

ANALISIS RESPONSIBILITAS FAKTOR-FAKTOR PRODUKSI TERHADAP PRODUKSI PADI SAWAH DI PROVINSI BALI

Suharyanto¹ dan Widyantoro²

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali
Jl Bypass Ngurah Rai, Pesanggaran, Denpasar 80222

²Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jl.Raya IX, Sukamandi, Subang-Jawa Barat 41256

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk menganalisis responsibilitas faktor-faktor produksi terhadap produksi padi sawah. Penelitian dilaksanakan pada tiga sentra produksi padi sawah di Provinsi Bali yaitu Tabanan, Buleleng dan Gianyar selama dua musim tanam. Jumlah responden yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 216 petani yang terdiri dari 122 petani SL-PTT dan 94 petani non SL-PTT. Pengumpulan data dilakukan melalui survei dengan metode acak berstrata. Data dianalisis dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) dengan fungsi produksi stokhastik frontier. Hasil analisis menunjukkan bahwa secara konsisten produksi padi sawah dipengaruhi oleh luas lahan, pupuk N, pestisida, tenaga kerja, umur bibit. Produksi padi sawah lebih tinggi pada musim kemarau dibandingkan pada musim hujan. Luas lahan merupakan faktor produksi yang paling responsif dibandingkan faktor produksi lainnya. Faktor produksi usahatani padi sawah petani non SLPTT lebih responsif dibandingkan dengan petani SLPTT.

Kata kunci : responsibilitas, faktor produksi, padi sawah

ABSTRACT

The research aimed to analyze the responsibility of the factors of production to rice production. The research was conducted at three centers of rice production in the province of Bali i.e. Tabanan, Buleleng and Gianyar during two cropping seasons. The number of respondents used in this research were 216 farmers comprising 122 farmers ICM-FFS and 94 non ICM-FFS. Data collected through a survey with stratified random sampling method. Data were analyzed by using Maximum Likelihood Estimation (MLE) with the stochastic frontier production function. The result showed that rice production consistently affected by land area, N fertilizer, pesticides, labor, age of seedling. The land area is a factor of production that is the most responsive compared to other production factors. Production factors lowland rice farming non ICM-FFS farmers more responsive than the ICM-FFS farmers.

Key words : *responsibility, production factors, lowland rice*

PENDAHULUAN

Pengembangan varietas unggul yang dibudidayakan dengan input kimia secara tidak terkendali untuk memacu produksi padi ternyata menurunkan kualitas lahan, lingkungan dan efisiensi sistem produksi, sehingga keuntungan yang diperoleh petani dari usahatani padi relatif tidak seimbang dengan biaya dan tenaga yang diinvestasikan. Provinsi Bali dengan luas wilayah yang relatif kecil namun memiliki tingkat produktivitas padi sawah yang cukup tinggi. Hal ini tentunya didukung oleh sistem irigasi dan kelembagaan tani yang cukup baik. Untuk meningkatkan produksi padi melalui ekstensifikasi tentunya tidak memungkinkan terlebih dengan semakin meningkatnya laju konversi lahan sawah ke penggunaan non pertanian lainnya, untuk itu perlu upaya intensifikasi melalui perbaikan teknologi berbasis revolusi hijau lestari yang lebih mengedepankan peningkatan pendapatan petani dan pelestarian sumberdaya alam.

Walaupun secara nasional produktivitas padi sawah Provinsi Bali masih diatas dari rata-rata produktivitas padi nasional namun, produksi padi di Provinsi Bali selama lima tahun terakhir tidak lagi mengalami peningkatan yang signifikan. Kalau pun terjadi peningkatan produksi, keuntungan yang diperoleh petani relatif tidak meningkat karena makin tingginya biaya produksi. Laju peningkatan produksi dan produktivitas padi sawah di Provinsi Bali selama periode 2008-2012 cenderung turun masing-masing -0.61% dan -0,11% dengan rata-rata produksi 862.451,8 ton dengan tingkat produktivitas 5,76 t/ha (BPS Prov Bali, 2013).

Sumberdaya manusia pertanian khususnya usahatani padi sawah saat ini didominasi oleh mereka yang berpendidikan rendah dan sudah tidak dapat dikatakan berusia muda lagi. Hal ini tentunya menjadi permasalahan bagi keberlanjutan usahatani padi sawah, karena tidak adanya insentif yang menarik bagi pelaku usaha. Selama kurun waktu 2003-2013 jumlah rumahtangga usahatani padi turun sebesar -8.42 persen, dari 161.491 menjadi 147.887 rumahtangga. Selama periode tersebut juga jumlah rumahtangga petani gurem sebesar -17.86 persen (BPS Prov Bali, 2013).

Menurut Adnyana dan Suhaeti (2000) melambatnya laju produktivitas padi sawah dapat disebabkan oleh rendahnya peningkatan mutu inovasi teknologi usahatani padi oleh petani. Selain masalah mutu, adopsi dari inovasi teknologi juga masih rendah karena (1) teknologi introduksi kurang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi petani, (2) keterbatasan modal yang mengakibatkan rendahnya akses petani terhadap input produksi dan (3) karena berbagai pertimbangan, petani tidak menerapkan teknologi anjuran walaupun mereka mengetahui bahwa teknologi tersebut menguntungkan. Selanjutnya Rachman dan Kariyasa (2002) menyatakan bahwa air sebagai sumber daya alam yang vital bagi kehidupan cenderung masih boros penggunaannya, sehingga ketersediaannya semakin terbatas dan turut berkontribusi terhadap penurunan produksi padi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor produksi yang berpengaruh terhadap produksi padi sawah serta mengetahui responsibilitas faktor produksi pada usahatani petani SLPTT dan non SLPTT di Provinsi Bali.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada tiga sentra produksi padi sawah di Provinsi Bali yaitu di Kabupaten Tabanan, Buleleng dan Gianyar selama dua musim tanam pada tahun 2012. Sebagai unit terkecil lokasi penelitian digunakan subak/kelompok tani yaitu Subak Dalem di Kabupaten Buleleng, Subak Kumpul di Kabupaten Gianyar dan Subak Guama di Kabupaten Gianyar. Pengumpulan data dilakukan melalui survei terhadap 216 responden petani padi sawah dengan menggunakan kuisioner terstruktur. Jumlah sampel responden terdiri dari dua kelompok yaitu 122 petani peserta SLPTT dan 94 petani non SLPTT yang diambil secara acak berstrata. Petani SLPTT merupakan petani yang terlibat langsung dalam program Sekolah Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu (SLPTT) padi sawah, dan petani non SLPTT adalah petani yang tidak terlibat dalam program SLPTT. Data yang dikumpulkan meliputi keragaan usahatani, penggunaan input produksi dan produksi usahatani padi sawah.

Untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi usahatani padi sawah baik pada petani SLPTT maupun non SLPTT dianalisis dengan menggunakan fungsi produksi stokhastik frontier dengan metode *maximum likelihood estimation*, dengan persamaan :

$$\ln Y = \alpha + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + \beta_5 \ln X_5 + \beta_6 \ln X_6 + \beta_7 \ln X_7 + \beta_8 \ln X_8 + \beta_9 \ln X_9 + \beta_{10} \ln X_{10} + \delta_{mt} D_{mt} + (v_i - u_i)$$

Keterangan :

- Y = produksi padi sawah (kw GKP)
- α = intersep
- β_i = koefisien regresi (parameter yang ditaksir) (i = 1 s/d 10)
- δ_{mt} = koefisien regresi dummy musim tanam
- X_1 = luas lahan (ha)
- X_2 = benih (kg)
- X_3 = pupuk N (kg)
- X_4 = pupuk P (kg)
- X_5 = pupuk K (kg)
- X_6 = pupuk organik (kg)
- X_7 = pestisida (liter)
- X_8 = tenaga kerja (HOK)
- X_9 = umur bibit (hari)
- X_{10} = jumlah bibit per lubang (buah)
- D_{mt} = dummy musim tanam (0 = MH, 1 = MK)
- $v_i - u_i$ = *error term*, (u_i) efek inefisiensi teknis dalam model

Untuk menguji responsibilitas faktor-faktor produksi terhadap produksi usahatani padi sawah dilakukan dengan analisis kesamaan koefisien dengan menggunakan Chow test. Ghozali, (2001) menyatakan bahwa jika hasil observasi

yang sedang diteliti dikelompokkan dalam dua kelompok, dan akan diuji apakah dua kelompok observasi tersebut mempunyai koefisien yang sama atau tidak, maka analisis ini dapat dilakukan dengan chow test. Uji kesamaan koefisien dua kelompok dilakukan dengan rumus F test, sebagai berikut :

$$F = \frac{(SSR_r - SSR_u) / r}{(SSR_u / (n - k))}$$

Keterangan :

- SSR_r = *sum of squared residual* dari *restricted regression* (total regresi)
- SSR_u = *sum of squared residual* dari *unrestricted regression* (masing-masing kelompok), yang diperoleh dari :
- SSR_u = SSR kelompok SLPTT + SSR kelompok non SLPTT
- n = jumlah observasi
- k = jumlah parameter (variable) yang diestimasi pada *unrestricted regression* yang diperoleh dari kelompok SLPTT + kelompok non SLPTT
- r = jumlah parameter yang diestimasi pada *restricted regression*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi padi sawah

Hasil pengolahan data dengan menggunakan program Frontier 4.1. memberikan estimasi parameter regresi dengan metoda *Maximum Likelihood Estimation* disajikan pada Tabel 1. Hasil pendugaan fungsi produksi frontier dengan metode MLE pada Tabel 1 menunjukkan bahwa secara konsisten variabel faktor produksi luas lahan, pupuk N, pestisida, tenaga kerja, umur bibit dan musim tanam berpengaruh secara nyata terhadap produksi padi sawah petani SLPTT dan non SLPTT. Sedangkan pupuk K dan jumlah bibit per lubang tanam tidak memberikan pengaruh nyata pada kedua kelompok responden.

Lahan memiliki pengaruh yang sangat signifikan didalam model fungsi produksi yang dibangun dan berpengaruh positif. Lahan merupakan variabel yang paling responsif dibandingkan dengan variabel lainnya karena memiliki nilai koefisien yang paling besar. Lahan hingga saat ini masih menjadi faktor produksi terpenting dalam usahatani padi sawah. Provinsi Bali yang memiliki keterbatasan wilayah, dalam kenyataannya laju pertumbuhan lahan sawah terus mengalami penurunan sebagai dampak konversi lahan sawah ke penggunaan non pertanian yang tidak terkendali. Hasil Sensus Pertanian 2013 menunjukkan bahwa selama periode 1997-2011 rata-rata laju konversi lahan sawah ke non sawah atau non pertanian mencapai 436 hektar. Untuk itu upaya yang perlu ditempuh dalam rangka meningkatkan produksi dengan kendala keterbatasan lahan adalah melalui upaya intensifikasi melalui perbaikan teknologi yang salah satunya melalui penerapan pengelolaan tanaman terpadu.

Tabel 1. Hasil estimasi fungsi produksi stokhastik frontier padi sawah petani SLPTT dan non SLPTT

Variabel	Petani SLPTT			Petani Non SLPTT		
	Koefisien Regresi	Standar Error	t-rasio	Koefisien Regresi	Standar Error	t-rasio
Konstanta	8,4024 ***	0,1725	48,7202	7,7147 ***	0,3803	20,2819
Ln Luas lahan	0,8626 ***	0,0346	24,9083	0,6912 ***	0,0769	8,8983
Ln Jumlah benih	0,0639 **	0,0297	2,1566	0,0017 ns	0,0746	0,0222
Ln Pupuk N	0,0530 ***	0,0213	2,4941	0,1734 ***	0,0382	4,5361
Ln Pupuk P	0,0190 *	0,0145	1,3153	0,0125 ns	0,0333	0,3743
Ln Pupuk K	0,0047 ns	0,0133	0,3575	0,0147 ns	0,0393	0,3739
Ln Pupuk organik	0,0056 *	0,0028	1,9806	0,0014 ns	0,0018	0,8115
Ln Pestisida	0,0021 *	0,0016	1,3083	0,0387 *	0,0272	1,4225
Ln Tenaga kerja	0,0377 **	0,0164	2,2951	0,1046 ***	0,0359	2,9119
Ln Umur bibit	-0,0597 **	0,0262	-2,2800	-0,1356 ***	0,0576	-2,3547
Ln Jml bibit/lubang	-0,0062 ns	0,0266	-0,2340	-0,0077 ns	0,0576	-0,1604
Dummy musim tanam	-0,0062 ns	0,0266	2,5547	-0,0077 ns	0,0481	2,1975
σ^2	0,0246 ***	0,0096		0,0426 **	0,0194	
γ	0,0063 ***	0,0011	5,7083	0,0152 ***	0,0029	5,2127
LR	0,8928 ***	0,1126	7,9299	0,9999 ***	0,0027	365,1208
Log-likelihood function	17,0174 **			45,8046 ***		
	303,4437			141,6768		

Sumber : Analisis Data Primer, 2012.

Keterangan :

- ***) = Signifikan pada taraf α 1% ; t tabel 1% = 2,348
- **) = Signifikan pada taraf α 5% ; t tabel 5% = 1,654
- *) = Signifikan pada taraf α 10% ; t tabel 10% = 1,285

Kondisi dilematis antara keterbatasan lahan dengan produksi menyebabkan kebijakan intensifikasi menjadi pilihan. Setelah beberapa tahun kebijakan ini diterapkan menyebabkan terjadinya “overintensifikasi” yang menyebabkan menurunnya indeks mutu usahatani yang ditandai oleh gejala kelelahan lahan. Gejala kelelahan lahan menyebabkan menurunnya kemampuan lahan menyerap unsur hara yang diberikan oleh pupuk anorganik baik unsur Nitrogen, Fosfat maupun Kalium dalam tanah. Didalam hasil estimasi model hanya pupuk N yang berpengaruh positif terhadap produksi padi sawah sedangkan pupuk P berpengaruh nyata terhadap produksi padi sawah pada petani SLPTT sedangkan non SLPTT tidak berpengaruh nyata. Hal ini diduga pemberian pupuk P dan K pada petani non SLPTT telah melebihi rekomendasi pemupukan.

Studi yang dilakukan Wahida (2005) menunjukkan bahwa unsur hara K yang ada didalam pupuk KCL dan NPK tidak semuanya diserap oleh tanah, sebagian dari pupuk tersebut menjadi residual didalam tanah, karena kandungan pupuk ini di dalam tanah masih cukup tinggi. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Sofyan *et al* (2003) yang menyatakan bahwa hampir keseluruhan status hara K di Provinsi Bali tergolong tinggi, sedangkan hara P tergolong sedang dan tinggi.

Penggunaan pupuk organik pada petani non SLPTT tidak memberikan pengaruh yang nyata pada produksi padi sawah hal ini karena jumlah yang diberikan masih relatif sedikit dibandingkan dengan petani SLPTT, selain itu efek pemberian pupuk organik juga tidak secara langsung pada saat diaplikasikan. Hal ini sejalan dengan penelitian Erythrina *et al.*, (2013) penggunaan pupuk organik masih belum terbiasa dipraktekkan petani pada lahan sawah, yang diindikasikan oleh rendahnya jumlah petani pengguna. Sebagian petani yang memelihara ternak sapi juga menggunakannya untuk komoditas pertanian lainnya.

Penggunaan pestisida pada petani SLPTT maupun non SLPTT memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan produksi padi sawah, dengan rata-rata penggunaan pestisida pada petani non SLPTT sebesar 765,58 ml/ha/musim. Masih cukup tingginya dosis penggunaan pestisida dikarenakan petani belum memahami secara utuh konsep pengendalian hama secara terpadu sehingga penggunaannya tanpa memperhatikan dampak negatifnya. Sumaryanto (2004) menyatakan bahwa pencegahan terhadap hama penyakit yang dilakukan oleh petani cenderung bersifat kuratif daripada preventif, sehingga seringkali serangan tersebut baru dapat diatasi setelah menggunakan jumlah pestisida yang cukup besar. Semakin tinggi penggunaan pestisida mencerminkan respon dari serangan hama/penyakit yang tinggi. Penggunaan dosis pestisida yang tinggi juga dapat menyebabkan hama/penyakit menjadi resisten sehingga semakin sulit untuk dikendalikan.

Variabel tenaga kerja menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata terhadap produksi padi sawah, dengan rata-rata penggunaan tenaga kerja 54,31 HOK/ha/musim pada petani non SLPTT. Proporsi penggunaan tenaga kerja lebih dominan pada kegiatan pengolahan tanah, tanam dan panen, dimana penggunaan tenaga kerja luar keluarga lebih banyak daripada tenaga kerja dalam keluarga. Walaupun luas garapan usahatani padi sawah relatif tidak luas, namun dengan semakin luasnya lahan garapan penggunaan tenaga kerja semakin meningkat. Proporsi penggunaan tenaga kerja luar keluarga yang cukup tinggi disebabkan oleh tenaga kerja usia produktif di pedesaan sudah mulai sulit didapatkan, karena mereka lebih memilih bekerja diluar sektor non pertanian.

Variabel umur bibit menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap produksi padi sawah yang berarti bahwa penggunaan umur bibit yang semakin tua/meningkat akan menurunkan produksi padi. Hal ini diduga karena rata-rata penggunaan umur bibit pada petani SLPTT (21,05 HSS) dan 24,03 HSS pada petani non SLPTT, sudah melebihi batas rekomendasi umur bibit yang dianjurkan (14-21 HSS). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Masdar (2006); Chapagain dan Yamaji (2010); Hussain *et al.*, (2012) bahwa umur bibit 7-12 Hari Setelah Semai (HSS) menunjukkan hasil yang terbaik terhadap pertumbuhan dan komponen hasil padi sawah. Hal ini dikarenakan bibit yang ditanam umur muda (7-12) HSS memiliki akar yang lebih kuat didalam tanah sehingga tidak mudah rebah dan menghasilkan anakan produktif yang banyak.

Dinamika faktor iklim sangat mempengaruhi perkembangan hama dan penyakit tanaman, dimana pada saat musim hujan biasanya perkembangan

penyakit banyak dijumpai seperti penyakit kresek, blas maupun tungro sedangkan pada musim kemarau hama tanaman biasanya mendominasi seperti wereng coklat, penggerek batang, walang sangit. Perkembangan hama dan penyakit tanaman yang dipengaruhi oleh dinamika iklim tersebut akan berdampak pada produksi padi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi padi sawah pada musim kering lebih tinggi dibandingkan pada musim hujan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Toha *et al.*, (2008) hasil pertanaman musim kering lebih tinggi dari hasil pertanaman pada musim hujan, dimana hasil pertanaman pada MK mencapai 7,41 t/ha/GKG dan hasil pertanaman MH hanya mencapai 5,84 t/ha/GKG. Terdapat senjang hasil antara pertanaman MK dengan pertanaman MH dapat mencapai 1,57 t/ha GKG. Sebagaimana dinyatakan Yoshida dan Oka (1982) produksi padi di daerah tropika dan sub tropika ditentukan oleh intensitas radiasi matahari. Bila pengelolaan tanaman tepat, hasil padi musim kemarau akan lebih baik dibandingkan dengan musim hujan .

Responsibilitas faktor-faktor produksi

Untuk mengetahui adanya kesamaan koefisien antara petani SLPTT dan non SLPTT maka dilakukan uji *Chow test*. Berdasarkan hasil analisis uji *Chow test* didapatkan nilai F statistik sebesar 21,2091 dan lebih besar dari F tabel 1% (1,8769). Hal ini bermakna bahwa adanya perbedaan koefisien antara petani SLPTT dan non SLPTT, seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Analisis Pengaruh Faktor Produksi dan Faktor Lainnya terhadap Produksi Padi Sawah Petani SLPTT dan Non SLPTT

Variabel	Tanda Harapan	SLPTT		Non SLPTT	
		Koefisien Regresi	Signifikansi	Koefisien Regresi	Signifikansi
Ln Luas lahan	+/-	0,8626	***	0,6912	***
Ln Jumlah benih	+	0,0639	**	0,0017	ns
Ln Pupuk N	+	0,0530	***	0,1734	***
Ln Pupuk P	+	0,0190	*	0,0125	ns
Ln Pupuk K	+	0,0047	ns	0,0147	ns
Ln Pupuk organik	+	0,0056	*	0,0014	ns
Ln Pesticida	+	0,0021	*	0,0387	*
Ln Tenaga kerja	+	0,0377	**	0,1046	***
Ln Umur bibit	+	-0,0597	**	-0,1356	***
Ln Jumlah bibit/lubang	+	-0,0062	ns	-0,0077	ns
Dummy musim tanam	+	0,0246	***	0,0426	**
F-stat (Chow test)	21,2092	***			
F tab (0,05)	1,8769				

Sumber : Analisis Data Primer 2012

Keterangan :

- *** = signifikan pada α 1%
- * = signifikan pada α 10%
- ns = tidak signifikan

Pada Tabel 2 terlihat bahwa variabel luas lahan pada petani SLPTT lebih responsif dibandingkan pada petani non SLPTT, hal tersebut dapat dilihat dari besarnya nilai koefisien regresinya. Demikian halnya dengan variabel jumlah benih, pupuk organik dan pupuk P lebih responsif petani SLPTT dibandingkan petani non SLPTT. Hal ini berarti bahwa adanya penambahan luas lahan, pupuk organik dan pupuk P akan memberikan produksi yang lebih tinggi pada petani SLPTT dibandingkan petani non SLPTT. Sedangkan pada variabel pupuk N, pestisida dan tenaga kerja lebih responsif pada petani non SLPTT dibandingkan petani SLPTT.

KESIMPULAN DAN SARAN

Secara agregat produksi padi sawah di Provinsi Bali dipengaruhi oleh faktor produksi luas lahan, pupuk N, pestisida, tenaga kerja, umur bibit dan musim tanam. Faktor produksi yang sangat responsif terhadap produksi padi sawah adalah luas lahan. Faktor produksi usahatani padi sawah petani non SLPTT lebih responsif dibandingkan dengan petani SLPTT. Penggunaan input faktor produksi seperti pupuk dan pestisida pada petani non SLPTT cenderung sudah melebihi batas rekomendasi, sehingga tidak berdampak terhadap produksi padi sawah. Untuk itu masih perlu untuk disosialisasikan pemupukan hara spesifik lokasi dan PHT, karena penggunaan input yang berlebih selain berdampak terhadap kualitas lingkungan juga akan menambah biaya produksi usahatani.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, M. O. dan R. N. Suhaeti. 2000. Survei Pendasaran Pengembangan Teknologi Spesifik Lokasi. Lembaga Penelitian IPB – Badan Litbang Pertanian. Bogor. 93 hal.
- BPS Provinsi Bali 2013. Bali Dalam Angka 2013. Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. Denpasar.
- Chapagain, T and E. Yamaji. 2010. The Effects of Irrigation Method age of Seedling and Spacing on Crop Performance, Productivity and Water-Wise Production in Japan. *Pady Water Environ* 8: 81-90.
- Erythrina, R Indrasti dan A Muharam. 2013. Kajian Sifat Inovasi Komponen Teknologi untuk Menentukan Pola Diseminasi Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi Sawah. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 16 (1) : 45 – 55.
- Ghozali, I. 2001. Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS. Edisi kedua. Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang
- Hussain A., Bhat, M.A., and Ghanie M.A. 2012. Effect of Number and Age of Seedling on Growth, Yields, Nutrient Uptake and Economics of Rice Under System of Rice Intensification in Temperate Condition. *Indian Journal of Agronomy* 57 (2) : 133 -137

- Rachman, B. dan K. Kariyasa. 2002. Sistem Kelembagaan Pengelolaan Air Irigasi dalam Perspektif Otonomi Daerah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Masdar, 2006. Pengaruh Jumlah Bibit per Titik Tanam dan Umur Bibit Terhadap Pertumbuhan Reproduksi Tanaman Padi pada Irigasi Tanpa Penggenangan. *Jurnal Dinamika Pertanian* 21 (2) : 121 -126.
- Sofyan,A., Nurjaya, dan A Kasno. 2004. Status Hara Tanah Sawah untuk Rekomendasi Pemupukan. Dalam Agus, F., A Adimihardja., S hardjowigeno., A M Fagi dan W Hartatik. (editors). Tanah sawah dan teknologi pengelolanya. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Sumaryanto, 2004. Usahatani dan Pendapatan Rumah tangga Petani Padi : Studi Kasus di Persawahan DAS Brantas. Dalam Kasryno, E. Pasandaran dan A.M. Fagi (Editor). *Ekonomi padi dan beras di Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Toha, H.M., K. Permadi dan A A. Daradjat. 2008. Pengaruh Waktu Tanam Terhadap Pertumbuhan, Hasil, dan Komponen Hasil Beberapa Varietas Padi Sawah Irigasi Dataran Menengah. *Prosiding Seminar Nasional Padi*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. hal 581-599.
- Wahida. 2005. Estimasi Tingkat Efisiensi Teknis Usahatani Padi dan Palawija di Perairan Sungai Brantas : Aplikasi Pendekatan Stochastic Production Frontier. Thesis (tidak dipublikasikan). Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yoshida, S and I.N. Oka. 1982. Factors Influencing Rice Yield, Production Potential and Stability. in : *Rice Research Strategies for The Future*. Los Banos, Philipines. P. 51-70.