

**KAJIAN PENGGUNAAN PUPUK ORGANIK PADA VARIETAS
UNGGUL BARU PADI MENDUKUNG PERTANIAN RAMAH
LINGKUNGAN DI LAHAN SAWAH DATARAN TINGGI**

I Ketut Kariada, IB Aribawa, dan AANB Kamandalu

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali

ABSTRACT

Research on Application of Organic Fertilizer on New High Yielding Rice Variety to Support Sustainable Agricultural Eco-Friendly at High Land Irrigated Paddy Field. Research on this topic was implemented at subak Tengipis, Buahman Kaja village in rainy season 2010. Purpose of the research was to analyse the effect of organic fertilizer combined with inorganic fertilizer on growth and yield of new rice high yielding variety at high land irrigated paddy field. Research design was Randomized Block Design (RBD) with five treatments and three replications, i.e.: d_0 (200 kg/ha urea + 200 kg/ha Phonska + 2,0 t/ha organic fertilizer); d_1 (200 kg/ha urea + 100 kg/ha Phonska + 3,0 t/ha organic fertilizer); d_2 (100 kg/ha urea + 100 kg/ha Phonska + 3,0 t/ha organic fertilizer); d_3 (100 kg/ha urea + 50 kg/ha Phonska + 4,0 t/ha organic fertilizer); dan d_4 (50 kg/ha urea + 50 kg/ha Phonska + 5,0 t/ha organic fertilizer). Parameter analysed were plant height, number of tillers, fulfilled grain and empty grain per panicle, weight of 1000 grain and weight of dry harvest. Research result showed that the effect of treatment provide significant effect for all parameter analysed. The highest yield was treatment d_0 , i.e. 8,39 t/ha GKP, increase 14,06% compared to d_4 treatment.

Key Words: *Organic fertilizer, new rice high yielding variety, irrigated paddy field.*

ABSTRAK

Kajian penggunaan pupuk organik pada varietas unggul baru telah dilakukan di subak Tengipis, Desa Buahman Kaja, Kecamatan Payangan Gianyar pada MH 2010. Kajian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil varietas unggul padi sawah di dataran tinggi. Kajian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan yang dikaji adalah: d_0 (200 kg/ha urea + 200 kg/ha Phonska + 2,0 t/ha pupuk organik); d_1 (200 kg/ha urea + 100 kg/ha Phonska + 3,0 t/ha pupuk organik); d_2 (100 kg/ha urea + 100 kg/ha Phonska + 3,0 t/ha pupuk organik); d_3 (100 kg/ha urea + 50 kg/ha Phonska + 4,0 t/ha pupuk organik); dan d_4 (50 kg/ha urea + 50 kg/ha Phonska + 5,0 t/ha pupuk organik). Pengamatan dilakukan terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah malai, jumlah gabah isi dan hampa per malai, bobot 1000 biji dan berat gabah kering panen. Hasil pengkajian menunjukkan perlakuan yang dicoba menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap semua parameter tanaman yang

diamati. Berat gabah kering panen tertinggi dihasilkan oleh perlakuan d_0 , yaitu 8,39 t/ha GKP, meningkat sebesar 14,06% bila dibandingkan dengan perlakuan d_4 .

Kata kunci : Pupuk organik, varietas unggul baru dan lahan sawah.

PENDAHULUAN

Beras merupakan makanan pokok sebagian besar penduduk Indonesia dan tingkat ketersediaannya mempunyai nilai yang sangat strategis dalam menopang ketahanan pangan nasional. Pada tahun 1984 Indonesia dapat mencapai swasembada beras, namun demikian kondisi tersebut tidak dapat dipertahankan. Salah satu penyebabnya adalah penurunan luas baku lahan sawah. Luas baku lahan sawah di Indonesia menurun dari 8.490 juta ha tahun 1997 menjadi 7.780 juta ha pada tahun 2001 (Anonimus 2002).

Bali yang luasnya 563.286 ha, pada tahun 2006 luas sawahnya tinggal 70.181 ha atau 12,46% dari luas wilayah. Dengan tingkat produktivitas padi sawah yang dicapai masih rendah, yaitu rata-rata 5,6 t/ha. Sementara itu, setiap tahun, luas lahan sawah di Bali menyusut. Alih fungsi lahan untuk pariwisata dan pendukungnya serta keperluan non pertanian lainnya merajalela. Setiap tahunnya Bali kehilangan lahan sawah produktif sekitar 600–700 ha (Anonimus 2007).

Berbagai upaya dilakukan untuk dapat meningkatkan produktivitas padi dan biasanya dilakukan melalui peningkatan mutu intensifikasi, diantaranya dengan meningkatkan sosialisasi penggunaan pupuk anorganik. Di lain pihak penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan hara dalam tanah. Disamping itu, penggunaan pupuk anorganik yang tidak terkontrol dapat menurunkan produktivitas padi, efisiensi pemupukan, dan menurunkan kualitas lingkungan (Adiningsih 1992).

Penurunan efisiensi pemupukan berkaitan erat dengan faktor tanah dimana telah terjadi kemunduran kesehatan tanah baik secara kimia, fisika maupun biologi tanah. Pemberian pupuk secara berimbang tidak mampu menghilangkan pelandaian produktivitas padi, karena tanah sebagai media tumbuh telah *sakit*. Salah satu penyebab dari tanah yang sakit adalah rendahnya kadar bahan organik tanah, sehingga dengan demikian ketersediaan bahan organik tanah merupakan kunci utama kesehatan tanah baik fisik, kimia maupun biologinya.

Pemberian pupuk organik, melalui pengembalian sisa panen (brangkas) ke dalam tanah perlu mendapat perhatian, mengingat dalam sistem usahatani tanaman pangan yang berkelanjutan akan terjadi pengangkutan hara dari dalam tanah, baik melalui hasil panen maupun brangkas yang berkelanjutan pula. Pada sistem usahatani padi dengan tingkat hasil 8,0 t/ha, akan mengangkut hara dari dalam tanah secara total berturut-turut, 269 kg/ha N; 44 kg/ha P_2O_5 , 207 kg/ha K_2O ; 28 kg/ha Mg dan 24 kg/ha S (Kartaadimaja *et al.* 2000), sehingga dengan demikian untuk menjamin stabilitas hasil dan keberlanjutan sistem produksi, pengembalian hara dalam bentuk bahan/pupuk organik mutlak diperlukan.

Pemberian pupuk organik ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, menyuburkan tanah dan menambah unsur hara, menambah humus, mempengaruhi kehidupan jasad renik yang hidup dalam tanah dan dapat meningkatkan kandungan air. Pada tanah dengan kandungan C-organik tinggi unsur hara menjadi lebih tersedia bagi tanaman, sehingga pemupukan lebih efisien (Tisdale *et al.* 1990; Havlin *et al.* 1999). Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik seperti pupuk kandang, pupuk hijau dan limbah panen dapat memperbaiki sifat-sifat tanah, disamping mengurangi penggunaan pupuk N, P dan K dan meningkatkan efisiensinya (Indranada 1986). Hal yang sama dikemukakan pula oleh (Adiningsih 2000; Diwiyanto 2000) yang mengemukakan bahwa pemberian pupuk organik (kompos) 1,5–2,0 t/ha pada lahan sawah dapat memberikan dampak positif terhadap hasil panen.

Disisi lain, dengan semakin menyempitnya lahan-lahan sawah irigasi dan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan lingkungan, maka kini peningkatan produktivitas padi diarahkan pada peningkatan efisiensi produksi dengan memanfaatkan input yang ramah lingkungan yang ada disekitar petani. Beberapa hal yang dilakukan antara lain adalah dengan mengupayakan pemanfaatan pupuk organik dari berbagai sumber oleh para petani. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan kajian tentang penggunaan pupuk organik pada varietas unggul baru mendukung pertanian ramah lingkungan di lahan sawah dataran tinggi, subak Tengipis, desa Buah Kaja, Payangan Gianyar. Tujuannya adalah untuk mengetahui peranan pupuk organik yang ramah lingkungan dalam budidaya padi sawah. Dengan demikian maka para petani akan memahami manfaat positif dalam penggunaan pupuk organik pada lahannya.

BAHAN DAN METODE

Kajian peranan pupuk organik dalam budidaya varietas unggul padi sawah dilaksanakan di subak Tengipis, Desa Buah Kaja, Payangan, Gianyar pada MH 2010. Berdasarkan ketinggian tempat dari permukaan laut, lahan sawah di subak Tengipis berada pada ketinggian ≥ 700 m dari permukaan laut sehingga subak Tengipis mempunyai struktur permukaan tanah (topografi) yang bergelombang hingga berbukit, cocok untuk daerah pertanian dalam arti luas, terutama padi sawah dengan bentuk terasering. Dari elaborasi data wilayah, maka rata-rata pemilikan lahan sawah petani di subak Tengipis berkisar 0,40 ha dan beberapa diantaranya memiliki sapi bali dengan kisaran pemilikan 2 ekor/KK. Menurut pendapat petani setempat, bila hendak menerapkan sistem integrasi padi-ternak mendukung pertanian ramah lingkungan, maka peran ternak akan sangat membantu terutama sebagai tenaga kerja, sumber energi, sumber pupuk organik, dan tabungan.

Dalam kajian ini digunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Sebagai perlakuan adalah campuran pupuk anorganik dengan pupuk organik seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan yang dicoba pada kajian di Subak Tengipis MH 2010

Kode Perlakuan	Urea (kg/ha)	Phonska (kg/ha)	Pupuk organik (t/ha)
d ₀ (Cara petani)	200	200	2,0
d ₁	200	100	3,0
d ₂	100	100	3,0
d ₃	100	50	4,0
d ₄	50	50	5,0

Jenis pupuk organik yang digunakan adalah pupuk organik dari limbah (kotoran) sapi, yang diolah dengan menggunakan dekomposer *Rummino bacillus*. Luas petak yang digunakan disesuaikan dengan luas petak alami petani, dimana petani kooperator digunakan sebagai ulangan, dengan luasan rata-rata petani adalah 0,40 ha. Varietas yang digunakan adalah varietas Ciherang, dengan sistem tanam tapin legowo (2:1) dengan jarak tanam {(25 cm x 12,5 cm) x 50 cm}. Pupuk organik diberikan pada pengolahan tanah terakhir, sedangkan pupuk anorganik diberikan dua kali, yaitu ½ dosis diberikan 10 hari setelah tanam dan sisanya diberikan dengan melihat keadaan tanaman.

Setelah pengolahan tanah dilakukan maka bibit padi yang telah dipersiapkan di persemaian pada umur ±15 hari dipindahkan ke lahan sawah. Parameter tanaman padi yang diamati diantaranya adalah: tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah malai, jumlah gabah berisi dan hampa per malai, bobot 1000 butir, serta hasil ubinan gabah kering panen. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam. Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNT 5% (Gomez 1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk melihat keragaan pertumbuhan dan produksi tanaman padi, maka dilakukan pengamatan terhadap komponen pertumbuhan, komponen hasil dan hasil padi. Pengamatan terhadap komponen pertumbuhan tanaman dilakukan terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan pada saat panen. Sedangkan terhadap komponen hasil dan hasil padi dilakukan pengamatan terhadap jumlah malai per rumpun, jumlah gabah isi dan hampa per malai, gabah kering bersih panen per hektar dan bobot 1000 biji.

Hasil analisis statistik terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan, dan jumlah malai disajikan pada Tabel 1. Pada Tabel 1, terlihat perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan dan jumlah malai. Tinggi tanaman tertinggi dihasilkan oleh perlakuan d₀ yaitu 116,11 cm, berbeda nyata bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan tinggi tanaman terendah dihasilkan oleh perlakuan d₄, yaitu 101,33 cm. Untuk jumlah anakan, perlakuan d₀, menghasilkan jumlah anakan terbanyak, yaitu 23,11 batang/rumpun, hanya

berbeda nyata bila dibandingkan dengan perlakuan d_4 dan jumlah anakan terendah dihasilkan oleh perlakuan d_4 , yaitu 19,57 batang/rumpun. Sedangkan untuk jumlah malai, perlakuan d_0 , memberikan jumlah malai terbanyak, yaitu 21,48 batang/rumpun, berbeda nyata bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya, kecuali dengan perlakuan d_1 dan d_2 . Jumlah malai terendah dihasilkan oleh perlakuan d_4 , yaitu 18,00 batang/rumpun.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman, jumlah anakan dan jumlah malai pada kajian pemanfaatan pupuk organik di subak Tengipis, Desa Buah Kaja, Gianyar MH 2010

Kode perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan (batang/rumpun)	Jumlah malai (batang/rumpun)
d_0 (Cara petani)	116,11 a	23,11 a	21,48 a
d_1	111,00 b	22,22 a	20,20 ab
d_2	104,11 c	22,11 a	20,00 ab
d_3	102,11 c	21,33 ab	19,33 bc
d_4	101,33 c	19,57 bc	18,00 c
BNT 5%	5,0	2,0	0,6

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5 %.

Tabel 2. Rata-rata jumlah gabah isi dan hampa per malai, bobot 1000 biji dan hasil gabah kering panen per hektar pada kajian pemanfaatan pupuk organik di subak Tengipis, desa Buah Kaja, Gianyar MH 2010

Kode perlakuan	Jumlah gabah isi/malai	Jumlah gabah hampa/malai	Bobot 1000 biji (g)	Hasil (GKP t/ha)
d_0 (C. Petani)	107,44 ^a	21,00a	27,26 ^a	8,39 ^a
d_1	103,77 ^a	21,16 ^a	27,21a	8,21 ^a
d_2	95,76b	22,00b	27,20 ^a	7,75ab
d_3	93,63b	22,19b	27,16 ^a	7,40b
d_4	91,05b	22,31b	27,03a	7,21b
BNT 5 %	6,0	0,70	0,25	0,7

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 5 %.

Hasil analisis statistik terhadap jumlah gabah isi dan hampa per malai, bobot 1000 biji dan hasil gabah kering panen per hektar disajikan pada Tabel 2. Pada Tabel 2, terlihat perlakuan berpengaruh nyata terhadap komponen hasil dan hasil padi, kecuali bobot 1000 biji. Jumlah gabah isi tertinggi dihasilkan oleh perlakuan d_0 , yaitu 107,44 butir, berbeda nyata bila dibandingkan dengan perlakuan lain, kecuali dengan perlakuan d_1 . Untuk jumlah gabah hampa, perlakuan d_4 menghasilkan gabah hampa terbanyak, yaitu 22,31 butir dan berbeda nyata bila dibandingkan dengan perlakuan lain, kecuali dengan perlakuan d_2 dan d_3 . Bobot 1000 biji tertinggi dihasilkan oleh perlakuan d_0 , yaitu 27,26 g dan

terendah dihasilkan oleh perlakuan d_4 , yaitu 27,03 g. Sedangkan hasil gabah kering panen tertinggi dihasilkan oleh perlakuan d_0 , yaitu 8,39 t/ha GKP, berbeda nyata bila dibandingkan dengan perlakuan lain, kecuali dengan perlakuan d_1 dan d_2 . Peningkatan produktivitas padi yang dihasilkan oleh perlakuan d_0 , mencapai 14,06% bila dibandingkan perlakuan d_4 .

Pertumbuhan tanaman dalam arti sempit berarti pembelahan sel (peningkatan jumlah) dan pembesaran sel (peningkatan ukuran) dan merupakan proses yang tak dapat berbalik (Hardjowigeno 1987). Menurut Hakim *et al.* (1986) pertumbuhan merupakan suatu perkembangan yang progresif dari suatu organisme dan cara yang dapat digunakan untuk mengukur pertumbuhan adalah dengan menyatakan dalam bentuk penambahan berat kering, panjang, tinggi ataupun diameter batang.

Dalam kajian ini tinggi tanaman dan jumlah anakan digunakan untuk mengukur pertumbuhan tanaman. Tinggi tanaman dari masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan, tinggi tanaman yang tertinggi dihasilkan oleh perlakuan d_0 , yaitu 116,11 cm. Tinggi tanaman yang lebih tinggi diharapkan dapat mendukung tingkat produktivitas tanaman juga tinggi. Tinggi tanaman mempunyai pengaruh yang besar terhadap hubungan antara panjang malai dengan hasil. Tanaman yang tumbuh dengan baik mampu menyerap hara dari dalam tanah dan sinar matahari yang optimal. Ketersediaan hara dalam tanah dan kemampuan tanaman memanfaatkan sinar matahari yang lebih baik dapat meningkatkan aktivitas fotosintesis, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Yoshida 1981).

Perlakuan d_0 menghasilkan jumlah anakan dan jumlah malai per rumpun tertinggi, yaitu 23,11 dan 21,48 batang per rumpun dan berbeda dengan perlakuan lain. Tarya *et al.* (2000) menyebutkan bahwa perbedaan massa pertumbuhan total pada fase vegetatif tergantung dari sensitivitas dari varietas yang dibudidayakan terhadap lingkungan dimana tanaman tumbuh, disamping dari sifat genetis tanaman. Tanaman yang sensitif terhadap lingkungan dan mampu memanfaatkan lingkungan akan dapat memproduksi anakan yang lebih banyak. Jumlah anakan umumnya mempunyai korelasi positif dengan jumlah malai, dimana jumlah anakan yang banyak, umumnya mempunyai jumlah malai yang banyak. Demikian juga terhadap komponen hasil dan hasil padi perlakuan d_0 memperlihatkan keunggulan dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Secara umum dapat dikemukakan, pemberian pupuk anorganik yang lebih tinggi dan dikombinasikan dengan pupuk organik memberikan pertumbuhan dan hasil padi yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan pemberian pupuk anorganik yang lebih rendah, walaupun pupuk organik yang diberikan ditingkatkan jumlahnya. Hal ini disebabkan oleh karena karakteristik umum yang dimiliki oleh pupuk anorganik yaitu, kandungan unsur hara tinggi dan cepat tersedia bagi tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Sedangkan pupuk organik karakteristiknya berbeda dengan pupuk anorganik, yaitu: (1) kandungan unsur hara rendah dan sangat bervariasi, (2) penyediaan hara terjadi secara lambat, dan (3) menyediakan

hara dalam jumlah terbatas (Sutanto 2002a dan Sutanto 2002b). Kelebihan pupuk organik dibandingkan dengan pupuk anorganik adalah: memiliki kadar hara yang lengkap, baik hara makro maupun hara mikro dan mempunyai efek residu yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman berikutnya.

Hasil gabah kering panen tertinggi dihasilkan oleh perlakuan d_0 , yaitu 8,39 t/ha GKP, meningkat sebesar 14,06% bila dibandingkan perlakuan d_4 . Hasil padi ditentukan oleh komponen hasilnya, seperti jumlah malai dan jumlah gabah isi per malai yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain. Sedangkan tiap komponen hasil tersebut ditentukan baik secara genetik varietas tanaman maupun oleh berbagai faktor lingkungan tumbuh (iklim hara/tanah dan air). Selanjutnya menurut Flinn dan Garrity 1986 dalam Toha *et al.* 2009) potensi hasil suatu varietas tertentu tidak dapat dipisahkan dengan tingkat adaptasi maupun kemandirian penampilannya pada suatu lingkungan tumbuh. Sedangkan potensi hasil secara fisiologis adalah batas atas hasil tanaman, dimana pada kondisi tersebut hasil tanaman tidak dapat ditingkatkan lagi melalui tambahan input produksi (Yoshida dan Oka 1982 dalam Toha *et al.* 2009).

Peningkatan pemberian pupuk organik tidak berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas padi. Namun demikian diharapkan peningkatan jumlah pupuk organik yang diberikan dapat memperbaiki kualitas lahan, melalui perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah, sehingga pertanian dengan konsep yang ramah lingkungan dapat terwujud.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dan pembahasan di atas, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan diantaranya:

1. Perlakuan pemberian pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan pupuk organik berpengaruh nyata terhadap semua komponen tanaman yang diamati, kecuali bobot 1000 bulir.
2. Produktivitas padi tertinggi dihasilkan oleh perlakuan d_0 (200 kg/ha urea + 200 kg/ha Phonska + 2,0 t/ha pupuk organik), yaitu 8,39 t/ha GKP, meningkat sebesar 14,06% bila dibandingkan perlakuan d_4 (50 kg/ha urea + 50 kg/ha Phonska + 5,0 t/ha pupuk organik).

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, J.S. 1992. Peranan Efisiensi Penggunaan Pupuk untuk Melestarikan Swasembada Pangan. Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama
- Adiningsih, S. 2000. Peranan Bahan organik tanah dalam sistem usaha tani konservasi. Makalah Disampaikan sebagai Bahan Pelatihan 'Revitalisasi Keterpaduan Ternak dalam Sistem Usahatani' di Bogor dan Solo, 21 Februari–6 Maret 2000.

- Anonimus. 2002. Statistik Indonesia 2001. Badan Pusat Statistik (BPS) Jakarta. Indonesia.
- Anonimus. 2007. Bali Dalam Angka 2006. Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. Denpasar, Bali.
- Diwiyanto, K. 2000. Restrukturisasi peta kesesuaian dan pemberdayaan sumberdaya unggulan (pembangunan pertanian-peternakan di Indonesia). Makalah Disampaikan sebagai Bahan Pelatihan "Revitalisasi Keterpaduan Ternak dalam Sistem Usahatani" di Bogor dan Solo, 21 Februari–6 Maret 2000.
- Gomez. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. Second Edition. An International Rice Research Institute Book. A Wiley Interscience Publ. John Wiley and Sons. New York. 680 p.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.K. Saul, M.A. Diha, G.B. Hong, dan H.H. Bailey. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Univ. Lampung. 488 hlm.
- Hardjowigeno, S. 1987. Ilmu Tanah. PT Medyatama Perkasa. Jakarta. 216 hlm
- Havlin, J.I., Beaton, J.D., Tisdale, S.L., dan Werner, L.N. 1999. Soil Fertility and Fertilizer. An Introduction to Nutrient Management. 6 th Ed. New Jersey: Prentice Hall, Inc. 499 p.
- Kartaatmadja. S., A.K. Makarim, dan A.M. Fagi, 2000. Integrated Crop Management and Approach For Sustainable Rice Production A.ARD, Jakarta 14 p, unpublished.
- Sutanto, R. 2002a. Penerapan Pertanian Organik: Pemasyarakatan dan Pengembangannya. Kanisius. Jakarta.
- Sutanto, R. 2002b. Penerapan Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan. Kanisius. Jakarta.
- Tarya T., Z.A. Simanulang dan E. Sumadi. 2000. Keragaan padi unggul varietas Digul, Way Apo Buru, dan Widas di lahan potensial dan marginal. Paket dan Komponen Teknologi Produksi Padi. Makalah disampaikan pada Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV di Bogor tanggal 22–24 November 1999. Puslitbangtan, Bogor. p. 1–5.
- Toha, H.M., K. Permadi dan A.A. Drajat. 2009. Pengaruh waktu tanam terhadap pertumbuhan, hasil dan komponen hasil beberapa varietas padi sawah irrigasi dataran menengah. Dalam : Anischan Gani *et al.* (eds). Proseding Semnas Padi. BB Padi. Balitbangtan. Deptan. Hal. 581–599
- Tisdale, S.L., Nelson, W.L., Beaton, J.D. 1990. Soil Fertility and Fertilizer 4 th Edition. New York : MacMillan Publishing Co., Inc.
- Yoshida, S. 1981. Fundamental of rice crop science. IRRI. Manila, Philippines. p. 111–176.