

PENGAJIAN PUPUK HAYATI KAYABIO PADA PADI SAWAH MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN NASIONAL DI SULAWESI SELATAN

Arafah dan Muh. Iqbal Ardah

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Sulawesi Selatan
arafahthalib@yahoo.com

ABSTRAK

Pupuk hayati dapat memperbaiki kesuburan tanah dan lebih lanjut akan meningkatkan produktivitas tanaman secara berkelanjutan. Pengkajian ini dilaksanakan di Desa Alatengae, Kec. Bantimurung, Kab. Maros tanam tanggal 20 Desember 2015 dan panen tanggal 10 April 2016. Pengkajian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan, petakan yang digunakan menggunakan petakan alami dengan ukuran setiap petak sekitar 20m X 20m, susunan perlakuan adalah (a) CP=Pemupukan cara petani + pupuk hayati kayabio, (b) CP (-25%) = Pemupukan cara petani-25% + Pupuk hayati kayabio, dan (c) CP=Pemupukan cara petani. Varietas yang digunakan adalah Inpari-4 yang ditanam dengan umur bibit 15 hari dengan jarak tanam 25 x 25 cm. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan metode pengelolaan hama terpadu (PHT). Data yang dikumpulkan berupa data agronomis dan output dan input usahatani. analisis data berdasarkan sidik ragam dan uji berganda Duncan serta analisis usahatani. Hasil kajian menunjukkan pupuk hayati kayabio mampu meningkatkan hasil sebesar 0,97 t/ha (10,31%) gabah kering panen (GKP) dibanding perlakuan cara petani. Tingkat pendapatan petani dengan perlakuan cara petani ditambahkan 45 kg/ha pupuk hayati kayabio memberikan tambahan pendapatan sebesar Rp. 5.271.620,- dibanding dengan perlakuan cara petani tanpa pupuk hayati kayabio.

Kata kunci: Pupuk hayati, ketahanan pangan, padi

PENDAHULUAN

Tingkat produktivitas padi yang dicapai oleh petani pada saat ini terdapat kecenderungan terjadi pelandaian. Penambahan input usahatani, sudah tidak seimbang dengan output yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh sempitnya penguasaan dan pengusahaan lahan, teknologi budidaya yang masih tradisional serta kualitas sumberdaya manusia yang masih rendah (Siswono, 1999).

Pertumbuhan dan hasil tanaman dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik tanaman, lingkungan dan manajemen/pengelolaan tanamannya itu sendiri. Tanah atau lahan sebagai tempat tumbuh tanaman tidak selalu mengandung unsur hara yang cukup untuk mendukung hasil yang tinggi dan dalam keadaan siap untuk diserap tanaman. Keadaan ini seringkali menimbulkan permasalahan dalam meningkatkan hasil tanaman. Pada tanah yang miskin akan unsur hara perlu dilakukan pemberian unsur hara dari luar yang disebut dengan "pemupukan". Namun demikian, lahan sawah yang terus menerus dipupuk dengan takaran pupuk yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya kemunduran produktivitas lahan sawah, baik kimia, fisika maupun biologi (Adiningsih, *et al.*, 1995). Dewasa ini kandungan C-organik tanah rata-rata kurang dari 1,5% dan diduga semakin meluas karena di beberapa lahan persawahan penggunaan pupuk anorganik sudah jauh diatas dosis rekomendasi yang telah ditetapkan. Aplikasi pupuk kimia dalam takaran tinggi hanya bertujuan untuk meningkatkan produksi dan produktivitas tanaman tanpa memperdulikan lingkungannya. Sebagai contoh pupuk P yang ditebar ke dalam tanah, kemudian larut dan terurai menjadi P tersedia bagi tanaman mudah terfiksasi oleh partikel tanah menjadi bentuk yang tidak tersedia. Efisiensi penggunaan pupuk P pada umumnya sangat rendah, kurang dari 10% (Idawati dan Haryanto, 1999). Dengan demikian, pada lahan sawah di sentra produksi padi terjadi akumulasi P (Idawati, *et al.*, 1996). Residu pupuk P tersebut berpotensi sebagai sumber P bagi tanaman berikutnya sehingga bisa jadi tidak perlu penambahan pupuk P lagi. Demikian juga halnya pada lahan kering di luar Jawa yang pada umumnya didominasi oleh Podzolik Merah Kuning (PMK) dan Latosol. Jenis tanah PMK pada umumnya memiliki kesuburan rendah, peka terhadap erosi, tingkat kemasaman tinggi, fiksasi fosfat tinggi dan miskin akan bahan organik. Adanya fiksasi P yang tinggi di dalam tanah menyebabkan efisiensi serapan P dari pupuk yang diberikan sangat rendah.

Tumbuhnya kesadaran terhadap bahaya pencemaran lingkungan melalui penggunaan pupuk yang berlebihan mendorong berkembangnya sistem pertanian organik, dan penggunaan pupuk hayati merupakan bagian dari sistem produksinya (Simanungkalit, 2000). Pupuk hayati dimaksudkan sebagai mikroorganisme hidup yang ditambahkan ke dalam tanah dalam bentuk inokulan atau bentuk lain untuk memfasilitasi atau menyediakan hara tertentu bagi tanaman. Menurut Saraswati (2000), manfaat dari penggunaan pupuk hayati adalah : (1) menyediakan sumber hara bagi tanaman, (2) melindungi akar dari gangguan hama dan penyakit, (3) menstimulir sistem perakaran agar berkembang sempurna sehingga memperpanjang usia akar, (4) memacu mitosis jaringan meristem pada titik tumbuh pucuk, kuncup bunga, dan stolon, (5) sebagai penawar beberapa logam berat, (6) sebagai metabolit pengatur tumbuh, dan (7) sebagai bioaktifator. Penggunaan pupuk hayati pada tanaman padi, dapat meningkatkan jumlah akar, peningkatan jumlah anakan produktif (50%), memperpanjang malai (8%), jumlah gabah/malai meningkat 10–20% dan jumlah gabah isi/malai meningkat 14%, secara keseluruhan meningkatkan hasil gabah sebesar 20–30% (Saraswati, 2000).

Pemanfaatan pupuk hayati yang sesuai dengan kondisi tanah, lingkungan dan tanaman selain merupakan alternatif yang murah untuk meningkatkan kesuburan tanah juga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan dan produktivitas tanaman. Pupuk hayati dapat memperbaiki kesuburan tanah dan lebih lanjut akan meningkatkan produktivitas tanaman secara berkelanjutan. Pupuk hayati mengurangi ketergantungan akan pupuk an-organik dan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk an-organik.

Berdasarkan Hal tersebut dilakukan pengkajian pemanfaatan pupuk hayati mendukung ketahanan pangan nasional di Sulawesi Selatan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat efektivitas pupuk hayati terhadap pertumbuhan, hasil dan pendapatan petani

BAHAN DAN METODE

Pengkajian ini dilaksanakan di Desa Alatengae, Kec. Bantimurung, Kab. Maros tanam tanggal 20 Desember 2015 dan panen tanggal 10 April 2016. Pengkajian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan, petakan yang digunakan menggunakan petakan alami dengan ukuran setiap petak sekitar 20m X 20m, susunan perlakuan adalah sebagai berikut:

CP=Pemupukan cara petani (125 Phonska +125 urea+125 ZA+250 kg SP-36/ha)+ Kayabio

CP (-25%)=Pemupukan cara petani-25%(112,5 Phonska +93,75 urea+93,75 ZA+187,5 kg SP-36/ha)+ kayabio

CP=Pemupukan cara petani (125 Phonska +125 urea+125 ZA+250 kg SP-36/ha)

Varietas yang digunakan adalah Inpari-4 yang ditanam dengan umur bibit 15 hari dengan jarak tanam 25 x 25 cm. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan metode pengelolaan hama terpadu (PHT). Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengukur dan mengamati secara langsung terhadap masing-masing parameter. Adapun parameter yang diamati meliputi; (a) Tinggi tanaman dan jumlah anakan pada umur saat panen, (b) Jumlah gabah permalai, (c) Jumlah gabah isi, (d) Persentase gabah hampa, (e) Berat 1000 butir, (f) Hasil gabah kering panen (GKP), (g) Hasil gabah kering giling (GKG k.a 14%) dan (h) Analisis usahatani. Data hasil pengamatan terhadap masing-masing parameter, dianalisis berdasarkan sidik ragam dan uji berganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Agronomis

Tinggi tanaman saat panen

Hasil rata-rata pengamatan tinggi tanaman (Tabel 1) secara statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan yang dicobakan. Rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan 3 (CP=Pemupukan cara petani (125 Phonska +125 urea+125 ZA+250 kg SP-36/ha)

memberikan pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibanding dengan perlakuan 1 (CP=Pemupukan cara petani (125 Phonska +125 urea+125 ZA+250 kg SP-36/ha)+Kayabio 45 kg/ha) dan perlakuan 2 (CP(-25%)=Pemupukan cara petani-25% (112,5 Phonska +93,75 urea+93,75 ZA+187,5 kg SP-36/ha)+ Kayabio 45 kg/ha), namun antara perlakuan 1 dan 2 tidak berbeda nyata.

Jumlah anakan produktif

Hasil rata-rata pengamatan jumlah anakan produktif (Tabel 1) secara statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan yang dicobakan. Rata-rata jumlah anakan produktif pada perlakuan 3 (CP=Pemupukan cara petani (125 Phonska +125 urea+125 ZA+250 kg SP-36/ha) memberikan jumlah anakan produktif sebesar 27,4 batang dan berbeda nyata dibanding dengan perlakuan 1 (CP=Pemupukan cara petani (125 Phonska +125 urea+125 ZA+250 kg SP-36/ha)+Kayabio 45 kg/ha) dan perlakuan 2 (CP(-25%)=Pemupukan cara petani-25% (112,5 Phonska +93,75 urea+93,75 ZA+187,5 kg SP-36/ha)+ Kayabio 45 kg/ha) dengan jumlah anakan masing masing hanya 20,00 dan 21,33 batang.

Jumlah gabah isi

Hasil rata-rata pengamatan jumlah gabah isi (Tabel 1) secara statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan yang dicobakan. Perlakuan 1 (CP=Pemupukan cara petani (125 Phonska +125 urea+125 ZA+250 kg SP-36/ha)+Kayabio 45 kg/ha) dan perlakuan 2 (CP(-25%)=Pemupukan cara petani-25% (112,5 Phonska +93,75 urea+93,75 ZA+187,5 kg SP-36/ha)+ Kayabio 45 kg/ha) memberikan jumlah anakan yang berbeda dengan perlakuan yaitu perlakuan petani tanpa pupuk hayati kayabio, dengan demikian pemberian pupuk hayati kayabio mampu membetuk jumlah gabah isi permalai yang lebih banyak dibanding tanpa pemberian pupuk hayati kayabio.

Jumlah gabah permalai

Hasil rata-rata pengamatan jumlah gabah permalai (Tabel 1) secara statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan yang dicobakan. Perlakuan 1 (CP=Pemupukan cara petani (125 Phonska +125 urea+125 ZA+250 kg SP-36/ha)+Kayabio 45 kg/ha) memberikan jumlah gabah permalai sebanyak 160,60 biji lebih tinggi dan berbeda nyata dibanding perlakuan petani tanpa pupuk hayati kayabio, namun tidak berbeda nyata dibanding dengan perlakuan pupuk cara petani yang telah dikurang 25% namun tetap menggunakan pupuk hayati sebanyak 45 kg/ha. Dengan demikian dengan pemberian pupuk hayati 45 kg/ha mampu meningkatkan pembentukan jumlah gabah permalai sebesar 18,13 biji (11,29%)

Tabel 1. Uji Efektivitas Pupuk Hayati merek Kayabio terhadap rata-rata Tinggi tanaman, Jumlah anakan, Jumlah gabah isi dan Jumlah gabah permalai, Maros 2016

Perlakuan ^{*)}	Tinggi tanaman (cm) ^{**)}	Jumlah anakan (batang) ^{**)}	Jumlah gabah isi (biji) ^{**)}	Jumlah gabah permalai (biji) ^{**)}
1	121,8 ^b	20,00 ^c	141,40 ^a	160,60 ^a
2	124,13 ^b	21,33 ^b	129,06 ^a	151,26 ^{ab}
3	128,73 ^a	27,4 ^a	107,53 ^b	142,47 ^b
KK (%)	1,31	1,41	4,95	5,15

Keterangan:

- *) 1. CP=Pemupukan cara petani (125 Phonska +125 urea+125 ZA+250 kg SP-36/ha)+Kayabio 45 kg/ha
 2. CP(-25%)=Pemupukan cara petani-25%(112,5 Phonska +93,75 urea+93,75 ZA+187,5 kg SP-36/ha)+ Kayabio 45 kg/ha
 3. CP=Pemupukan cara petani (125 Phonska +125 urea+125 ZA+250 kg SP-36/ha)

***) Angka pada kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji berganda Duncan

ns) non signifikan=tidak beda nyata

Persentase gabah hampa

Hasil rata-rata pengamatan persentase gabah hampa (Table 2) menunjukkan bahwa perlakuan 3 pemupukan cara petani tanpa pemberian pupuk hayati kayabio memberikan persentase gabah hampa yang cukup tinggi yaitu sebesar 24,55% dan berbeda nyata dibanding dengan perlakuan 2 jumlah pupuk cara petani dikurangi 25% namun ditambahkan dengan pupuk hayati kayabio 45 kg/ha dengan perbedaan persentase gabah hampa sekitar 9,8%, sedangkan bila perlakuan 3 dibandingkan dengan perlakuan 1 yaitu pemupukan sesuai dengan dosis petani namun ditambahkan dengan pupuk hayati kayabio 45 kg/ha pembentukan persentase gabah hampa sebesar 11,93% atau ada pengurangan persentase gabah sebesar 12,62% dibanding dengan perlakuan 1 yaitu pemupukan cara petani tanpa ada pupuk hayati. Dengan demikian pupuk hayati mampu mengurangi persentase gabah hampa sebesar 12,62%.

Berat 1000 biji

Hasil rata-rata pengamatan berat gabah 1000 biji (Tabel 2) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan yang dicobakan. Perlakuan 1 yaitu pemupukan cara petani dengan penambahan 45 kg/ha kayabio memberikan berat 1000 biji yang lebih tinggi yaitu sebesar 27,00 gr dan berbeda disbanding dengan perlakuan 2 yaitu pemupukan cara petani dikurangi 25% dengan penambahan pupuk hayati 45 kg/ha dan perlakuan 3 yaitu pemupukan cara petani secara penuh tanpa pemberian pupuk hayati. Dengan demikian pemberian pupuk hayati mampu meningkatkan berat gabah 1000 biji atau meningkatkan tingkat kebernasan gabah setelah memperoleh pupuk hayati kayabio.

Hasil gabah kering panen (GKP)

Hasil rata-rata pengamatan hasil gabah GKP (Tabel 2) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan yang dicobakan. Perlakuan 1 dengan pemupukan cara petani ditambah 45 kg/ha kayabio memberikan hasil yang tertinggi dan berbeda nyata dibanding dengan perlakuan 2 (CP(-25%)=Pemupukan cara petani-25% (112,5 Phonska +93,75 urea+93,75 ZA+187,5 kg SP-36/ha)+ Kayabio 45 kg/ha) dan perlakuan 3 (CP=Pemupukan cara petani (125 Phonska +125 urea+125 ZA+250 kg SP-36/ha)). Hasil gabah kering panen yang diperoleh perlakuan pemupukan cara petani dengan menambahkan pupuk hayati kayabio 45 kg/ha yaitu sebesar 9,41 t/ha, perlakuan 2 sebesar 8,54 t/ha dan perlakuan 3 sebesar 8,44 t/ha dengan perlakuan 1 mampu meningkatkan hasil sebesar 0,87 t/ha disbanding dengan perlakuan 2 dan sebesar 0,97 t/ha disbanding dengan perlakuan 3. Dengan demikian dengan penambahan pupuk hayati kayabio dari pemupukan cara petani dapat meningkatkan hasil GKP sebesar 0,97 t/ha.

Hasil gabah kering giling (GKG)

Hasil rata-rata pengamatan hasil gabah GKG (Tabel 2) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan yang dicobakan. Perlakuan 1 yaitu pemupukan cara petani dengan penambahan pupuk hayati kayabio memberikan hasil GKG yang tertinggi yaitu sebesar 8,29 t/ha dan berbeda nyata disbanding dengan perlakuan 2 yaitu pemupukan cara petani dikurangi 25% dan perlakuan yaitu pemupukan cara petani dengan hasil GKG masing-masing sebesar 7,67 t/ha dan 7,57 t/ha. Dengan demikian pupuk hayati kayabio memberi kontribusi yang baik terhadap peningkatan hasil GKG

Tabel 2. Uji Efektivitas Pupuk Hayati merek Kayabio terhadap rata-rata Persentase gabah hampa, Berat 1000biji, Hasil gabah kering panen(GKP) dan Hasil gabah kering giling (GKG), Maros 2016

Perlakuan ^{a)}	Persentase gabah hampa (%) ^{**)}	Berat 1000 biji (gr) ^{**)}	Hasil GKP (t/ha) ^{**)}	Hasil GKG (k.a 14%) (t/ha) ^{**)}
1	11,93 ^c	27,00 ^a	9,41 ^a	8,29 ^a
2	14,70 ^b	26,00 ^b	8,54 ^b	7,67 ^b
3	24,55 ^a	25,33 ^b	8,44 ^b	7,57 ^b
KK (%)	3,23	1,28	2,20	1,93

Keterangan:

- *) 1. CP=Pemupukan cara petani (125 Phonska +125 urea+125 ZA+250 kg SP-36/ha)+Kayabio
 2. CP(-25%)=Pemupukan cara petani-25%(112,5 Phonska +93,75 urea+93,75 ZA+187,5 kg SP-36/ha)+
 Kayabio
 3. CP=Pemupukan cara petani (125 Phonska +125 urea+125 ZA+250 kg SP-36/ha)
 **) Angka pada kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji berganda Duncan

Analisis Usahatani

Hasil analisis usahatani terhadap semua perlakuan (Tabel 3), menunjukkan bahwa tingkat pendapatan yang tertinggi diperoleh pada perlakuan 1 (CP=Pemupukan cara petani (125 Phonska +125 urea+125 ZA+250 kg SP-36/ha+45 kg/ha kayabio) yaitu sebesar Rp. 25.449.630,- sedangkan perlakuan 2 (CP(-25%)=Pemupukan cara petani-25% (112,5 Phonska +93,75 urea+93,75 ZA+187,5 kg SP-36/ha)+ Kayabio 45 kg/ha) memberikan pendapatan sebesar Rp. 22.886.145,- sedang tingkat pendapatan yang paling rendah diperoleh pada perlakuan 3 yaitu pemupukan cara petani yaitu hanya Rp. 20.178.010,-

Tabel 3. Hasil analisis usahatani pengujian Pupuk hayati merek Kayabio di Kab. Maros, 2016

O.	Uraian	Perlakuan*)		
		1	2	3
.	Benih			
	Volume (kg/ha)	25	25	25
	Nilai (Rp./ha)	150.000	150.000	150.000
.	Pupuk			
	Urea (kg/ha)	125	94	125
	Nilai (Rp/ha)	237.500	178.125	237.500
	ZA (kg/ha)	125	94	125
	Nilai (Rp/ha)	225.000	169.200	225.000
	SP-36 (kg/ha)	250	188	250
	Nilai (Rp/ha)	625.000	468.750	625.000
	Phonska	125	113	125
	Nilai (Rp/ha)	312.500	282.500	312.500
	Pupuk Hayati (kg/ha)	45	45	45
Nilai (Rp/ha)	787.500	787.500	787.500	
.	Insektisida (l/ha)	5	5	5
	Nilai (Rp./ha)	250.000	250.000	250.000
.	Herbisida (l/ha)	2	2	2
	Nilai (Rp./ha)	100.000	100.000	100.000
.	Tenaga kerja			
	Nilai (Rp./ha)	6.629.000	6.275.780	5.880.990
.	Bawon 11,1 %			

	Nilai (Rp./ha)	3.829.870	3.475.780	3.080.990
	Total biaya (Rp/ha)	9.367.370	8.711.855	7.830.990
	Produksi (kg/ha)	9.410	8.540	7.570
	Nilai (Rp/ha)	34.817.000	31.598.000	28.009.000
	Pendapatan (Rp/ha)	25.449.630	22.886.145	20.178.010
	R/C Ratio	2,72	2,63	2,58

Keterangan:

- *) 1. CP=Pemupukan cara petani (125 Phonska +125 urea+125 ZA+250 kg SP-36/ha)+Kayabio
2. CP(-25%)=Pemupukan cara petani-25%(112,5 Phonska +93,75 urea+93,75 ZA+187,5 kg SP-36/ha)+
Kayabio
3. CP=Pemupukan cara petani (125 Phonska +125 urea+125 ZA+250 kg SP-36/ha)

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengkajian seperti diatas, dapat dibuat kesimpulan seperti berikut:

Pupuk hayati kayabio mampu mneingkatkan hasil sebesar 0,97 t/ha (10,31%) gabah kering panen (GKP) dibanding perlakuan cara petani

Pupuk hayati kayabio dapat mensubtitusi sebesar 25% pupuk anorganik hal ini dapat dilihat secara statistik bahwa perlakuan cara petani (perlakuan 3) tidak berbeda nyata dibanding dengan perlakuan 2 yaitu pemupukan cara petani dikurangi 25% namun ditambah dengan pupuk hayati 45 kg/ha.

Tingkat pendapatan petani dengan perlakuan cara petani ditambahkan 45 kg/ha pupuk hayati kayabio memberikan tambahan pendapatan sebesar Rp. 5.271.620,- dibanding dengan perlakuan cara petani tanpa pupuk hayati kayabio

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, S.J., D. Setyorini, dan T. Prihatini. 1995. Pengelolaan hara terpadu untuk mencapai produksi pangan yang mantap dan akrab lingkungan. Hal 55-69. Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat: Makalah Kebijakan. Cisarua, Bogor, 10 - 12 Januari 1995. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Badan Litbang Pertanian.
- Alam tani, 2015. Pengertian dan fungsi pupuk hayati. Alam tani.com
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Tk I Sulsel, 2014. Laporan Tahunan Tahun 2013. Makassar
- Direktorat Bina Usahatani Tanaman Pangan. 1999. Daftar pupuk alternatif yang telah diuji efektivitasnya. Ditjen Binus Tanaman Pangan, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura. 1999. Pedoman Umum Penerapan Pupuk Alternatif pada Tanaman Pangan dan Hortikultura. Petunjuk Teknis Operasional Penerapan Pupuk Alternatif pada Tanaman Pangan dan Hortikultura. Disampaikan dalam bentuk Forum Koordinasi dan konsultasi Pemanfaatan Pupuk Alternatif dalam Mendukung Gema Palagung.
- Idawati, Haryanto, dan H. Rasyid. 1996. Serapan hara dan pertumbuhan padi sawah sehubungan dengan status unsur P pada tanah Pusakanegara. Aplikasi Isotop dan Radiasi. Rísalah Pertemuan Ilmiah Jakarta, 1999. Buku II: Pertanian, BATAN. P. 103-109.

- Saraswati, R. 2000. Peranan pupuk hayati dalam peningkatan productivitas pangan. P. 46-54: Suwarno, et al. (Eds.): *Tonggak Kemajuan Teknologi Produksi Tanaman Pangan: Paket dan komponen Teknologi Produksi Padi*. Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV, Bogor, 22-24 November 1999. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
- Siswono, Y., 1999, Upaya Pemberdayaan Petani sebagai Faktor Utama Program Pembangunan Nasional. Makalah Seminar Gerakan Terpadu Peduli Pertanian. Undip Semarang.
- Simanungkalit, R.D.M. 2000. Apakah pupuk hayati dapat menggantikan pupuk kimia? p. 33-45: Suwarno, et al. (Eds.): *Tonggak Kemajuan Teknologi Produksi Tanaman Pangan: Paket dan komponen Teknologi Produksi Padi*. Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV, Bogor, 22-24 November 1999. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sugiyatmo. Toeranto, Pratignja Sunu dan Nur Latif. 2001. Laporan Hasil Penelitian Pengaruh pemberian kombinasi pupuk (Urea, TCP-36 dan KCL Wonder Liquid) terhadap pertumbuhan dan hasil pada tiga varietas padi. Kerjasama Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta dengan PT. Wonderindo Pharmatama Jakarta.