

ISBN: 979-3450-04-5

PROSIDING SEMINAR DAN EKSPOSE TEKNOLOGI

**BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN
JAWA TIMUR**

MALANG, 9 - 10 Juli 2002



**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
SOSIAL EKONOMI PERTANIAN
Bogor, 2003**

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	iii
RUMUSAN SEMINAR TAHUNAN DAN EKSPOSE HASIL PENELITIAN/ PENGAJIAN BPTP JAWA TIMUR	iv
DAFTAR ISI	vii
I. MAKALAH UTAMA	
PROSPEK DAN TANTANGAN PENYULUHAN PERTANIAN DI MASA DEPAN <i>B. Lema, T. Siniati, dan N. Pangarsa</i>	1
UJI PENERAPAN PENGELOLAAN TANAMAN PADI SECARA TERPADU PADA SAWAH IRIGASI DI JAWA TIMUR <i>M.C.Mahfud, Handoko, H.Subagio, M.I.Wahab, C.Ismail, Suhardi, G.Kustiono dan W.Istuti</i>	12
PEMBUATAN KEJU DENGAN ENZIM RENIN (<i>Mucor pusillus</i>) <i>Lilik Eka Radiati</i>	37
ANALISIS KEBIJAKAN: KONSEP DASAR DAN PROSEDUR PELAKSANAAN <i>Pantjar Simatupang</i>	46
KONSEP DAN PENERAPAN KIMBUN <i>Dinas Perkebunan Prop. Jatim</i>	65
REVIEW HASIL PENGAJIAN PENERAPAN PHT PADA SAYURAN <i>Luki Rosmahani</i>	80
PROGRAM PENGAJIAN PENGEMBANGANINTEGRASI USAHATANI PADI SAWAH SAPI POTONG INDUK DI BPTP - JAWA TIMUR <i>M. A. Yusran, M. Soleh dan G. Kartono</i>	100
II. MAKALAH PENUNJANG	
A. Padi dan Palawija	
PENGAJIAN SISTEM USAHATANI PADI DI EKOREGION LAHAN SAWAH YANG MENDERITA STAGNASI PERTUMBUHAN DAN KEKUNINGAN (ASEM-ASEMAN) <i>Al. Gamal Pratomo, Suyamto, Suwono, Lulus Sunaryo, Roesmiyanto, Gatot Kartono, Eli Korlina, Edy Purnomo dan Wigati Istuti</i>	111
PENYUSUNAN REKOMENDASI PEMUPUKAN P DAN K PADI SAWAH BERDASARKAN STATUS HARA P DAN K DI PASURUAN DAN LUMAJANG <i>Suwono, Much. Soleh, Mardjuki, E. Purnomo, M. Saeri, L. Sunaryo, F. Kasijadi dan Suyamto</i>	125

PENGAJIAN PUPUK ALTERNATIF PADA TANAMAN PADI DI JAWA TIMUR	134
<i>F. Kasijadi, Suwono, Gatot Kartono, Agus Suryadi, Chamdi Ismail, Endang P.K. Hendry suseno, Abu dan Suyanto</i>	
PENGUJIAN VARIETAS LOKAL PADI JAWA TIMUR	146
<i>Sunarsedyono, Suyanto, Sukarno Roesmarkam, Chamdi Ismail, Wigati Istuti, Sri Yuniastuti, Herman Subagyo, Rohmad Budiono, Abu Mansyur</i>	
PENGARUH PUPUK P, K DAN PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI DI LAHAN TADAH HUJAN	172
<i>S. Roesmarkam, A. Suryadi, S. Zunaini, S dan Suwono</i>	
ADAPTASI VARIETAS PADI PADA LAHAN TADAH HUJAN	177
<i>S. Roesmarkam, A. Suryadi, S. Zunaini, S dan Suyanto</i>	
COOPERATIVE FARMING PADA LAHAN SAWAH TADAH HUJAN BERBASIS PADI GOGO RANCAH	182
<i>S. Roesmarkam, H. Subagyo, A. Suryadi, Sarwono, Suyanto dan S. Saadah</i>	
PEMBENTUKAN VARIETAS UNGGUL PADI SPESIFIK LOKASI JAWA TIMUR SECARA PARTISIPATI	189
<i>S. Roesmarkam, Baswarsiati, M. Sugiarto, Suyanto, G. Kartono, Suwono, B. Pikukuh, Al. G. Pratomo, PER. Prahardini, G. Kustiono, C. Ismail, Abu, Supi'i dan S. Zunaini</i>	
UJI ADAPTASI GALUR-GALUR HARAPAN CALON VARIETAS UNGGUL PADI SAWAH	204
<i>Baswarsiati, W. Istuti, S. Roesmarkam, B. Pikukuh, H. Suseno, R. Budiono, Rokaib, Suliyanto</i>	
UJI ADAPTASI CALON VARIETAS UNGGUL JAGUNG SPESIFIK LOKASI LAHAN KERING	216
<i>B. Pikukuh, Abu, Sarwono, Handoko, dan S. Roesmarkam</i>	
PENGAJIAN SISTEM USAHATANI JAGUNG DI LAHAN KERING	224
<i>F. Kasijadi, M.I. Wahab, S. Roesmarkam, H. Suseno, B. Tegopati, Suhardi, W. Istuti, S.R. Sumarsono dan Wahyunindyawati</i>	
UJI ADAPTASI CALON VARIETAS UNGGUL KEDELAI BERBIJI BESAR SPESIFIK LOKASI LAHAN SAWAH	233
<i>Gunawan Effendi, Rusmiyanto dan Suryantoro</i>	
PENGAJIAN PRODUKSI BENIH KACANG TANAH VARIETAS UNGGUL	240
<i>Chamdi Ismai, Al. Budijono, dan Gatot Kustiono</i>	

PENGAJIAN SISTEM USAHATANI KACANG TANAH DI EKOREGIONAL LAHAN KERING	252
<i>F. Kasijadi, Suhardjo, S. Roesmarkam, Suwono, Al. Budiyono, Wahyuwindyawati, Ono Sutrisno, Abu, dan H. Nafik</i>	
UJI ADAPTASI CALON VARIETAS UNGGUL KACANG HIJAU SPESIFIK LOKASI LAHAN SAWAH	262
<i>Gatot Kustiono, Suwarno dan Gunawan Efendi</i>	
B. Tanaman Hortikultura	
PROSPEK PENGEMBANGAN BUAH NAGA (THANG LOY) DI JAWA TIMUR	267
<i>H.T. Soelistyari, T. Siniati, K. Blasius Lema, W.H. Utomo</i>	
VISITOR PLOT JAMUR TIRAM (<i>Pleurotus spp.</i>)	272
<i>W. Istuti, T. Siniati, dan E. Retnaningtyas</i>	
PENGAJIAN TEKNOLOGI PENGENDALIAN KERUSAKAN BUNGA MANGGA DI MUSIM HUJAN	280
<i>Al. Budiyono, T. Purbiarti, E. Retnaningtyas dan Wahyudi</i>	
PENGAJIAN PENGATURAN PEMBUNGAAN MANGGA DI DATARAN MEDIUM	288
<i>Al. Gamal Pratomo, Djoko Wijadi, Al. Budiyono, M. Sugiyarto dan Martono</i>	
PENGAJIAN PENGGUNAAN ZAT PENGATUR TUMBUH DAN PUPUK ORGANIK PADA BEBERAPA KLON ANGGUR HARAPAN BANJARSARI	295
<i>B. Tegopati, N. Istiqomah</i>	
PENGARUH PENGGUNAAN ZPT TERHADAP PEMBUNGAAN DAN PRODUKSI PADA EMPAT VARIETAS MANGGA UNGGUL	303
<i>D. Rachmawati, S. Yuniastuti, Samad dan Indriana R.D.</i>	
UJI ADAPTASI GALUR HARAPAN CALON VARIETAS UNGGUL CABAI MERAH	311
<i>E.P Kusumainderawati, E. Retnaningtyas, Baswarsiati, Sarwono, E. Korlina dan Prayitno. S</i>	
UJI ADAPTASI RAKITAN TEKNOLOGI PERBENIHAN TANAMAN CABAI	319
<i>E.P. Kusumainderawati, W. Istuti, Sarwono, N. Istiqomah dan Prayitno. S</i>	
PENGAJIAN PEMANFAATAN BIOPESTISIDA DAN PUPUK HAYATI Mendukung Pengelolaan Tanaman Terpadu pada Tomat	327
<i>L. Rosmahani, E. Korlina, M. Soleh, Dwi Setyorini</i>	

PENGAJIAN PUPUK ALTERNATIF PADA TANAMAN PADI DI JAWA TIMUR

F. Kasijadi, Suwono, G. Kartono, A. Suryadi, C. Ismail, Eendang. P.K,
H. Suseno, Abu dan Suyanto

ABSTRAK

Petani di Jawa Timur dewasa ini cenderung menggunakan pupuk yang berlebihan tanpa memperhatikan status hara tanah dan kebutuhan tanaman. Kondisi ini menyebabkan usahatani padi kurang efisien, sehingga tidak mampu bersaing di pasar dalam maupun luar negeri. Dampak dari kondisi tersebut mengakibatkan bermunculan perusahaan berskala besar maupun kecil untuk memproduksi pupuk alternatif yang belum jelas kandungan hara maupun efektivitasnya terhadap tanaman padi. Untuk mengantisipasi hal tersebut di atas dapat dilakukan melalui pengkajian pupuk alternatif yang beredar di Jawa Timur untuk tanaman padi. Pengkajian ini bertujuan untuk memperoleh informasi beberapa jenis pupuk alternatif yang layak hara dan efektif pada tanaman padi. Pengkajian dilaksanakan pada bulan Maret 2001 – Desember 2001, di Laboratorium BPTP Jawa Timur dan di lapang kabupaten Jember dan Bojonegoro yang merupakan daerah sentra produksi padi. Pupuk alternatif yang dianalisis di laboratorium sebanyak 51 jenis, sedangkan percobaan lapang sebanyak 20 jenis. Pengkajian lapang menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 3 ulangan. Hasil penelitian laboratorium menunjukkan bahwa: (1) Sebagian besar jenis pupuk alternatif padatan yang meliputi pupuk NPK dan fospat, kandungan haranya rendah dan tidak sesuai dengan yang tertera pada label kemasan, (2) Sebagian besar jenis pupuk alternatif cair kandungan hara mikronya sangat bervariasi dan tidak sesuai dengan yang tertera pada label kemasan, (3) Dari pengujian 8 jenis pupuk NPK terpilih dapat digunakan sebagai alternatif sumber hara N, P, K. Sedangkan dari pengujian 8 jenis PPC dan 4 jenis pupuk P tidak memberikan respon positif terhadap peningkatan hasil gabah dan (4) Dalam pembelian pupuk yang digunakan pada tanaman padi, petani disarankan untuk melihat kandungan hara yang tertera pada label kemasan. Sedangkan bagi pengusaha yang akan memasarkan pupuk alternatif di suatu wilayah, disarankan melakukan uji demplot di wilayah tersebut.

Kata Kunci : Pupuk alternatif, produktivitas, padi

ABSTRACT

Nowadays, there is a tendency an excessive use of fertilizer with disobeying soil nutrient status and plants need, that caused inefficient rice farming system, resulting un competitionness in domestic or foreign market. It arise the numbers of varied fertilizer producer, with uncertain nutrient content. The aim of this research was to get information on well and effective nutrient content. Research was done from March 2001-to December 2001, at East Jawa AIAT laboratory 20 kinds (for around 51 marks) and in Jember and Bojonegoro (field test). Field test used a randomized block design with there replications result showed that 1) most of powder fertilizers tested, including NPK and phosphat, having low and different nutrient content as stated in packing bag. 2) most of liquid fertilizer tested having varied nutrient content and different matters as stated in packing bag, 3) 8 kind of NPK fertilizer could be used as an alternative fertilizers. While 8 liquid

fertilizer and P fertilizers did not show positive respon toward rice yield and 4) for farmers, it was better to consider nutrient content as stated in packing bag, while for fertilizers producer, it was suggested to conduct demoplot in one region.

Kata Kunci : Pupuk alternatif, produktivitas, padi

PENDAHULUAN

Kegiatan pertanian pada lahan sawah di Jawa Timur didominasi oleh usaha skala kecil, sekitar 72% keluarga tani memiliki lahan kurang dari 0,50 ha dan 18% memiliki lahan 0,51 ha – 1,00 ha. Walaupun pemilikan yang sempit, usahatani telah dilakukan secara intensif. Bila pada tahun 1992 produktivitas padi 52,42 kw GKG/ha menjadi 54,83 kw GKG/ha pada tahun 1997. Untuk komoditas jagung tahun 1992 produktivitasnya 23,18 kw/ha menjadi 27,72 kw/ha pada tahun 1997, sedangkan kedelai pada tahun 1992 sebesar 12,11 kw/ha menjadi 12,33 kw/ha pada tahun 1997 (Dinas Pertanian Tanaman Pangan Jawa Timur, 1992; 1997). Akan tetapi peningkatan produktivitas tersebut masih belum optimal karena masih beragamnya hasil yang diperoleh antara petani satu dengan lainnya. Selain itu peningkatan peroduktivitas belum sepenuhnya sejalan dengan peningkatan pendapatan petani akibat kurang efisiensinya usahatani karena disinyalir penggunaan input berlebihan, terutama penggunaan pupuk. Hal ini berakibat beberapa harga produk pertanian di dalam negeri belum mampu bersaing dengan harga produk pertanian dari luar negeri (Suyamto dan Kasijadi, 2000).

Dalam rangka peningkatan produktivitas dan efisiensi usahatani padi, jagung dan kedelai, telah tersedia acuan rekomendasi pemupukan spesifik lokasi (Suwono *et al.*, 1999; Arifin *et al.*, 1999; Roesmiyanto *et al.* 1999). Akan tetapi rakitan tersebut belum sepenuhnya dapat diterapkan oleh petani. Disadari bahwa belum optimalnya produktivitas dan kurang efisiennya usahatani skala kecil dikarenakan petani sebagai manajer mempunyai kemampuan yang berbeda dalam penyediaan sarana produksi. Hal ini dikarenakan: (1) tingkat pendidikan sebagian besar petani hanya tamat sekolah dasar, (2) modal yang dimiliki sangat terbatas, dan (3) tingkat informasi teknologi terbatas.

Salah satu komponen produksi dalam sistem usahatani padi yang banyak diperlukan petani adalah pupuk, baik pupuk organik maupun an-organik. Bahkan ada kecenderungan petani dalam penggunaan pupuk semakin meningkat, tanpa mengindahkan kandungan hara yang tersedia untuk tanaman dalam tanah maupun kebutuhan hara oleh tanaman. Hal ini terjadi karena adanya kecenderungan pola pikir sebagian besar petani, bahwa banyaknya penggunaan pupuk kimia merupakan jaminan tingkat keberhasilan dalam usahatani padi. Kondisi ini merangsang para pengusaha untuk menginvestasikan modalnya dalam bidang perpupukan, khususnya dalam ragam formulasi dan jenis pupuk kimia.

Pada sisi lain, dengan adanya krisis ekonomi yang melanda Indonesia dan kebijakan Pemerintah dalam pencabutan subsidi harga pupuk, maka terjadilah lonjakan harga pupuk kimia yang berdampak negatif terhadap sistem usahatani khususnya pada petani padi. Dampak lain dari kondisi ini juga ikut mempengaruhi pola pikir petani dalam usahatani yakni mencari alternatif penggunaan pupuk kimia yang dianggap baik dan murah, serta terjangkau oleh modal petani. Kondisi tersebut mendorong bermunculan jenis pupuk alternatif produk dalam negeri, baik

oleh perusahaan berskala besar maupun kecil yang telah beredar di pasaran dengan mutu yang beragam. Ditinjau dari banyaknya jenis pupuk yang beredar di pasaran, hal ini memang akan memberikan peluang banyaknya pilihan atau alternatif bagi petani untuk menentukan yang akan digunakan. Namun di sisi lain, muncul masalah di antaranya ialah : (a) apakah pupuk tersebut layak digunakan untuk tanaman, (b) kandungan hara pupuk sesuai dengan yang tertera dalam label, dan (c) pupuk tersebut dapat menggantikan atau mensubstitusi pupuk yang sudah baku digunakan sebelumnya oleh petani.

Salah satu cara untuk melindungi petani dalam memilih jenis pupuk alternatif yang telah beredar di pasar agar terhindar dari pemalsuan kandungan hara yang tidak sesuai dengan label serta efektivitasnya pada tanaman, perlu dilakukan pengujian di laboratorium dan lapang terhadap pupuk alternatif yang telah beredar di pasar dan banyak digunakan petani dalam usahatani padi.

Tujuan penelitian adalah mengetahui dan mempelajari beberapa jenis pupuk alternatif yang layak hara dan efektif pada tanaman padi. Dengan diperolehnya informasi jenis pupuk alternatif yang efektif digunakan pada tanaman padi, diharapkan dapat dipergunakan sebagai acuan petani untuk pembelian pupuk yang tepat sehingga terhindar dari pemborosan biaya produksi.

METODOLOGI

Prosedur Pengkajian

Kegiatan pengkajian pupuk alternatif pada tanaman padi di Jawa Timur merupakan kegiatan laboratorium di BPTP Jawa Timur, dan kegiatan di lapang yang dilaksanakan di lahan petani sentra produksi padi. Untuk menentukan jenis pupuk alternatif yang akan dikaji diambil berdasarkan jenis pupuk alternatif yang telah beredar di pasar dan telah digunakan petani pada daerah sentra produksi padi di Jawa Timur. Kemudian dilakukan uji kandungan hara di laboratorium dan di lanjutkan pengujian efektifitas di 2 lokasi sentra produksi di Jawa Timur.

Penentuan Jenis Pupuk Alternatif

Pupuk alternatif yang akan diuji diambil dari pasar di wilayah sentra produksi padi di kabupaten Bojonegoro, Lumajang, Ngawi, Kediri, Jombang, Lamongan, Jember dan Banyuwangi. Cara pengambilan contoh pupuk dilakukan dengan metoda RRA. Pupuk yang diambil tersebut didasarkan pada jenis pupuk alternatif yang paling banyak digunakan petani padi di Jawa Timur. Pupuk alternatif yang diuji di laboratorium sebanyak 51 jenis. Dari hasil laboratorium dipilih 20 jenis pupuk. Pemilihan didasarkan pada jenis pupuk yang kandungan hasil laboratorium mendekati yang tertera dalam label kemasan.

Pengujian Laboratorium

Sampel pupuk alternatif yang telah diambil dari pasar, dilakukan uji laboratorium. Kandungan hara pupuk yang diuji meliputi hara makro, mikro dan kandungan bahan organik. Setelah diuji dilakukan pengelompokan jenis pupuk, yang meliputi pupuk makro, pupuk pelengkap, pupuk pembenah tanah dan pupuk organik.

Pelaksanaan Lapang dan Pengumpulan Data

Pengkajian lapangan dilaksanakan di lahan sawah sentra produksi padi di Jawa Timur, yaitu Kecamatan Padangan-Bojonegoro dan Kecamatan Jombang-Jember. Pemilihan lokasi tersebut didasarkan pada wilayah sentra produksi padi pada wilayah ZAE yang berbeda serta mewakili wilayah ZAE di Jawa Timur

Pelaksanaan pengkajian di lapang dilakukan di lahan petani dengan melibatkan petani, yang dikawal peneliti/penyuluh/teknisi dari BPTP Jawa Timur. Setelah dilakukan pengelompokan jenis pupuk berdasarkan hasil analisis hara pupuk, dilakukan uji efektifitas terhadap tanaman padi. Pengkajian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 3 ulangan pada setiap jenis pupuk alternatif. Perlakuan untuk pupuk meliputi:

I. Pupuk Pelengkap Cair (PPC): 8 jenis

1. NPK dosis rekomendasi + tanpa PPC
2. NPK dosis rekomendasi + 1,5 cc PPC/lit air
3. NPK dosis rekomendasi + 3 cc PPC/lit air
4. 1/2 dosis NPK rekomendasi + tanpa PPC
5. 1/2 dosis NPK rekomendasi + 3 cc PPC/lit air

Keterangan:

Rekomendasi NPK: 250 kg Urea + 100 kg ZA + 75 kg SP-36 + 50 kg KCl/ha

Penyemprotan PPC 4 X (umur 20, 35, 50 dan 65 hari setelah tanam)

II. Pupuk padatan (12 jenis)

NPK (8 jenis)

1. NPK dosis rekomendasi
2. NPK dan pupuk alternatif dosis rekomendasi
3. NPK 1/2 dosis rekomendasi
4. NPK dan pupuk alternatif 1/2 dosis rekomendasi
5. NPK 1/2 dosis rekomendasi + 1/2 dosis rekomendasi pupuk alternatif

FOSFAT (4 jenis)

1. NPK dosis rekomendasi
2. NK + pupuk alternatif dosis rekomendasi
3. NK dosis rekomendasi + 1/2 dosis rekomendasi pupuk alternatif
4. NK dosis rekomendasi + 1/2 SP-36
5. NK dosis rekomendasi tanpa fosfat

Pada pengkajian ini terdapat perlakuan tanpa pupuk (kontrol). Data yang dikumpulkan meliputi keragaan agronomis dan hasil padi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemilihan Jenis Pupuk Alternatif

Berdasarkan data yang diperoleh dari sebagian besar Dinas Pertanian di Jawa Timur dan hasil survey BPTP Jawa Timur diperoleh sejumlah 111 jenis merk pupuk alternatif untuk tanaman padi yang beredar di enam belas kabupaten/kota di Jawa Timur. Selanjutnya pupuk-pupuk tersebut diseleksi atas dasar wilayah sebarannya sehingga menjadi 51 jenis merk pupuk, yang terdiri atas pupuk padatan berjumlah 27 jenis merk pupuk an-organik dan pupuk pelengkap cair atau pupuk daun berjumlah 24 jenis merk.

Tabel 1. Hasil analisis beberapa merk pupuk alternatif yang terpilih (P3GI Pasuruan, 2001)

No	Jenis/Merk Pupuk	Hasil analisis (%)					
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	SO ₄
			0,77	0,72	1,31	0,41	1,00
	Agro kuzeo (a)	-	0	0	0	0	0
	(b)	0	0	0	0	0	0
	NPK Cap Bunga (a)	0,17	0,31	0,09	31,81	6,40	17,25
	(b)						
	NPK Granuler (a)	0,17	0,35	0,09	30,75	5,92	18,25
	(b)						
	SPO-18 (a)	-	6,01	0,67	24,39	0,63	6,50
	(b)						
	SP-27 (a)	-	3,28	0,09	30,75	4,24	15,50
	(b)	0	27	0	0	0	0
	TCP-36 (a)	-	1,82	0,27	1,46	0,19	3,50
	(b)						
7.	TCP-46 (a)	-	1,51	0,27	2,72	0,33	2,50
	(b)	-	-	-	-	-	-
8.	SP-30 (a)	-	4,94	0,09	46,66	3,27	7,75
	(b)	-	-	-	-	-	-
9.	CPN Pak Tani (KNO ₃) (a)	0,00	0,22	1,76	1,14	0,20	2,50
	(b)	15	-	14	16	-	-
10.	NPK Tiga Daun (a)	0,42	0,68	0,27	39,94	7,02	2,50
	(b)	-	-	-	-	-	-
11.	NPK Majemuk Tablet (a)	6,41	9,89	4,41	2,77	3,53	16,25
	(b)	20	10	9	6	4	3
12.	Pupuk Pertanian Walet(a)	1,17	1,65	0,27	47,72	5,92	5,50
	(b)	5,29	5,74	5,96	0	6,38	3
13.	Agro-88 (a)	-	0,20	0,18	2,52	8,17	2,50
	(b)	0	0	0	0	0	0
14.	NPK Kumbang (a)	5,37	11,97	4,41	1,51	0,52	12,00
	(b)	16	16	16	0	0	0
15.	NPK Kumb. Rajawali (a)	1,97	0,86	0,27	46,06	5,92	8,50
	(b)						
16.	POF Cap Banteng (a)	0,21	19,01	0,18	37,11	0,58	17,50
	(b)	-	-	-	-	-	-
17.	NPK Organik (a)	3,61	7,03	1,80	20,14	0,48	15,00
	(b)						
18.	NPK Pak Tani (a)	9,82	14,32	4,41	0,60	0,24	17,50
	(b)	8,28	5,56	8,41	0	2,20	2,28
19.	NPK Cap Kuda (a)	6,72	12,50	4,45	3,58	0,13	8,75
	(b)	-	-	-	-	-	-
20.	NPK Fertilizer (a)	6,55	7,03	4,45	4,84	2,30	17,50
	(b)	15	15	15	0	0	0
21.	NPK Merpati (a)	0,33	0,75	0,45	47,72	10,87	3,75
	(b)	-	-	-	-	-	-
22.	NPK Gentong (a)	0,92	1,88	0,09	47,72	6,98	6,25
	(b)	-	-	-	-	-	-
23.	DAP (a)	-	0,47	0,81	26,51	4,15	14,00
	(b)	0	-	-	-	-	-
24.	Sulfomag Plus (a)	-	18,48	1,08	47,72	5,08	14,00
	(b)	0	20	0	-	0	0
25.	Calcium Super (a)	-	1,04	0,18	43,48	10,47	1,25
	(b)	0	35	-	30	-	-
26.	Kalphos (15-15) (a)	-	13,28	4,41	21,21	2,12	2,25
	(b)	-	15	15	-	0	0
27.	Phonska (a)	15	15	15	-	-	-
	(b)	15	15	15	-	-	-

Berdasarkan hasil analisis kandungan hara pupuk, kandungan N, P₂O₅, K₂O untuk pupuk alternatif padatan sebagian besar rendah (Tabel 1), dan tidak sesuai dengan kandungan unsur hara yang tercantum pada label kemasan pupuk. Sedang

kan untuk pupuk daun, kandungan hara mikronya relatif sangat bervariasi (Tabel 2). Oleh sebab itu penentuan jenis pupuk alternatif yang digunakan dalam percobaan lapang didasarkan atas kandungan hara yang paling mendekati kandungan dalam label dan yang sangat jauh dari label. Untuk pupuk padatan dipilih sebanyak 12 jenis merk pupuk yang diikutkan dalam percobaan lapang, sedang untuk pupuk daun atau PPC dipilih 8 jenis merk pupuk alternatif. Penentuan jenis pupuk cair yang diikutkan dalam percobaan lapang didasarkan atas sebaran lokasi keberadaan pupuk tersebut di Jawa Timur.

Jenis pupuk alternatif yang diuji di lapang untuk pupuk padatan adalah : (1) NPK Kumbang; (2) NPK Organik; (3) NPK Pak tani; (4) NPK Kuda; (5) NPK fertilizer; (6) NPK Gentong; (7) Kalphos; (8) NPK Phonska; (9) SP-27; (10) SP-30; (11) POF Banteng; dan (12) Sulfomag. Sedangkan untuk pupuk cair adalah : (1) Sprint; (2) Green Flora; (3) Hasil; (4) super Flora; (5) Green Tonik; (6) Super grow; (7) Ultra Grow; dan (8) Biosan.

Tabel 2. Hasil analisis beberapa merk pupuk alternatif yang terpilih (P3GI Pasuruan, 2001)

No	Merk pupuk	Kandungan Asihua		P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	HNO ₃ + HClO ₄		Waktu & Biaya	
		N
1	Tonggak Semi (a)	1,43	0,02	1,25	0,05	0,14	101,0	299,0	499,0	11,0	0,02	1,66	0	0	
	Tonggak Semi (b)	10,19	0,22	0,01	0,84	0,11	1,69	300	0	0	1,30	0	0	0	
2	Ultra Grow (a)	5,60	6,75	2,28	5,40	0,44	983,0	262,0	575,0	76,0	6,75	0,51	0	0	
	Ultra Grow (b)	8,78	6,72	0,34	9,01	0,09	500	100	200	100	0	2,65	0	0	
3	Green Tomak (a)	4,11	1,59	1,62	2,02	0,14	181,0	26,0	27,0	51,0	1,59	2,65	0	0	
	Green Tomak (b)	2,9	1,5	1,48	3,37	0,13	118,0	4,0	11,0	69,0	0,13	2,89	0	0	
4	Prima Tomak (a)	2,39	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Prima Tomak (b)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	Super Vita (a)	5,31	0,00	2,49	1,32	0,27	127,0	8,0	10,0	44,0	0,00	0,03	0	0	
	Super Vita (b)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	Promax (a)	0,17	0,04	1,80	2,02	0,26	888,0	2964,0	4964,0	1166,0	0,04	10,89	0	0	
	Promax (b)	2,10	0,00	1,54	1,27	0,17	603,0	825,0	945,0	287,0	0,00	2,31	0	0	
7	Green Flora (a)	9,97	2,93	1,4	2,13	1,8	160	1700	14	230	0,96	0	0	0	
	Green Flora (b)	2,18	0,12	2,25	4,05	0,19	127,0	72,0	236,0	47,0	0,12	2,89	0	0	
8	Rupadane (a)	9,29	0,67	0,06	2,20	0,70	200	0	0	0	0,29	0	0	0	
	Rupadane (b)	2,77	0,17	1,71	3,37	0,15	80,0	17,0	498,0	38,0	0,17	3,08	0	0	
9	Sperit (a)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Sperit (b)	0,42	0,24	1,74	2,70	0,15	118,0	18,0	34,0	173,0	0,24	2,06	0	0	
10	Vitamik (a)	16	8	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Vitamik (b)	3,04	2,34	1,48	1,07	0,14	72,0	49,0	183,0	50,0	2,34	0,03	0	0	
11	Alam (a)	8,88	0,93	0,19	2,17	0,01	56,67	1,92	0	16,23	0,66	0	0	0	
	Alam (b)	0,10	0,12	1,62	0,19	0,13	155,0	18,0	20,0	19,0	0,12	3,64	0	0	
12	Dskambon (a)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Dskambon (b)	8,48	3,15	2,11	5,40	0,22	164,0	22,0	157,0	36,0	3,15	0,03	0	0	
13	Biosan (a)	6,5	2,7	6,75	6,75	0,78	106,0	8,0	11,0	13,0	0,04	0,03	0	0	
	Biosan (b)	0,52	0,04	1,48	1,32	0,13	106,0	6	6	11	0,04	0,03	0	0	
14	Green Vita (a)	10,76	0,56	0,59	3,93	0,16	95,0	10,0	7,0	6,0	0,49	0,20	0	0	
	Green Vita (b)	5,16	0,49	1,62	5,40	0,14	95,0	10,0	7,0	6,0	0,49	0,20	0	0	
15	Biomik (a)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Biomik (b)	3,44	2,68	1,62	2,70	0,16	236,0	18,0	16,0	17,0	2,68	0,79	0	0	
16	Super Grow (a)	15	3	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Super Grow (b)	10,73	1,40	2,37	0,24	0,16	245,0	17,0	10,0	82,0	1,40	1,98	0	0	
17	Biosmik (a)	16,9	3,96	7,17	7,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Biosmik (b)	3,61	0,14	1,74	0,80	0,14	80,0	7,0	21,0	10,0	0,14	0,31	0	0	
18	Hasil (a)	13,42	6,83	2,76	4,06	1,02	72,0	7,0	11,0	5,0	0,33	0,03	0	0	
	Hasil (b)	1,55	0,33	1,80	2,02	0,16	72,0	7,0	11,0	5,0	0,33	0,03	0	0	
19	Super Orestine (a)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Super Orestine (b)	11,0	0,02	1,65	4,05	0,13	69,0	6,0	10,0	25,0	0,02	2,21	0	0	
20	Super Flora (a)	15	15	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Super Flora (b)	6,90	3,43	2,00	1,32	0,30	55,0	81,0	210,0	33,0	1,50	1,30	0	0	
21	Super Biomik (a)	8,15	1,25	0,07	5,05	0,03	42,25	2,27	0,86	22,41	0,2	0,31	0	0	
	Super Biomik (b)	7,66	7,00	2,28	3,37	0,44	259,0	1455,0	236,0	44,0	5,74	3,12	0	0	
22	Ortol (a)	7,5	7,75	0,62	6,25	0,51	124,0	18,0	14,0	10,0	0,89	3,56	0	0	
	Ortol (b)	9,84	1,75	1,82	4,05	0,16	124,0	18,0	14,0	10,0	0,89	3,56	0	0	
23	Multimik (a)	9,61	1,38	-	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Multimik (b)	12,45	5,65	1,85	5,40	0,16	230,0	108,0	79,0	44,0	6,50	0,20	0	0	
24	Fertila (a)	30	17	0	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Fertila (b)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Percobaan Lapang

Percobaan lapang dilaksanakan di Desa Padangan, Kecamatan Padangan Kabupaten Bojonegoro untuk mewakili wilayah yang kurang subur dan di Desa Jombang, Kecamatan Jombang, Kabupaten Jember untuk mewakili wilayah kesuburan sedang. Dari hasil analisis tanah di kedua lokasi, kesuburan NPK rendah hingga sedang. KTK di Bojonegoro lebih tinggi daripada di Jember (Tabel 3). Percobaan dilaksanakan pada MH 2001-2002 pada bulan Nopember 2001-Maret 2002. Panen percobaan padi dilaksanakan pada pertengahan bulan Maret 2002.

Tabel 3. Hasil analisis tanah untuk percobaan pupuk alternatif pada tanaman padi, MH 2000/2001

Macam analisis	Nilai dan Harkat	
	Bojonegoro	Jember
pH H ₂ O	6,5	6,8
pH KCl	5,1	5,7
C organik (%)	1,83 (R)	1,86 (R)
N-Total (%)	0,10 (R)	0,23
P. Olson (mg kg ⁻¹)	14,58 (Sd)	18,00 (Sd)
K tersedia (me/100 g)	0,44 (Sd)	0,11 (R)
Na (me/100 g)	0,95	0,52
Ca (me/100 g)	30,93 (T)	13,38 (Sd)
Mg (me/100 g)	3,76	3,98
KTK (me/100 g)	60,50 (St)	32,59
Tekstur		
Pasir	5	16
Debu	29	47
Liat	66	37
Klas	Liat	Lempung liat berdebu

Keterangan : R = Rendah; Sd = sedang; T = Tinggi; St = Sangat tinggi

Pembahasan hasil pengujian pupuk alternatif ini dikelompokkan menurut penggolongan pupuk di masing-masing lokasi, yaitu golongan jenis pupuk alternatif NPK, fosfat dan pupuk pelengkap cair (PPC). Dengan demikian akan mudah diikuti pengaruh masing-masing jenis pupuk di masing-masing lokasi.

Efektivitas Pupuk "Alternatif" NPK

Tabel 4 dan 5 menunjukkan keragaman hasil pengujian pupuk NPK, baik antar lokasi maupun antar jenis pupuk NPK yang diuji. Untuk NPK Kumbang di Bojonegoro; Substitusi N, P dan K dari (Urea + ZA), SP-36 dan KCl oleh NPK Kumbang tidak menurunkan hasil gabah. Bahkan pengurangan dosis N, P, K hingga separuhnya, baik yang berasal dari NPK "Organik" maupun kombinasinya dengan NPK Kumbang juga tidak menurunkan hasil gabah. NPK "Kumbang" juga efektif sebagai sumber N, P dan K di lokasi Jember, hanya saja penurunan dosis N, P dan K hingga separuhnya dapat menurunkan hasil gabah dari rata-rata 6,29 t/ha pada NPK penuh menjadi rata-rata 4,75 t/ha (Tabel 5). Pada dosis N, P dan K yang sama, kombinasi NPK "Organik" dan NPK dari (Urea + ZA) + SP36 + KCl di Bojonegoro mampu memberikan hasil lebih tinggi daripada NPK biasa. Namun demikian terjadi sebaliknya di Jember.

Tabel 4. Pengaruh dosis beberapa jenis pupuk NPK (padat) terhadap hasil padi di Bojonegoro MH. 2001/2002

Perlakuan*)	Hasil Gabah kering panen (t/ha)							
	Kumbang**)	Organik	Paktam	Kuda	Fertilizer	Gentong	Kalphos	Phonska
1.	6.72 a	6.17 b	6.86 a	6.43 ab	7.13 a	6.38 a	7.06 a	7.06 a
2.	6.79 a	7.39 a	7.02 a	6.82 a	7.11 a	6.12 ab	6.79 a	7.31 a
3.	6.01 a	5.61 b	5.71 b	6.09 b	6.0 b	5.14 c	5.64 b	5.75 c
4.	6.08 a	5.92 b	4.75 c	6.06 b	6.42 b	5.11 c	5.73 b	6.25 bc
5.	6.06 a	6.10 b	5.95 b	6.85 a	6.11 b	5.78 b	5.88 b	6.38 b
BNT(%)	0.87	0.74	0.79	0.61	0.52	0.52	0.50	0.50
KK(%)	7.32	6.30	6.94	5.08	4.20	4.86	4.32	4.06

Keterangan : *) Perlakuan seperti pada lampiran 1; **) Jenis pupuk NPK

Tabel 5. Pengaruh dosis beberapa jenis pupuk NPK (padat) terhadap hasil padi di Jember MH. 2001/2002

Perlakuan*	Hasil Gabah kering panen (t/ha)							
	Kumbang**)	Organik	Paktani	Kuda	Fertilizer	Gentong	Kalphos	Phonska
1.	6.45 a	6.34 a	5.49 ab	5.72 a	5.99 a	6.65 a	6.86 a	6.63 a
2.	6.13 a	5.33 b	5.95 a	5.52 ab	5.99 a	6.29 ab	6.22 ab	6.84 a
3.	4.73 a	4.53 b	4.89 b	4.62 bc	5.10 a	5.93 ab	5.88 b	5.99 bc
4.	4.78 b	4.45 b	4.89 b	4.45 c	5.63 a	5.56 b	5.54 b	5.88 c
5.	5.33 b	5.24 b	4.99 ab	4.99abc	5.38 a	6.33 ab	5.66 b	6.30abc
BNT(%)	0.76	0.95	1.01	0.91	1.51	0.88	0.73	0.65
KK(%)	7.39	9.09	10.21	9.60	14.30	7.65	6.45	5.45

Keterangan : *) Perlakuan seperti pada lampiran 1; **) Jenis pupuk NPK

Penurunan dosis NPK hingga setengahnya berdampak menurunkan hasil gabah. NPK "Pak Tani" dapat digunakan sebagai substitusi N, P dan K di kedua lokasi pengkajian. Pengurangan dosis N, P dan K hingga setengahnya berakibat pada penurunan hasil gabah di kedua lokasi tersebut. NPK Cap Kuda maupun NPK Fertilizer juga efektif sebagai sumber hara N, P dan K di kedua lokasi pengkajian, karena mampu menghasilkan gabah setara dengan penggunaan NPK "Organik" pada kadar N, P dan K yang sama. Penurunan dosis N, P dan K hingga separuhnya juga akan menurunkan hasil gabah. Pola yang sama terjadi pula pada penggunaan NPK Gentong, NPK Kalphos dan NPK Phonska.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa 8 jenis pupuk NPK yang diuji di dua lokasi dapat secara efektif sebagai sumber hara N, P dan K sehingga dapat mensubstitusi N, P dan K dari pupuk (Urea + ZA), SP-36 dan KCl. Pada dosis N, P dan K yang sama, penggunaan pupuk (Urea + ZA) + SP-36 + KCl atau kombinasi antara pupuk tersebut dengan masing-masing 8 jenis pupuk NPK "alternatif" yang diuji memberikan hasil gabah yang setara (sama). Pengurangan dosis N, P dan K hingga setengahnya berakibat terhadap penurunan hasil gabah.

Efektivitas Pupuk "Alternatif" Fosfat

Walaupun kandungan fosfat di dalam tanah kedua lokasi pengujian tergolong sedang, ternyata tidak terlihat respon positif tanaman padi terhadap pemberian P. Hasil gabah tanpa pupuk P sudah cukup tinggi dan tidak berbeda dengan penanaman SP-36 hingga dosis 75 kg/ha. Demikian pula dampak pada peningkatan hasil gabah. Perkecualian terjadi pada pemberian Sulfomag sebanyak 146 kg/ha (kandungan P setara dengan 75 kg SP-36/ha) yang mampu meningkatkan hasil gabah dibanding tanpa pemberian fosfat. Respon positif Sulfomag tersebut terjadi di lokasi Bojonegoro (Tabel 6) namun demikian tidak terjadi di Jember (Tabel 7). Dari

analisis pupuk diketahui kandungan hara selain P, yaitu 1,08% K₂O dan 14,0% SO₄. Kandungan P₂O₅-nya sebesar 18,48% (Tabel 1).

Tabel 6. Pengaruh dosis dan beberapa jenis pupuk fosfat terhadap hasil padi di Bojonegoro MH. 2001/2002

Perlakuan *)	Hasil Gabah kering panen (t/ha)			
	SP-27 **)	SP-30	Cap Banteng	Sulfomag
1.	5,25 b	6,78 b	5,88 b	6,63 bc
2.	4,38 c	7,61 a	7,44 a	7,29 a
3.	5,97 a	6,91 b	5,76 b	6,15 d
4.	5,41 b	6,67 b	7,13 a	6,74 b
5.	6,24 a	6,71 b	6,97 a	6,21 cd
BNT (5%)	0,54	0,42	0,56	0,43
KK (%)	5,27	3,26	4,47	3,50

Keterangan : *) Perlakuan seperti pada Lampiran 1; **) Jenis pupuk fosfat

Tabel 7 Pengaruh dosis dan beberapa jenis pupuk fosfat (padat) terhadap hasil padi di Jember MH. 2001/2002

Perlakuan *)	Hasil Gabah kering panen (t/ha)			
	SP-27 **)	SP-30	Cap Banteng	Sulfomag
1.	5,97 a	6,00 a	6,55 a	5,28 a
2.	5,89 a	5,95 a	5,95 a	5,23 a
3.	5,82 a	5,65 a	6,05 a	4,23 b
4.	5,66 a	6,11 a	6,00 a	5,29 a
5.	5,60 a	5,84 a	5,90 a	4,85 ab
BNT (5%)	1,04	0,83	1,14	0,92
KK (%)	9,54	7,50	9,95	9,83

Keterangan : *) Perlakuan seperti pada Lampiran 1.**) Jenis pupuk fosfat

Efektivitas Pupuk Pelengkap Cair (PPC)

Pada pemberian pupuk NPK (250 kg Urea + 100 kg ZA + 75 kg SP-36 + 50 kg KCl/ha tanpa PPC, rata-rata hasil gabah telah cukup tinggi (6 – 7 t/ha). Penambahan 3 cc/l PPC dari 8 jenis PPC yang diuji tidak meningkatkan hasil gabah, baik di Bojonegoro (Tabel 8) maupun di Jember (Tabel 9). Dengan kata lain pada kondisi pemberian NPK cukup, tidak ada satupun dari 8 jenis PPC yang diuji (dengan pemberian 3 cc/l) mampu memberikan peningkatan hasil gabah.

Tabel 8. Pengaruh dosis dan jenis PPC terhadap hasil padi di Bojonegoro MH. 2001/2002

Perlakuan*)	Hasil Gabah kering panen (t/ha)							
	Sprint **)	Green Flora	Hasil	Green Tonik	Super Flora	Super Grow	Ultra Grow	Bio-san
1.	7,00 a	7,30 a	7,21 a	6,91 a	7,91 a	6,89 a	6,50ab	6,61 a
2.	6,53 ab	7,13 a	6,91 a	7,07 a	6,93 b	7,55 a	6,86 a	6,34 a
3.	6,75 ab	6,74 a	7,22 a	6,95 a	8,34 a	7,82 a	6,55ab	6,57 a
4.	6,19 b	5,37 b	5,78 b	5,41 b	5,94 c	5,66 a	5,21 c	4,66 b
5.	5,39 c	5,55 b	5,34 b	6,40 a	6,05 c	5,17 b	5,71 b	6,13 a
BNT(%)	0,78	0,56	0,55	0,71	0,64	0,95	1,13	0,74
KK(%)	6,52	4,67	4,53	5,77	4,86	7,64	9,78	6,47

Keterangan : *) Perlakuan seperti pada lampiran 1 **) Jenis PPC

Tabel 9. Pengaruh dosis dan jenis PPC terhadap hasil padi di Jember MH. 2001/2002

Perlakuan*)	Hasil Gabah kering panen (t/ha)							
	Sprmt **)	Green Flora	Hasil	Green Tonik	Super Flora	Super Grow	Ultra Grow	Bio-san
1.	4,47 a	6,30 a	5,59ab	5,26 a	5,96 a	5,33 a	5,38 a	5,55 a
2.	4,35 a	6,44 a	6,37 a	4,95 a	6,00 a	6,12 ab	6,79 a	7,31 a
3.	4,23 a	5,68 a	6,59 a	4,91 a	6,61 a	4,19 ab	5,83 a	5,70 a
4.	4,29 a	4,77 a	4,82 b	4,57 a	5,35 a	3,81 b	5,09 a	4,58 b
5.	4,14 a	4,74 a	4,89 b	3,98 a	6,00 a	3,69 b	5,28 a	5,15 ab
BNT(%)	0,75	1,71	1,45	1,35	1,72	1,58	1,46	0,85
KK(%)	9,26	16,28	13,61	13,61	15,31	19,56	14,34	8,35

Keterangan : *) Perlakuan seperti pada lampiran 1**) Jenis PPC

Penurunan dosis NPK hingga setengah dosis tersebut dapat menurunkan hasil gabah, utamanya di lokasi Bojonegoro. Pada dosis NPK separuh tersebut, ada dua jenis PPC yang dengan pemberian 3 cc/lt mampu memberikan hasil gabah setara dengan hasil pada pemupukan NPK penuh di lokasi Bojonegoro, yaitu jenis PPC Greentonik dan BIO-SAN.

KESIMPULAN DAN SARAN

Sebagian besar jenis pupuk alternatif padatan yang meliputi pupuk NPK dan fosfat, kandungan haranya rendah. Sebagian besar jenis pupuk pelengkap cair (PPC) mempunyai kandungan hara mikro sangat bervariasi dan tidak sesuai dengan yang tertera pada label kemasan

Dari pengujian 8 jenis pupuk NPK terpilih (yang mempunyai kandungan N, P, K relatif baik), ternyata dapat digunakan sebagai alternatif sumber hara N, P, K.

Dari 4 jenis pupuk P yang diuji tidak ada yang memberikan respon positif terhadap peningkatan hasil gabah. Hasil yang sama diperoleh dari pengujian 8 jenis PPC terpilih.

Dalam pembelian pupuk yang digunakan pada tanaman padi, petani disarankan untuk melihat kandungan hara yang tertera pada label kemasan. Sedangkan bagi pengusaha yang akan memasarkan pupuk alternatif di suatu wilayah, disarankan melakukan uji demplot di wilayah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z.; I. Wahab; Suyamto; F. Kasijadi dan H. Sembiring, 1999. Acuan Rekomendasi Pemupukan spesifik Lokasi untuk jagung di Lahan Kering Jawa Timur. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso, Malang.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan Daerah Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Timur. 1992. Laporan Tahunan 1992. Surabaya.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan Daerah Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Timur. 1997. Laporan Tahunan 1997. Surabaya.
- Roesmiyanto; Suyamto; dan F. Kasijadi, 1999. Acuan rekomendasi Pemupukan spesifik lokasi Tanaman Kedelai di Jawa Timur. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso, Malang.

- Suwono: H. Sembiring: D.P. Saraswati: F. Kasijadi dan Suyamto, 1999. Acuan Rekomendasi Pemupukan Spesifik Lokasi untuk Padi Sawah di Jawa timur. Balai Pengkajian teknologi Pertanian Karangploso, Malang.
- Suyamto dan F. Kasijadi, 2000. Konsolidasi sumberdaya dalam Sistem usaha Pertanian Menghadapi Otonomi Daerah dan Pasar Bebas. Makalah Seminar Nasional Arah Kebijakan Sektor Pertanian Dalam Menunjang Otonomi Daerah dan Memenangkan Persaingan Era Pasar bebas. Surabaya, 12 Pebruari 2000.