu diteliti/dikaji lebih lanjut untuk mendapatkan hasil/komponen teknologi untuk pengembangannya. Dengan lahirnya Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) diharapkan dapat mengambil alih program tersebut dan dituangkan dalam SARLITA dan program tahunan.

Selain pejabat struktural maka kelompok peneliti fungsional di BPTP dapat meliputi Kelompok Peneliti Penyuluh (KPP). Idealnya, seorang peneliti merangkap sebagai penyuluh. Apabila keadaan ini tidak dapat dipenuhi maka setidaknya-tidaknya peneliti dan penyuluh yang menangani bidang masalah/komoditas yang sama dikelompokkan kedalam kelompok yang sama. Dengan demikian seorang peneliti dapat terlibat dalam penyusunan rencana dan pelaksanaan penyuluhan, dan sebaliknya seorang penyuluh juga terlibat dalam penyusunan rencana dan pelaksanaan penelitian.

Jenis dan jumlah Kelompok Peneliti Penyuluh disesuaikan dengan kebutuhan pada setiap wilayah kerja BPTP yang berfungsi mengembangkan hasil penelitian dari berbagai Balai Penelitian. Keterkaitan Program Penelitian antara Balai Penelitian dan Balai Pengkajian disajikan pada Gambar 1.

Program	Penguasaan Teknologi	Teknik Produksi
Balai Penelitian		
Balai Pengkajian		

Gambar 1. Keterkaitan Program Penelitian

Balai Penelitian melakukan penelitian untuk penguasaan teknologi dan teknik produksi. Alih teknologi dapat dilakukan dengan memanfaatkan interaksi kegiatan penelitian oleh Balai Penelitian dan Balai Pengkajian. Besarnya keterkaitan/interaksi tergantung pada sifat suatu teknologi yang akan dikembangkan. Hasil-hasil penelitian yang sudah matangpun menurut peneliti masih perlu umpan balik dari petani melalui media pengkajian.

PENGEMBANGAN HASIL PENELITIAN

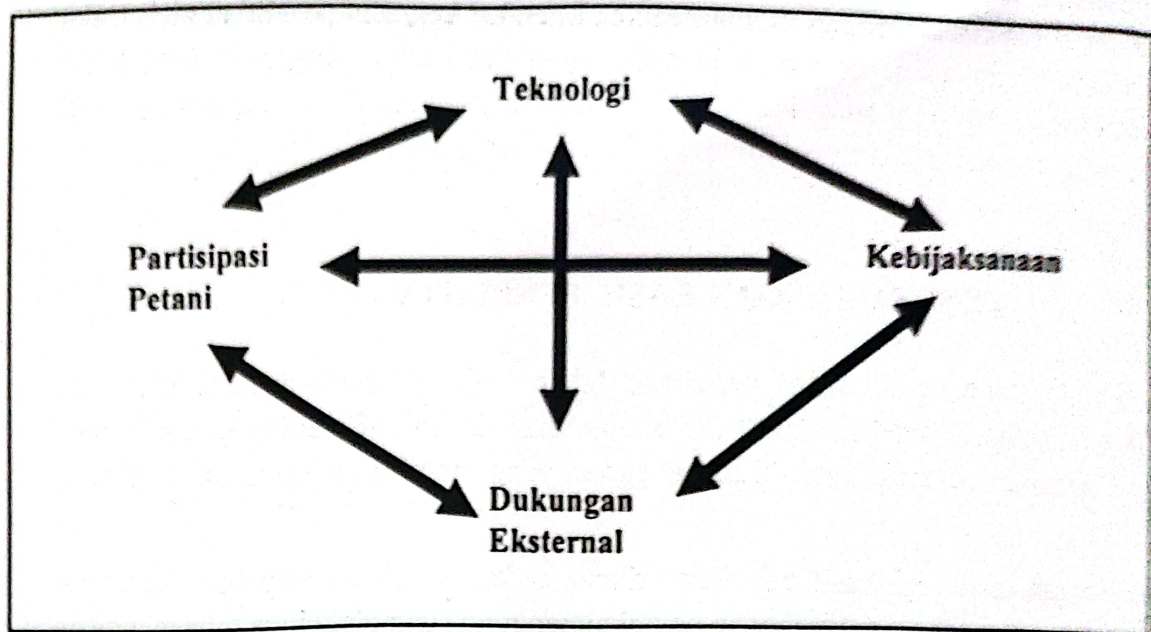
Penelitian pengembangan adalah penelitian tahap lanjutan untuk memantapkan dan mengembangkan hasil-hasil penelitian pada skala lebih luas. Di Balai-Balai Penelitian lingkup Badan Litbang Pertanian terdapat hasil-hasil penelitian yang memiliki peluang untuk dikembangkan.

Pengembangan teknologi hasil penelitian dimaksudkan untuk mendapatkan informasi sekaligus mengetahui dampak selain terhadap pemakai/pengguna teknologi juga sebagai umpan balik bagi penelitian itu sendiri dan kebijaksanaan yang diperlukan dalam proses adopsi. Dalam kaitan proses pengembangan teknologi hasil penelitian pertanian maka faktor-faktor yang perlu dipelajari adalah:

- (1) Sifat/karakter pengguna teknologi baik secara individu maupun kelompok yang melakukan adopsi.
- (2) Keadaan sosial ekonomi pengguna, khususnya petani.
- (3) Kinerja/penampilan dan kesesuaian teknologi pada ekosistem tertentu.
- (4) Sistem pelayanan dan kebijaksanaan yang mendukung pengembangan teknologi.

Faktor-faktor tersebut menunjang pengembangan sistem penyaluran teknologi kepada pengguna.

Oleh karena itu di dalam penelitian pengembangan maka terdapat empat aspek yang diteliti (Manwan dan Oka, 1991) yakni: (1) Aspek Teknologi, (2) Aspek Partisipasi Petani, (3) Aspek Dukungan eksternal dan (4) Aspek kebijaksanaan. Aspek-aspek tersebut diatas dapat diformulasikan dalam suatu diagram untuk mengetahui keterkaitan satu dengan lainnya dalam Sistem Produksi dan Usahatani yang berkelanjutan (Gambar 2).



Gambar 2. Skema alur keterkaitan untuk mencapai sistem produksi yang berkelanjutan

Aspek yang berhubungan dengan teknologi merupakan tugas Balai Penelitian dan Balai Pengkajian dalam penyediaan paket teknologi yang sesuai. Tiga aspek lainnya adalah di luar sistem produksi namun pengaruhnya sangat menentukan keberlanjutan sistem usahatani.

Untuk memfungsikan secara efektif dari suatu sistem penyaluran teknologi tergantung pada kemampuan komponen manusia sebagai bagian dari sistem. Bagi pengembangan penelitian, alokasi sumberdaya digambarkan oleh tingkat adaptasi teknologi.

PENUTUP

Hasil penelitian merupakan produk teknologi yang dalam penyalurannya dibedakan dalam bentuk material dan ilmu pengetahuan. Alih teknologi merupakan bagian dan tugas komunikasi dua arah dari sumber teknologi kepada pengguna

Penciptaan teknologi sistem usahatani di lahan rawa maupun lahan kering memerlukan penanganan dan perhatian lebih besar dibanding ekosistem lainnya. Kedua jenis lahan tersebut tergolong marginal dengan sejumlah kendalanya tetapi menyimpan potensi untuk digali dan dipelajari lebih lanjut.

Penciptaan dan penggunaan varietas unggul merupakan salah satu alternatif terbaik. Namun beberapa varietas unggul yang diintroduksi tidak/belum dapat berkembang sebagaimana yang diharapkan disebabkan oleh kendala lahan dan air. Pertanaman di lahan rawa dapat mengalami kegagalan karena keracunan besi dan aluminium dan sejumlah kendala lainnya. Di lahan kering dihadapkan kepada miskinnya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Oleh

karena itu introduksi varietas harus disertai oleh komponen teknologi lainnya berupa pengelolaan air, pemupukan, pengolahan tanah, pengendalian jasad pengganggu dan pasca panen.

Kurangnya tenaga kerja dilahan rawa juga merupakan kendala mengembangkan teknologi. Untuk pertanaman padi, metode sebar langsung dapat mengurangi ketergantungan akan tenaga kerja, walaupun dilain pihak membutuhkan syarat-syarat tertentu seperti pengolahan tanah sempurna, kebutuhan benih lebih banyak dan mahal. Sistem usahatani berbasis padi di lahan rawa lebih dapat meningkatkan pendapatan dimana 60-70% merupakan kontribusi dari produksi padi.

Senjang hasil antara potensi produksi dan hasil yang dicapai petani masih sangat lebar. Dengan menerapkan sistem intensifikasi maka lahan-lahan marginal dapat memberikan sumbangan besar bagi peningkatan produksi untuk melestarikan swasembada pangan dan kesejahteraan petani.

Intensitas penggunaan lahan rawa pasang surut di kalimantan masih sangat rendah. Tercatat kurang dari 20% lahan rawa, kurang dari 10% lahan lebak yang dimanfaatkan untuk dua kali pertanaman padi.

Untuk mencapai pengembangan hasil penelitian yang efektif dan efisien maka keterkaitan diantara Balai Penelitian dan Balai Pengkajian perlu ditingkatkan dimana peneliti dan penyuluh dapat berkomunikasi secara bebas, dan konstruktif. Penelitian dan pengembangan pertanian menuntut kecepatan dan ketepatan pelaksanaan mengingat sifat komoditas pertanian khususnya tanaman pangan yang tergantung kepada ekosistem dan musim. Kelalaian menangani ketepatan dapat berakibat kegagalan penelitian. Oleh karena itu organisasi dan manajemen menjadi perangkat vital mendukung pelaksanaan program penelitian dan pengembangannya.

Suatu produk/hasil yang baik hanya dapat diperoleh melalui perencanaan/program yang baik disertai pelaksanaan yang baik pula.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi. 1986. Pembangunan Pertanian di Indonesia. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Balittra. 1995. Hasil dan Program Penelitian, Organisasi dan Status Ketenagaan. Balittra Rapat Kerja Puslitbangtan Bogor 11-12 April 1995.
- Hasanuddin. 1995. Strategi dan Langkah Operasional Program Penelitian Tanaman Padi. Makalah Seminar Apresiasi Hasil Penelitian Tanaman Padi, di Balitpa, Sukamandi.
- KEPAS. 1985. Tidal Swamp Agroekosistems of South Kalimantan. Workshop Report on The Sustainable Intensification of Tidal Swamplands in Indonesia, Banjarmasin, July 18-24, 1983.
- Lubis, T. Mulia. 1987. Alih Teknologi: Antara Harapan dan Kenyataan. PRISMA No.4

- Maamun, M. Y. 1995. Hasil Penelitian Padi di Lahan Rawa Kalimantan. Makalah Seminar Apresiasi Hasil Penelitian Tanaman Padi, di Balitpa, Sukamandi.
- Maamun, M. Y., B. Prayudi dan M. Sabran 1994. Hasil Penelitian Utama Balai Penelitian Tanaman Pangan Banjarbaru, Balittan Banjarbaru.
- Manwan, Ibrahim dan Made Oka A. 1991. Konsep Penelitian Sistem Usahatani dan Penelitian Pengembangan, Puslitbangtan, Badan Litbang Pertanian.
- Merrill-Sands, D and D.Kaimovitz. 1989. The Technology Triangle Linking Farmers, Technology Transfer Agents, and Agricultural Researchers. ISNAR The Hague.
- Nedeco - Euroconsult, 1984. Nation wide Study on Coastal and nearcoastal Swamps land in Sumatera, Kalimantan and Irian. Tidal Swamps land Dev. Project (P4S). Dir. Gen of Water Res. Dev. Min of Public Works. Jakarta.
- Widjaya-Adhi, IPG; K.Nugroho; Didi Ardi S dan A.Syarifuddin Karama. 1992. Sumber Daya Lahan Pasang Surut, Rawa dan Pantai: Potensi, Keterbatasan dan Pemanfaatan. Makalah Pertemuan Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa, Cisarua.