



**Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III
Jakarta/Bogor 23-25 Agustus 1993**

Kinerja Penelitian Tanaman Pangan

Buku 3

**Padi – Pemupukan, Sistem Usahatani, Mekanisasi,
Pascapanen, dan Sosial-ekonomi**

**Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian**



**Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III
Jakarta/Bogor 23-25 Agustus 1993**

Kinerja Penelitian Tanaman Pangan

Buku 3

**Padi – Pemupukan, Sistem Usahatani, Mekanisasi,
Pascapanen, dan Sosial-ekonomi**

Penyunting:

Mahyuddin Syam
Hermanto
Arif Musaddad
Sunihardi

**Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
1995**

633.1/4

KIN Kinerja Penelitian Tanaman Pangan, Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III, Buku 3. – Mahyuddin Syam; Hermanto; Arif Musaddad; Sunihardi (*Eds.*). – Bogor; Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 1995.
vi, hal 675–1022; ill; 2,0 cm.

I. Syam, M.

II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan

ISBN : 979-8161-51-3

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan

Jl. Merdeka 147 Bogor 16111 Telp. (0251) 334089, 331718

Fax. (0251) 312755

Pengantar

Kegiatan penelitian tanaman pangan telah memberi kontribusi yang cukup besar dalam pembangunan pertanian. Hal itu, antara lain tercermin dari berkembang dan diterapkannya teknologi yang dihasilkan yang mampu meningkatkan produksi dan pendapatan petani. Teknologi varietas unggul, misalnya, telah dikenal dan diadopsi oleh petani secara luas. Berbagai teknologi lainnya pun, seperti pengendalian hama/penyakit, sistem usahatani, dan penanganan pra- dan pascapanen tanaman pangan telah diterapkan pula oleh sebagian petani di pedesaan.

Sejalan dengan perkembangan pembangunan di segala bidang, akhir-akhir ini muncul berbagai isu yang menuntut perubahan orientasi penelitian. Isu sistem produksi terlanjutkan, misalnya, perlu dijadikan acuan dalam menentukan arah penelitian dalam PJP II mengingat isu ini berkaitan erat dengan pelestarian lingkungan yang telah menjadi komitmen internasional. Isu ini perlu pula dipadukan dengan upaya pencapaian dan pelestarian swasembada pangan, peningkatan pendapatan petani dan pengembangan agribisnis untuk mengentaskan kemiskinan.

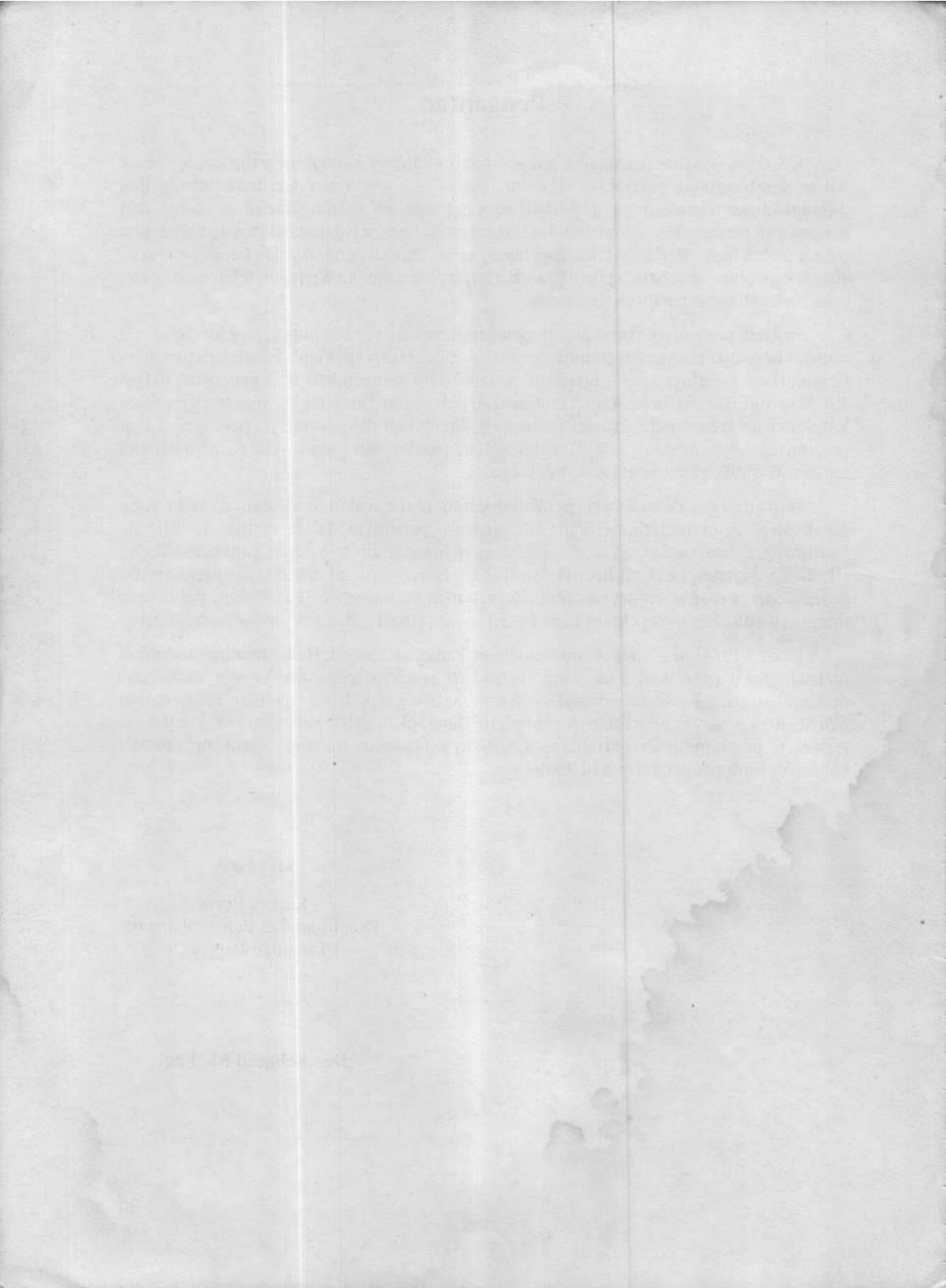
Guna mengevaluasi kinerja penelitian dalam kurun waktu lima tahun terakhir yang dikaitkan dengan reorientasi arah dan program penelitian dalam memasuki PJP II, Puslitbang Tanaman Pangan menyelenggarakan Simposium Penelitian Tanaman Pangan III, 23-25 Agustus 1993, di Jakarta dan Bogor. Simposium ini dihadiri oleh sekitar 400 peserta dari berbagai institusi lingkup Departemen Pertanian, BPPT, Bulog, perguruan tinggi, swasta, Pusat Penelitian Padi Internasional (IRRI), dan institusi terkait lainnya.

Buku 3 Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III ini memuat sejumlah makalah hasil penelitian padi yang mencakup aspek pemupukan, sistem usahatani, mekanisasi, pascapanen, dan sosial-ekonomi. Selain untuk dapat dijadikan acuan dalam penyusunan program penelitian, prosiding ini diharapkan dapat pula memberi kontribusi terhadap pembangunan pertanian, khususnya tanaman pangan, serta menambah khazanah ilmu pengetahuan dan teknologi.

Mei 1995

Kepala Pusat
Penelitian dan Pengembangan
Tanaman Pangan,

Dr. Achmad M. Fagi



Daftar Isi

Pengantar	iii
Peningkatan Efisiensi dan Efektivitas Pemupukan N pada Padi Sawah Berdasarkan Analisis Sistem	
..... <i>A.K. Makarim, Ponimin Pw., Sismiati R., Sutoro, Otjim S., dan A. Hidayat</i>	675
Kebutuhan Hara N Tanaman Padi di Lahan Sawah Irigasi	
..... <i>Aan A. Daradjat dan Pudji K. Utami</i>	682
Efisiensi Penggunaan Pupuk N dan P dalam Budi Daya Padi Sawah	
..... <i>Rahayu Tejasarwana</i>	690
Pemanfaatan Timbunan Fosfat di Lahan Sawah	
..... <i>Agusli Taher</i>	700
Pemupukan Kalium di Tanah Vertisol	
..... <i>Suyanto H.</i>	714
Kalium: Penyangga Produksi Padi di Lahan Sawah Tadah Hujan	
..... <i>Sarlan Abdulrachman</i>	727
Peningkatan Produksi Padi melalui Pemupukan di Kawasan Timur Indonesia .	
..... <i>Djamaluddin, M. Rauf, A. Buntan, R. le Cerff, dan E.O. Momuat</i>	734
Efisiensi Pemupukan dalam Pola Tanam Padi - Kedelai di Lahan Tadah Hujan	
..... <i>Iswandi H. Basri, Nusyirwan Hasan, Burlis Han dan Nasrul Hosen</i>	743
Penggunaan Bahan Amelioran pada Tanaman Pangan di Lahan Kering Beriklim Basah	
..... <i>Achmadi Jumberi dan Aidi Noor</i>	755
Kelayakan Agronomis Teknologi Budi Daya Padi Sebar Langsung di Lahan Sawah Irigasi	
..... <i>Herman Supriadi dan A. Husni Malian</i>	766
Sistem Usahatani di Lahan Sawah Tadah Hujan	
..... <i>H.S. Raihan, N. Fauziati, M. Thamrin, Hidayat Dj. Noor dan M. Djamhuri</i>	782
Pengelolaan Padi Sawah Dataran Tinggi	
..... <i>Syahrul Zen, A. Kaher, Z. Hamzah dan Helmidar Bahar</i>	790
Pengelolaan Lahan Sawah Bukaian Baru untuk Budi Daya Padi	
..... <i>Burbey dan Agusli Taher</i>	799
Budi Daya Tanaman Pangan dalam Sistem Usahatani Konservasi di DAS Jratunseluna Bagian Hulu	
..... <i>Husin M. Toha dan Achmad M. Fagi</i>	810
Perkembangan dan Dampak Mekanisasi Pertanian ...	
..... <i>Masdjidin Siregar dan Soentoro.</i>	825
Kebijakan Sistem Jasa Sewa Alat dan Mesin Pertanian dalam Pengembangan Mekanisasi Pertanian Tanaman Pangan	
..... <i>E. Eko Ananto, Trip Alihamsyah dan Astanto</i>	836
Traktor Kura-kura: Alat Pengolah Tanah Alternatif di Lahan Sawah dan Rawa Pasang Surut	
..... <i>E. Eko Ananto, Astanto, Trip Alihamsyah dan Inu G. Ismail</i>	850
Prospek Pengembangan Alat Tanam Padi Gogorancan ..	
..... <i>Astanto dan E. Eko Ananto</i>	855

Perbaikan Sistem Panen dalam Usaha Menekan Kehilangan Hasil Padi	<i>Sigit Nugraha, Agus Setyono, dan Ridwan Thahir</i>	863
Usaha Perbaikan Pengeringan Padi di Tingkat Petani	<i>Ridwan Thahir, Soeharmadi dan Agus Setyono</i>	873
Pengembangan Tepung Beras Kaya Protein Mendukung Agroindustri	<i>Djoko S. Damardjati dan E.Y. Purwani</i>	883
Perberasan di Indonesia Pascaswasembada	<i>Soekartawi</i>	893
Sumber Pertumbuhan Produksi Padi	<i>Maesti M., Made Oka A., Irsal Las dan Adimesra Djulin</i>	907
Intensifikasi Padi Sawah di Pedesaan antara Modernisasi dan Pembangunan ..	<i>Tri Pranadji</i>	925
Prospek dan Perkembangan Produksi Padi Sawah di Jawa Barat	<i>Tri Bastuti Purwantini dan Rita Nur Suhaeti</i>	942
Prospek dan Kendala Pengembangan Teknologi Budi Daya Sebar Langsung Padi Sawah di Lahan Irigasi	<i>A. Husni Maltan dan Herman Supriadi</i>	953
Elastisitas Produksi Padi Sawah Dataran Tinggi di Sumatera (Studi Kasus di Takengon, Solok, dan Kerinci)	<i>Iswandi H. Basri, Marak Ali, dan Nasrul Hosen</i>	963
Pemanfaatan dan Dampak Embung terhadap Sistem Usahatani di Lahan Tadah Hujan: Kasus di Kabupaten Rembang	<i>Iis Syamsiah, I. P. Wardana dan A. M. Fagi</i>	970
Perspektif Historis Kelembagaan dan Organisasi Peningkatan Produksi Padi di Indonesia	<i>Andin H. Taryoto dan Tri Pranadji</i>	980
Penerapan Pengendalian Hama Terpadu: Keterkaitan Faktor Sosial dan Kelembagaan	<i>S. Kartaatmadja dan S.S. Sabri</i>	998
Efisiensi Biaya Pestisida pada Tanaman Padi dengan Program Pengendalian Hama Terpadu	<i>Delima Darmawan dan Yasmichad Yusdja</i>	1007

Efisiensi Biaya Pestisida pada Tanaman Padi dengan Program Pengendalian Hama Terpadu

Delima Darmawan dan Yusmichad Yusdja

Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian Bogor

ABSTRAK

Hama dan penyakit masih menjadi ancaman bagi peningkatan produksi padi, sehingga tetap diperlukan upaya pengendaliannya. Dalam pengendalian dengan sistem PHT, penggunaan pestisida merupakan pilihan terakhir sebagai komponen pengendalian. Beberapa faktor yang mempengaruhi penggunaan pestisida adalah pendidikan SLPHT, persepsi petani terhadap pestisida, pengalaman kegagalan hasil sebelumnya, status pemilikan dan luas garapan. Penggunaan pestisida tidak efisien di beberapa propinsi, karena tidak terkait langsung dengan produksi, bahkan menambah risiko serta nilai kehilangan hasil yang lebih besar dibandingkan biaya yang dikeluarkan. Hasil penelitian di Sumatera Utara menunjukkan bahwa dengan biaya pestisida Rp 300.000/ha, hasil yang diperoleh 6,3 t/ha, serta keuntungan Rp 140.000/ha. Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan pestisida yang lebih besar (Rp 350.000/ha) dengan hasil 5,8 t/ha dan keuntungan hanya Rp 110.000/ha. Salah satu upaya peningkatan hasil padi adalah meningkatkan pelaksanaan PHT dengan mengintensifkan pendidikan melalui sekolah lapang Pengendalian Hama terpadu (SLPHT).

PENDAHULUAN

Dalam upaya peningkatan produksi padi, hama dan penyakit tanaman masih merupakan ancaman bagi petani. Oleh karena itu, pengendaliannya tetap diperlukan. Dalam kaitan ini, pemerintah, dengan Inpres 3/1986, mengeluarkan kebijaksanaan pengendalian organisme pengganggu yang dikenal dengan sistem pengendalian hama terpadu (PHT). Sistem pengendalian ini, antara lain, bertujuan menurunkan tingkat populasi hama sampai di bawah ambang ekonomi dengan menggunakan berbagai komponen pengendalian. Pestisida yang merupakan salah satu komponen pengendalian adalah pilihan terakhir dalam sistem PHT.

Makalah ini memberikan gambaran tentang penggunaan pestisida dan manfaat yang diperoleh petani, terutama produksi dan pendapatan. Secara umum dibahas aspek sosial ekonomi sistem PHT dan faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi biaya penggunaan pestisida pada padi, serta masalah sosial ekonomi penggunaan pestisida, seperti perilaku petani dalam menggunakan pestisida.

KEADAAN ORGANISME PENGGANGGU TANAMAN PADI DI INDONESIA

Berdasarkan jenisnya organisme pengganggu tanaman (OPT) yang seringkali menyerang tanaman padi antara lain adalah penggerek batang, wereng coklat, ganjur, tikus, ulat grayak, hama putih, walang sangit, kepinding tanah, dan babi hutan. Sedangkan berdasarkan kelompok penyakit antara lain blas, hawar pelepah, bercak coklat, kresek, tungro, bercak bergaris, dan *bacterial red stripped*. OPT yang seringkali menimbulkan kerusakan berat adalah penggerek batang padi, tikus, dan wereng coklat.

Luas Serangan

Luas serangan hama pada tanaman padi cenderung meningkat. Sebagai pembandingan, luas serangan kompleks hama pada tahun 1990 sekitar 50% lebih tinggi dibandingkan dengan tahun 1986. Serangan tikus pada tahun 1987 dan 1988 meningkat tajam. Tetapi, pada tahun 1990, hama yang mendominasi adalah penggerek batang (Tabel 1). Daerah yang mengalami serangan tikus terparah selama kurun waktu 1986-90 adalah Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Sulawesi Selatan.

Luas serangan penyakit juga cenderung naik. Pada tahun 1988 terjadi lonjakan serangan karena munculnya penyakit *Bacterial Red Stripe* (BRS) yang sebelumnya tidak pernah dilaporkan keberadaannya.

Tabel 1. Jenis OPT dan luas serangannya (ha) pada tanaman padi di Indonesia, 1986-90.

OPT	1986	1987	1988	1989	1990
Hama					
Penggerek batang	54.441	63.852	90.641	78.727	172.933
Wereng coklat	61.255	30.023	46.707	18.887	10.267
Ganjur	8.742	8.263	13.267	9.221	9.270
Tikus	86.100	89.587	136.699	149.216	137.847
Ulat grayak	14.548	15.293	18.295	14.018	20.794
Hama putih	60.356	65.532	97.637	80.369	68.901
Walang sangit	16.322	19.730	47.738	45.585	50.991
Kutu tanah	6.361	6.318	10.178	6.345	5.146
Babi hutan	-	2.200	2.832	2.864	3.252
Jumlah	308.125	300.798	463.994	405.232	479.401
Penyakit					
Blas	5.242	8.145	13.389	13.244	11.130
Hawar pelepah	4.377	4.802	13.258	7.073	7.087
Bercak coklat	7.129	10.294	10.822	12.653	13.003
Kresek	6.210	9.644	13.937	26.340	20.609
Tungro	6.639	4.963	3.956	4.914	10.315
Bercak bergaris	2.894	2.871	4.908	4.230	4.862
Bakteri bergaris	-	-	18.257	3.220	7.496
Jumlah	32.491	40.719	78.527	71.674	74.502

Tabel 2. Luas serangan (ha) kompleks hama di lima propinsi Indonesia.

Propinsi	1986	1987	1988	1989	1990
Sumut	40.625	21.081	24.943	29.311	16.823
Jabar	43.625	60.220	64.839	65.901	182.909
Jateng	68.949	56.118	65.423	69.306	59.401
Jatim	11.887	11.274	23.798	17.455	9.946
Sulsel	31.571	29.470	64.224	44.460	29.495
Indonesia	308.125	300.798	463.994	405.232	479.401

Tabel 3. Luas serangan (ha) kompleks penyakit di lima propinsi Indonesia.

Propinsi	1986	1987	1988	1989	1990
Sumut	1.016	1.791	2.136	2.572	1.660
Jabar	2.874	4.546	21.556	13.976	21.306
Jateng	6.700	6.158	10.808	10.758	6.943
Jatim	2.472	2.255	3.988	5.348	2.313
Sulsel	1.319	1.725	2.004	6.564	1.817
Indonesia	32.491	40.719	78.527	71.674	74.502

Daerah pertanaman padi yang seringkali terserang hama adalah Jawa Tengah, kemudian Jawa Barat, Sulawesi Selatan, Sumatera Utara, dan Jawa Timur (Tabel 2). Pada sisi lain, Jawa Barat merupakan daerah yang banyak mendapat gangguan penyakit, diikuti oleh Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Selatan, dan Sumatera Utara (Tabel 3).

Estimasi Kehilangan Hasil

Kehilangan hasil padi yang disebabkan oleh serangan OPT cenderung menurun antarperiode (Tabel 4). Jika dibandingkan dengan periode 1976-79, tingkat kehilangan hasil pada periode 1986-90, tanah lebih rendah. Penurunan kehilangan hasil yang tajam terlihat pada wereng coklat. Kehilangan hasil yang disebabkan oleh hama ini pada kurun waktu 1976-79 adalah sekitar 500.000 ton gabah, sedangkan pada kurun waktu 1986-90 hanya sekitar 20.000 ton.

Pada kurun waktu 1986-90, OPT yang paling banyak menurunkan produksi padi adalah tikus, disusul oleh penggerek batang dan wereng coklat. Hal itu dapat dipahami karena ketiga OPT selama kurun waktu tersebut merupakan hama yang dominan.

Tabel 4. Estimasi kehilangan hasil padi (t) akibat serangan OPT di Indonesia pada tiga periode.

Jenis OPT	1976/1979	1980/1985	1986/1990
Wereng coklat	527.396	38.601	20.413
Tikus	231.395	140.188	93.401
Penggerek batang	127.472	68.988	66.101
Ganjur	192.106	13.138	12.537
Walang sangit	106.576	26.458	11.815
Hama putih	43.662	37.180	33.692
Ulat grayak	18.542	23.061	7.775
Tungro	8.711	10.588	3.707
Blas	4.570	11.005	4.105
Bercak coklat	8.925	8.338	2.930
Kepinding tanah	11.527	2.596	2.165
BLB	4.199	3.417	6.519
Kresek	3.528	4.346	2.434
Kerdil rumput	9.935	862	801
Babi hutan	5.301	1.335	1.962
Kepik hijau	5.152	973	0
Kerdil kuning	3.142	326	1.329
Orange leaf	1.841	227	156
Hawar pelepah	947	907	0
Kerdil hampa	182	193	958
Trip padi	860	409	0
False smuth	1.306	32	0
Burung	0	140	843
Lalat bibit	237	187	0
Lain lain	1.133	2.321	5.067
Jumlah	1.318.644	414.148	261.377

Sumber: Biro Pusat Statistik, dalam Jatileksono (1993).

Pengendalian Pestisida

Sejak adanya peraturan pemerintah tentang penghapusan subsidi harga untuk semua merk dagang pestisida, maka distribusi dan perdagangan pestisida dilakukan melalui pasar bebas. Semula distribusi/perdagangan pestisida dimonopoli oleh PT Pertani. Pada saat PT Pertani menjadi distributor utama pestisida sampai tahun 1989, volume pestisida yang disalurkan ke pasar dapat dengan mudah dipantau. Setelah adanya pemberian kebebasan kepada swasta sebagai penyalur pestisida mulai tahun 1989, maka volume pestisida yang disalurkan ke pasar sulit dipantau, baik oleh Dinas Pertanian maupun dinas terkait lainnya. Pada Tabel 5 disajikan pola distribusi pestisida oleh PT Pertani di Jawa Barat.

Di Jawa Barat, pestisida masih banyak digunakan petani untuk mengendalikan OPT. Yang terlihat dari jumlah pestisida yang beredar. Jumlah pestisida yang terjual sampai pertengahan Desember 1992 sekitar 130 ton, dan yang paling banyak adalah insektisida. Hal itu menunjukkan bahwa gangguan hama lebih dominan daripada penyakit. Dilihat dari bentuknya, ternyata insektisida butiran lebih dari 80% yang terjual termasuk Furadan 3 G dan Petrofur 3 G. Berdasarkan pengamatan di Jalur Pantura, Jawa Barat, petani memang banyak menggunakan insektisida butiran, terutama untuk pengendalian hama penggerek batang padi.

Tabel 5. Distribusi pestisida untuk padi di Jawa Barat yang dikelola PT Pertani (data 1 Oktober sampai 15 Desember 1992).

Jenis pestisida	Penjualan (kg/l)	Stok (kg/l)
Insektisida		
Bassa 50 EC	6.607,56	2.831,74
Baycarb 500 EC	53,50	75,10
Darmabas 50 EC	1.051,00	175,00
Darmacin 50 EC	0,00	1,50
Hopcin 50 EC	2.008,50	2.182,10
Kiltop 50 EC	15,00	0,00
Mipcin 50 WP	4,20	500,00
Curater 3 G	0,00	40,00
Furadan 3 G	44.046,00	1.514,00
Petrofur 3 G	77.526,75	77.397,75
Jumlah	131.326,51	104.222,19
Fungisida		
Bean 75 WP	0,50	1.981,40
Benlate 20 SP	0,00	9,80
Delsene	2,10	82,60
Jumlah	2,60	2.073,80
Rodentisida		
Klerat RMB	1.066,50	1.623,00
Petrocum RMB	0,00	43,00
Ramortal RB	0,00	2.800,00
Jumlah	1.066,50	4.466,00
Herbisida		
Ronstar 250 EC	859,00	271,00
Round-up	40,00	85,00
Jumlah	899,00	356,00

Kinerja Penggunaan Pestisida oleh Petani

Dalam konsep PHT, pengendalian hama secara alami dengan musuh biologis sangatlah diutamakan. Penggunaan pestisida secara bijaksana lebih ditujukan pada pengendalian hama yang telah melewati batas ambang ekonomi di mana pengendalian secara alami dirasa kurang mampu mengatasinya. Namun, hasil penelitian pada MT 1991 dan 1992 memperlihatkan bahwa petani memiliki sikap dan persepsi yang kuat bahwa penggunaan pestisida adalah satu-satunya cara yang paling ampuh dan praktis. Petani cenderung untuk melakukan pemberantasan hama dibandingkan pengendalian. Partisipasi petani dalam penggunaan pestisida dalam usahatani masih cukup besar, yaitu sekitar 90%.

Hasil studi mengungkapkan pula bahwa biaya penggunaan pestisida (berkisar antara Rp 11-60 ribu/ha) terbesar ditemui di Jawa Barat dan Sumatera Utara. Hal ini disebabkan karena areal pertanaman padi di Jawa Barat akhir-akhir ini menghadapi ancaman serangan hama. Di Sumatera Utara, karena tingginya ketergantungan terhadap hasil pertaniannya, petani tidak mau mengambil risiko kegagalan usahatani yang disebabkan oleh serangan hama.

Penggunaan pestisida berlangsung secara sistematis dan terjadwal, mulai dari masa persemaian hingga pada fase generatif. Selain dengan cara kimiawi, pengendalian hama juga dilakukan dengan metode fisik. Hasil *base line studi* mengungkapkan bahwa sekitar 10-20% petani melakukan pengendalian hama dengan metode fisik.

Tingkat ketergantungan petani kepada pestisida dalam pengendalian hama penyakit masih cukup tinggi. Ketergantungan ini belum dapat dihindari karena komponen pengendalian lain seperti varietas tahan dan musuh alami belum tersedia sepenuhnya.

Meskipun Inpres 3/1986 tentang pengendalian hama terpadu, telah diberlakukan, tetapi ketergantungan petani kepada pestisida tampaknya belum banyak berubah. Hal ini berarti bahwa konsep PHT belum diterapkan sepenuhnya oleh petani. Pertanyaan mendasar yang berkaitan dengan ini adalah: faktor-faktor apa saja yang dominan mempengaruhi keputusan petani dalam menggunakan pestisida?

Banyak faktor yang dihadapi dalam penerapan konsep PHT, di antaranya kurang-pedulian dalam mengimplementasikan komponen pengendalian. Misalnya, walaupun petani telah mengetahui bahwa pengendalian hama didasarkan kepada ambang ekonomi (meskipun terbatas untuk hama wereng coklat dan penggerek batang) tetapi masih banyak petani yang melakukan pengendalian meskipun tingkat populasi hama dan kerusakan tanaman belum melampaui ambang ekonomi.

Dalam kaitan itu muncul pertanyaan: apakah petani telah mempertimbangkan pengertian ambang ekonomi dalam menggunakan pestisida? Hasil studi menunjukkan bahwa komponen/paket PHT belum diterapkan secara benar oleh petani. Ada kecenderungan bahwa paket teknologi yang dianjurkan baru sebagian yang diaplikasikan petani. Hal ini mengakibatkan hasil atau keluaran dari konsep PHT tidak sesuai dengan yang diharapkan. Lalu muncul pertanyaan: sejauh mana konsep PHT diterapkan petani

dan apakah yang menjadi dasar pertimbangan (ekonomis maupun nonekonomis) sehingga petani tidak menerapkannya.

Faktor yang Mempengaruhi Penggunaan Pestisida

Sebagian petani bertahan menggunakan pestisida sebagai komponen yang paling mudah. Dalam hal ini perlu dilihat sampai sejauh mana perilaku semacam itu merupakan suatu keputusan yang rasional dan faktor apa yang mempengaruhinya.

Pendidikan SLPHT

Adanya Pendidikan Sekolah Lapang PHT (SLPHT) berpengaruh positif terhadap penggunaan pestisida (Tabel 6). Hal ini diperlihatkan oleh beberapa hal sebagai berikut:

1. Petani peserta pada umumnya memberikan pestisida (padat dan cair) dalam jumlah yang lebih rendah dibandingkan petani nonpeserta.
2. Tingkat produksi padi yang diperoleh petani peserta relatif tinggi dibandingkan petani nonpeserta.
3. Tingkat keuntungan usahatani bagi petani peserta lebih tinggi dibandingkan petani nonpeserta.

Status Petani

Apabila diperhatikan alokasi biaya pestisida menurut status petani tanpa melihat keikutsertaannya dalam SLPHT, maka secara lebih spesifik dapat dilihat hubungan antara status petani dengan responsifnya terhadap penurunan penggunaan pestisida (Tabel 7).

Beberapa hal penting yang berkaitan dengan status petani dalam penggunaan pestisida diungkapkan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan tingkah laku dalam penggunaan pestisida di antara petani pemilik penggarap, petani penggarap, dan campuran. Dalam hal ini, petani penggarap lebih responsif terhadap pengurangan penggunaan pestisida. Dengan demikian, perbedaan status petani ikut mempengaruhi dalam pengambilan keputusan biaya pengendalian.
2. Secara umum, persentase biaya penggunaan pestisida terhadap total biaya saprodi per satuan luas (ha) berkisar antara 4-14%. Dalam hal ini, petani campuran di hampir seluruh propinsi mengeluarkan biaya pestisida dengan persentase yang lebih besar, yakni antara 10-32%.

Faktor yang Mempengaruhi Biaya Pengendalian Hama

Suatu analisis kuantitatif telah digunakan untuk melihat faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan petani dalam mengeluarkan biaya untuk pestisida. Sebelumnya diduga bahwa faktor-faktor itu adalah: harapan produksi lebih baik, menolak atau menerima risiko, harga pestisida, kerusakan tanaman, ketergantungan pada hasil padi dan sebagainya.

Tabel 6. Keragaan usahatani dan penggunaan pestisida di lima propinsi penelitian, 1992.

Uraian	Sumut		Jabar		Jateng		Jatim		Sulsel	
	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP
Hasil (t/ha)	6,3	5,8	6,6	6,1	5,3	5,0	6,2	5,6	5,5	5,5
Biaya (Rp '00.000)	3,0	3,5	3,4	3,6	1,4	1,6	4,3	5,5	1,9	1,8
Keuntungan (Rp '00.000)	1,4	1,1	1,8	1,6	1,1	1,0	1,4	1,2	1,2	1,3
Pestisida padat (kg/ha)	1,7	2,1	4,2	7,3	9,1	14,0	6,5	9,0	4,7	0,6
Pestisida cair (kg/ha)	1,2	2,6	0,9	1,2	1,8	1,5	4,3	2,6	3,3	1,6

P : peserta, NP : nonpeserta

Tabel 7. Alokasi biaya pestisida (Rp'000) menurut status pemilikan di lain propinsi.

Propinsi	Pemilik penggarap	Penggarap	Campuran
Sumatera Utara	26 (6,3%)	15 (4,1%)	31 (10%)
Jawa Barat	24 (6,5%)	10 (5,7%)	24 (5,7%)
Jawa Tengah	49 (11%)	36 (8,1%)	76 (32,5%)
Jawa Timur	27 (6,1%)	51 (6,3%)	52 (14,1%)
Sulawesi Selatan	5 (2,2%)	2 (1,4%)	17 (11,9%)

Dari hasil analisis kuantitatif sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 8, dapat diperoleh masukan sebagai berikut:

1. Tujuan utama kesediaan petani mengeluarkan biaya untuk pestisida adalah menghindari risiko kegagalan panen, khususnya di Propinsi Sumatera Utara, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Sikap ini didorong oleh kecilnya skala usahatani dan rendahnya kemampuan modal yang dimiliki petani. Selain itu, kegagalan panen merupakan masalah sosial yang besar bagi petani.
2. Di Jawa Barat, tampaknya petani bersedia menerima risiko penggunaan pestisida. Dalam hal ini, penggunaan pestisida adalah atas dasar untuk mencapai tingkat produksi yang lebih tinggi dan bukan karena menolak risiko seperti yang terjadi di propinsi lainnya.
3. Pestisida tampaknya merupakan kebutuhan utama. Hal ini terlihat dari hubungan yang positif antara harga dan permintaan. Implikasinya, kebijaksanaan harga sangat menentukan penurunan biaya usahatani. Kebijakan yang sesuai dalam hal ini adalah mencari alternatif penggunaan pestisida dengan metode yang lebih aman.
4. Nilai kehilangan hasil akibat serangan hama merupakan faktor yang sangat kuat mempengaruhi petani dalam meningkatkan penggunaan pestisida. Oleh karena itu, untuk jenis hama tertentu yang diperkirakan memiliki daya serang yang mengkhawatirkan akan mendorong petani menggunakan pestisida. Gejala-gejala kerusakan berat pada tanaman yang disebabkan oleh faktor bukan hama, juga akan mendorong petani meningkatkan penggunaan pestisida.

Tabel 8. Nilai parameter faktor-faktor yang mempengaruhi biaya pengendalian hama di lima propinsi penelitian, 1992.

Variabel definisi	Propinsi				
	Sumut	Jabar	Jateng	Jatim	Sulsel
A Intersep	2.5567***	3.5866***	1.7607***	-0.8201	0.3266
W1 Rasio biaya dan produksi bersih	0.8378	1.1263	0.7391	1.1407	0.8269
W2 Harga pestisida padat	1.0106***	-0.7333***	0.5927***	1.0366***	0.0165
W3 Harga pestisida cair	0.3836	0.2855	0.5061	0.6045	0.2573
W4 Upah pengendalian, ha	0.3897***	2.5324**	2.6400***	1.1879***	4.8645***
W5 Rasio biaya non pestisida dan produksi kotor	0.2336	0.5374	0.5160	0.2572	0.4482
W6 Nilai kehilangan hasil karena serangan hama	1.4021***	0.9035***	0.7302***	0.6541***	1.3117***
Z1 Jumlah TK dalam keluarga	0.2024	0.1915	0.1572	0.0727	0.2038
Z2 Luas garapan	0.2635***	0.2750***	0.0598**	0.0360	0.8992***
Z3 Jumlah beras konsumsi	0.0508	0.0867	0.0481	0.0895	0.3715
D1 Status SLPHT	-0.4366	-0.0553	-0.6058	0.1413	0.1363
D2 Status garapan	0.3433	0.2331	0.5017	0.7404	0.3041
D3 Status wilayah	-0.0606	0.1812***	0.3012***	0.0814**	0.0634**
R ²	0.0606	0.0667	0.1112	0.0618	0.0463

Analisis Biaya Pengendalian dan Pendapatan

Sebagaimana telah dikemukakan bahwa pestisida mempunyai peranan penting dalam usaha pengendalian hama oleh petani. Karena itu, dalam usahatani terlihat biaya penggunaan pestisida sangat menonjol. Dosis penggunaan pestisida yang dikaitkan dengan biaya pengendalian dan pendapatan bersih yang diterima petani, agaknya menarik untuk diamati (Tabel 9, 10, 11 dan 12).

Di Sumatera Utara, pemberian pestisida secara campuran (padat dan cair) memberikan tingkat produksi yang relatif tinggi. Tidak terdapat perbedaan produksi akibat perbedaan dosis pestisida. Kenyataan ini menguatkan dugaan bahwa penggunaan pestisida oleh petani sudah berlebihan. Dengan kata lain, petani dapat meningkatkan efisiensi ekonomi usahatannya dengan mengurangi penggunaan pestisida.

Tabel 9. Biaya dan pendapatan bersih per hektar dari berbagai pengendalian hama dengan pestisida di Sumatera Utara, 1992.

Strategi	Produksi (kg/ha)	Nilai produksi	Biaya pestisida	Biaya T.K	Biaya kredit	Biaya panen	Biaya total	Pendapatan bersih	Peringkat
1. Pestisida cair (liter)									
0,5- < 1,0	7.311	1.906	11	5	2	220	237	1.669	1
1,0-2,0	5.753	1.465	23	11	4	184	221	1.244	5
> 2	5.585	1.441	39	6	6	144	195	1.246	4
2. Pestisida padat (kg)									
< 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,0-4,0	6.605	1.633	13	7	2	392	414	1.219	6
5,0-24,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Pestisida campuran (kg-liter)									
7,2 kg-19 l	6.476	1.576	14	26	23	178	369	1.207	7
3,9 kg-1,8 l	6.543	1.658	27	7	4	172	210	1.448	2
19 kg-2 l	6.785	1.749	70	6	11	262	349	1.400	3
4. Tanpa pestisida	4.372	1.093	0	0	0	139,2	139	954	8
Rata-rata propinsi	6.049	1.534	24	8	4	218,4	254	1.280	

Tabel 10. Biaya dan pendapatan bersih (Rp '000/ha) dari berbagai pengendalian hama dengan pestisida di Jawa Barat.

Strategi	Produksi (kg)	Nilai produksi	Biaya pestisida	Biaya T.K	Biaya kredit	Biaya panen	Biaya total	Pendapatan bersih	Peringkat
1. Pestisida cair (liter)									
0,5- < 1,0	6.563	2.158	9	7	1	274	292	1.866	2
1,0-2,0	5.600	1.540	35	20	6	847	908	632	8
> 2	7.679	2.511	39	28	3	318	389	2.122	1
2. Pestisida padat (kg)									
< 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,0-4,0	6.102	1.824	11	9	2	955	976	848	7
5,0-24,0	7.406	2.481	37	9	6	783	835	1.646	3
3. Pestisida campuran (kg-liter)									
3,6 kg-1,6 l	5.818	1.728	29	2	5	450	485	1.243	6
14,5 kg-1,5 l	6.224	2.085	47	18	9	722	796	1.289	4
4. Tanpa pestisida	6.486	1.952	0	0	0	704	704	1.248	5
Rata-rata propinsi	6.506	2.314	20	6	3	686	716	1.598	

Tabel 11. Biaya dan pendapatan bersih (Rp '000/ha) dari berbagai pengendalian hama dengan pestisida di Jawa Tengah.

Strategi	Produksi (kg)	Nilai produksi	Biaya pestisida	Biaya T.K	Biaya kredit	Biaya panen	Biaya total	Pendapatan bersih	Peringkat
1. Pestisida cair (liter)									
0,5- <1,0	4.833	1.387	14	2	3	101	119	1.268	4
1,0-2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
>2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Pestisida padat (kg)									
<1 kg	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,0-4,0 kg	4.080	1.195	21	12	3	392	429	766	6
5,0-24,0 kg	5.367	1.599	67	4	10	156	237	1.362	2
3. Pestisida campuran (kg-liter)									
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12,8 kg-4,7 l	5.662	1.496	59	17	9	88	173	1.323	3
22,3 kg-1,6 l	4.855	1.411	69	8	11	116	204	1.207	5
4. Tanpa pestisida	4.920	1.525	0	0	0	84	84	1.441	1
Rata-rata propinsi	4.003	1.155	43	8	5	81	137	1.018	

Tabel 12. Biaya dan pendapatan bersih (Rp '000/ha) dari berbagai pengendalian hama dengan pestisida di Jawa Timur.

Strategi	Produksi (kg)	Nilai produksi	Biaya pest.	Biaya T.K	Biaya kredit	Biaya panen	Biaya total	Pendapatan bersih	Peringkat
1. Pestisida cair (liter)									
0,5- <1,0 l	4.793	1.205	14	3	1	266	284	921	7
1,0-2,0 l	4.897	1.224	29	35	2	310	377	848	8
>2 l	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Pestisida padat (kg)									
<1	5.528	1.386	7	1	1	105	113	1.274	3
1,0-4,0	6.490	1.573	40	7	3	229	279	1.294	2
5,0-24,0	5.918	1.516	42	8	3	247	300	1.216	4
3. Pestisida campuran (kg-liter)									
4,2 kg-4,3 l	2.760	706	32	4	3	165	203	503	9
13,4 kg-1,5 l	5.817	1.490	41	26	3	332	402	1.088	6
19 kg-1 l	7.351	2.015	47	11	4	229	290	1.725	1
4. Tanpa pestisida	5.373	1.410	0	0	0	258	258	1.152	5
Rata-rata propinsi	4.332	1.129	27	6	4	91,8	129	1.000	

Tabel 13. Ambang pengendalian hama wereng di lima propinsi.

Status petani	Biaya kontrol (Rp/ha)	Efektivitas pengendalian	Harga gabah (Rp/kg)	Koef. kehilangan	Ambang pengendalian		
					menolak	netral	menerima
Sumut							
Peserta	23.843	0,63	255	0,81	0,141	0,282	0,423
Nonpeserta	24.514	0,73	258	0,85	0,117	0,235	0,353
Rata-rata	24.147	0,53	254	0,82	0,168	0,336	0,504
Jabar							
Peserta	25.515	1,04	209	1,32	0,067	0,135	0,202
Nonpeserta	34.936	0,98	468	1,21	0,047	0,095	0,143
Rata-rata	22.838	0,77	360	1,23	0,051	0,102	0,153
Jateng							
Peserta	45.665	1,01	288	0,96	0,124	0,249	0,374
Nonpeserta	37.876	0,98	285	1,01	0,102	0,205	0,308
Rata-rata	43.337	1,00	287	0,98	0,117	0,235	0,352
Jatim							
Peserta	45.171	1,14	255	1,00	0,117	0,235	0,353
Nonpeserta	13.943	1,63	256	0,70	0,036	0,072	0,108
Rata-rata	32.988	1,30	255	0,86	0,088	0,176	0,264
Sulsel							
Peserta	3.108	1,40	263	1,10	0,005	0,011	0,017
Nonpeserta	11.893	1,13	252	1,09	0,029	0,058	0,087
Rata-rata	5.922	1,21	259	1,10	0,013	0,026	0,039

* petani yang menolak, netral, dan menerima risiko
 Koefisien hama wereng = 0,13; CF dengan nilai 1,5; 1,0 dan 0,5;
 Hasil 5 t/ha.

Di Jawa Barat, pemberian pestisida yang tinggi memberikan produksi yang tinggi pula. Misalnya, pada tingkat hasil rata-rata lebih dari 7 t/ha, dosis pestisida yang digunakan juga tinggi. Tanpa pestisida, tingkat hasil yang dicapai di bawah rata-rata produktivitas propinsi. Dengan demikian, tidak dapat dikatakan bahwa pemberian pestisida di Jawa Barat dilakukan tanpa dasar yang rasional. Tingkat biaya pengendalian hama yang dikeluarkan petani di Jawa Barat berkaitan erat dengan tingkat produksi.

Di Jawa Tengah, tanpa menggunakan pestisida ternyata memberikan keuntungan yang terbaik, tetapi hal ini disebabkan oleh perbedaan harga gabah. Harga gabah yang diterima petani nonpestisida adalah Rp 310/kg, sedangkan petani lainnya sekitar Rp 280/kg. Secara umum dapat dilihat bahwa tidak terdapat kaitan yang jelas antara dosis pestisida dengan tingkat produksi. Kondisi ini mirip dengan kasus penggunaan pestisida di Sumatera Utara. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa pemberian pestisida tidak memiliki alasan yang kuat, sekali pun tingkat biaya pengendalian hama relatif rendah.

Tabel 14. Ambang pengendalian hama penggerek batang di lima propinsi.

Status petani	Biaya kontrol (Rp/ha)	Efektivitas pengendalian	Harga gabah (Rp/kg)	Koef. kehilangan	Ambang pengendalian		
					menolak	netral	menerima
Sumut							
Peserta	23.843	0,63	254	0,81	0,110	0,220	0,330
Nonpeserta	24.514	0,73	257	0,85	0,091	0,183	0,275
Rata-rata	24.147	0,53	254	0,82	0,131	0,262	0,393
Jabar							
Peserta	25.515	1,04	209	1,32	0,052	0,105	0,158
Nonpeserta	34.936	0,98	468	1,21	0,037	0,074	0,111
Rata-rata	22.838	0,77	360	1,23	0,039	0,079	0,119
Jateng							
Peserta	45.665	1,01	287	0,96	0,097	0,194	0,292
Nonpeserta	37.876	0,98	284	1,01	0,080	0,160	0,240
Rata-rata	43.337	1,00	286	0,98	0,091	0,183	0,275
Jatim							
Peserta	45.171	1,14	255	1,00	0,091	0,183	0,275
Nonpeserta	13.943	1,63	256	0,70	0,028	0,056	0,084
Rata-rata	32.988	1,30	255	0,86	0,068	0,137	0,206
Sulsel							
Peserta	3.108	1,40	262	1,10	0,004	0,009	0,013
Nonpeserta	11.893	1,13	252	1,09	0,022	0,045	0,068
Rata-rata	5.922	1,21	258	1,10	0,010	0,020	0,030

* petani yang menolak, netral, dan menerima risiko

Koefisien hama penggerek batang = 0,166; CF dengan nilai 1,5; 1,0 dan 0,5 Hasil 5 t/ha.

Di Jawa Timur, sebagaimana halnya Jawa Barat, pemberian pestisida dengan berbagai tingkat takaran memperlihatkan hubungan yang teratur terhadap produksi. Semakin tinggi pemberian pestisida, terutama pestisida padat, memberikan tingkat produksi yang lebih tinggi. Penggunaan pestisida padat dengan berbagai tingkat takaran memberikan tingkat pendapatan yang terbaik dibandingkan pestisida cair. Bahkan tingkat produksi yang diperoleh petani nonpestisida lebih baik dibandingkan dengan yang menggunakan pestisida cair.

Analisis Biaya Pengendalian dan Kehilangan Hasil

Pada umumnya, penilaian ambang pengendalian oleh petani peserta SLPHT lebih baik dibandingkan dengan petani nonpeserta, kecuali di Sulawesi Selatan. Hal yang sama juga terlihat pada penilaian ambang pengendalian hama penggerek batang dan tikus. Angka faktor kritis yang diberikan yaitu 0,5; 1,0 dan 1,5 tidak mempengaruhi nilai ambang kontrol, sehingga ketiga bentuk tingkah laku petani yakni yang menolak, menerima dan netral terhadap risiko, tidak efisien.

Tabel 15. Ambang pengendalian hama tikus di lima propinsi.

Status petani	Biaya kontrol (Rp/ha)	Efektivitas pengendalian	Harga gabah (Rp/kg)	Koef. kehilangan	Ambang pengendalian		
					mengo-lak	net-ral	mene-ri-ma
Sumut							
Peserta	23.843	0,63	254	0,81	0,024	0,048	0,073
Nonpeserta	24.514	0,73	257	0,85	0,020	0,040	0,061
Rata-rata	24.147	0,53	254	0,82	0,029	0,058	0,087
Jabar							
Peserta	25.515	1,04	209	1,32	0,011	0,023	0,035
Nonpeserta	34.936	0,98	468	1,21	0,008	0,016	0,024
Rata-rata	22.838	0,77	360	1,23	0,008	0,017	0,026
Jateng							
Peserta	45.665	1,01	287	0,96	0,021	0,043	0,064
Nonpeserta	37.876	0,98	284	1,01	0,017	0,035	0,053
Rata-rata	43.337	1,00	286	0,98	0,020	0,040	0,061
Jatim							
Peserta	45.171	1,14	255	1,00	0,020	0,040	0,061
Nonpeserta	13.943	1,63	256	0,70	0,006	0,012	0,018
Rata-rata	32.988	1,30	255	0,86	0,015	0,030	0,045
Sulsel							
Peserta	3.108	1,40	262	1,10	0,001	0,002	0,003
Nonpeserta	11.893	1,13	252	1,09	0,005	0,010	0,015
Rata-rata	5.922	1,21	258	1,10	0,002	0,004	0,006

* petani yang menolak, netral, dan menerima risiko
 Koefisien hama tikus = 0,75; CF dengan nilai 1,5; 1,0 dan 0,5
 Hasil 5 t/ha.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

Kesimpulan

Dari hasil pembahasan tersebut disimpulkan sebagai berikut:

1. Faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan pestisida antara lain adalah:
 - a. Pendidikan adanya SLPHT telah berhasil membina petani dalam pengurangan penggunaan pestisida. Hal ini ditunjukkan oleh adanya hubungan negatif antara biaya pengendalian dengan volume pengendalian.
 - b. Petani menganggap bahwa pestisida merupakan pilihan utama dalam pengendalian hama. Hal ini ditunjukkan oleh hubungan positif antara perubahan kenaikan harga pestisida dengan biaya pestisida.
 - c. Nilai kehilangan hasil gabah (pada periode sebelumnya) karena serangan hama merupakan pengalaman yang cenderung mendorong petani menggunakan pestisida lebih banyak.

- d. Status garapan memberikan pengaruh terhadap penggunaan pestisida. Dalam hal ini petani penggarap menggunakan pestisida lebih rendah dibandingkan petani pemilik lahan garapan.
 - e. Terdapat hubungan negatif antara luas garapan dengan jumlah pestisida yang digunakan. Semakin luas tanah yang digarap, semakin rendah penggunaan pestisida per satuan luas.
2. Jika usaha pengendalian hama, dalam hal ini penggunaan pestisida, dikaitkan dengan pendapatan dan ambang pengendalian maka dapat diungkapkan beberapa hal berikut ini:
- a. Penggunaan pestisida tidak terkait langsung dengan pendapatan yang diharapkan. Keadaan ini dapat dilihat dari sikap tidak rasional petani dalam penggunaan pestisida di beberapa propinsi. Hal itu erat kaitannya dengan posisi pestisida yang bukan merupakan masukan yang terkait langsung dengan produksi dan sikap petani yang cenderung menambah risiko.
 - b. Pengeluaran biaya pengendalian oleh petani ditinjau dari kehilangan hasil akibat serangan hama wereng, penggerek batang dan tikus, ternyata tidak efisien. Hal ini ditunjukkan oleh nilai kehilangan hasil yang lebih besar dari biaya penggunaan pestisida yang dikeluarkan. Namun, nilai kehilangan hasil ini bukan semata-mata karena serangan hama, sehingga penghitungan nilai kehilangan hasil cenderung terlalu besar. Oleh karena itu, untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pestisida perlu disertai dengan usaha peningkatan adopsi teknologi usahatani.

Implikasi

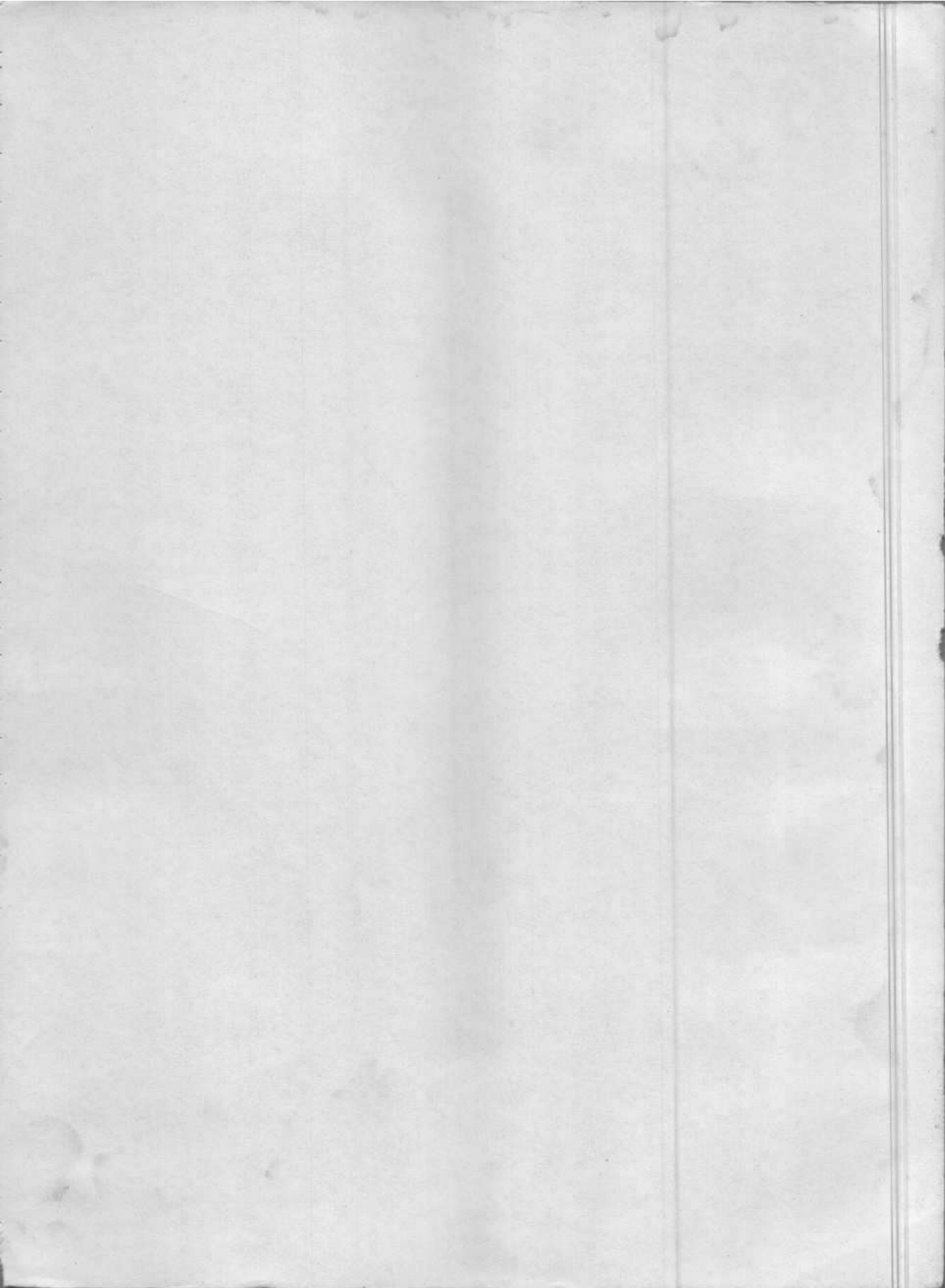
Dalam usaha peningkatan produktivitas padi, pengendalian hama merupakan faktor yang diperlukan. Namun demikian, tidak disarankan penggunaan pestisida secara sporadis karena dapat mempengaruhi kesehatan konsumen dan lingkungan produsen. Oleh karena itu, pelaksanaan PHT perlu ditingkatkan, antara lain dengan mengintensifkan kegiatan pendidikan SLPHT.

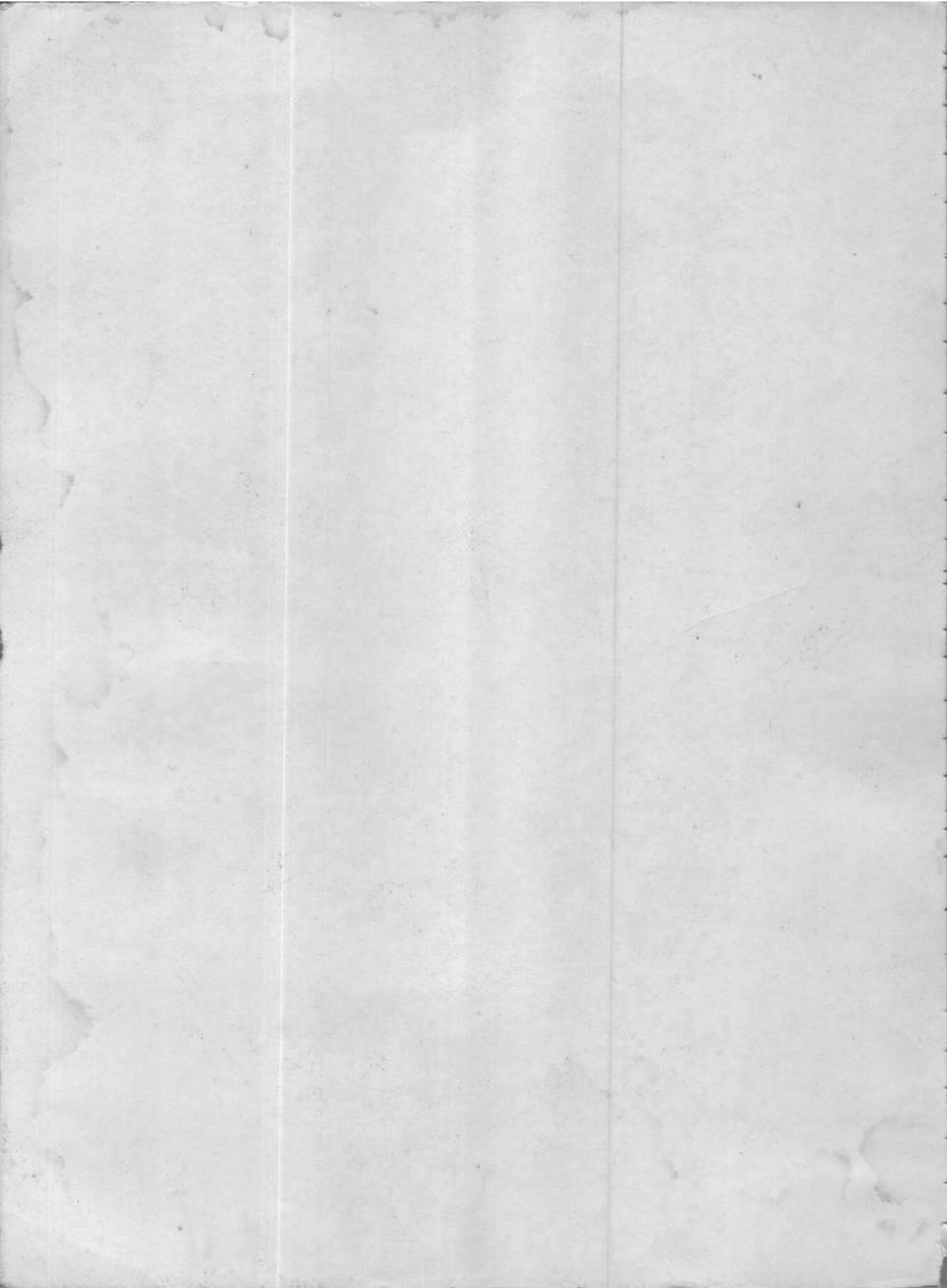
Pendidikan SLPHT hendaknya lebih banyak memperhatikan kondisi sosial ekonomi petani. Program dan sistem pendidikan SLPHT perlu mengarah kepada aspek tersebut. Melalui pendidikan SLPHT diharapkan dapat mengubah tingkah laku petani dalam menggunakan pestisida dan diharapkan petani segera mengadopsi teknologi PHT guna tercapainya peningkatan produktivitas.

DAFTAR PUSTAKA

- BAPPEDA-Kantor Statistik Jawa Timur. 1991.** Jawa Timur dalam angka 1991. BAPPEDA-Kantor Statistik Jawa Timur.
- Chiang, A.C. 1992.** Fundamental methods of mathematical economics. International Student Edition. McGraw-Hill Kogakusha, LTD. Tokyo.

- Darmawan, D., Y. Yusdja, C. Saleh, A. Purwoto dan V. Siagian. 1993.** Aspek sosial ekonomi pengendalian hama terpadu. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor.
- Dinas Pertanian Daerah Tk. I Jawa Timur. 1992.** Laporan tahunan 1991. Dinas Pertanian Daerah Tk. I Jawa Timur.
- Dinas Pertanian Daerah Tk. I Sulawesi Selatan. 1991.** Laporan tahunan 1991. Dinas Pertanian Daerah Tk. I Sulawesi Selatan.
- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. 1989.** Pedoman pengamatan dan pelaporan perlindungan tanaman pangan. Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan, Jakarta.
- Herman Waibel. 1986.** The economics of integrated pest control in irrigated. Rice: A case study from the Philippines. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. London. Paris. Tokyo.
- Kasumbogo, Untung. 1983.** Konsep dan penerapan pengendalian hama terpadu. Audiooffset, Yogyakarta.
- Peter, E. Kenmore. 1991.** Indonesian's integrated pest management: A model for Asia. FAO Rice IPC Programme, Manila, Philippines.
- Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu. 1991.** Sistem pengendalian hama terpadu dan peranan pestisida. Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu, Jakarta.
- Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu. 1991.** Laporan kemajuan 1989-91. Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu, Jakarta.
- Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu. 1992.** Proposal penelitian studi sosial ekonomi pengendalian hama terpadu. Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu, Jakarta.
- Tumari, Jatileksono. 1993.** Rice production loss in Indonesia: A guide for setting biotechnology research priority. Paper presented at the sixth Annual Meeting of the Rockefeller Foundation International Program on Rice Biotechnology. Chiang Mai, Thailand, February 1-5, 1993.





- Makarim et al. Efektivitas Pemupukan N pada Padi Sawah
- Daradjat dan Utami Kebutuhan N Padi Sawah Irigasi
- Tejasarwana Efisiensi Pupuk N dan P pada Padi Sawah
- Taher Pemanfaatan Timbunan Fosfat di Lahan Sawah
- Suyanto Pemupukan Kalium di Tanah Vertisol
- Abdulrachman Kalium : Penyangga Produksi Padi Sawah Tadah Hujan
- Djamaluddin et al. Peningkatan Produksi Padi melalui Pemupukan
- Basri et al. Efisiensi Pemupukan dalam Pola Tanam Padi-Kedelai
- Jumberi dan Noor Penggunaan Amelioran pada Tanaman Pangan
- Supriadi dan Malian Kelayakan Agronomis Budi Daya Padi Sebar Langsung
- Raihan et al. Sistem Usahatani di Lahan Sawah Tadah Hujan
- Zen et al. Pengelolaan Padi Sawah Dataran Tinggi
- Burbey dan Taher Pengelolaan Lahan Sawah Bukaas Baru
- Toha et al. Tanaman Pangan dalam Usahatani Konservasi di DAS
- Siregar dan Soentoro Dampak Mekanisasi Pertanian
- Ananto et al. Sistem Jasa Sewa Alat dan Mesin Pertanian
- Ananto et al. Traktor Kura-kura, Pengolah Tanah Alternatif
- Astanto dan Ananto Pengembangan Alat Tanam Padi Gogorancan
- Nugraha et al. Sistem Panen untuk Menekan Kehilangan Hasil
- Thahir et al. Usaha Perbaikan Pengeringan Padi di Tingkat Petani
- Damardjati dan Purwani Pengembangan Tepung Beras Kaya Protein
- Soekartawi Perberasan di Indonesia Pascaswasembada
- Maesti et al. Sumber Pertumbuhan Produksi Padi
- Pranadji Intensifikasi Padi Sawah di Pedesaan
- Purwantini dan Suhaeti Prospek dan Perkembangan Produksi Padi
- Malian dan Supriadi Prospek Budi Daya Sebar Langsung Padi Sawah
- Basri et al. Elastisitas Produksi Padi Sawah Dataran Tinggi
- Syamsiah et al. Pemanfaatan dan Dampak Embung
- Taryoto dan Pranadji Perspektif Historis Organisasi Produksi Padi
- Kartaatmadja dan Sabri Faktor Sosial dan Kelembagaan PHT
- Darmawan dan Yusdja Efisiensi Biaya Pestisida dalam PHT

ISBN : 979-8161-51-3