

**POTENSI BUDIDAYA PTT INPARA 1 DAN INDRAGIRI LAHAN SUB OPTIMAL
WAEAPO, BURU**

**POTENCY ICM INPARA 1 AND INDRAGIRI ON SUB OPTIMAL LAND WAEAPO,
BURU**

Wahid dan M.P. Sirappa¹
Staf Peneliti BPTP Maluku

ABSTRACT

Study conducted in Debowae Village, Waeapo District, Buru in growing season 2011 determine effect manure on growth and yield rice in sub-optimal area. Land area used covered one hectare. Manure derived from cow used as treatment. Each treatment repeated three times. Manure dose three ton per ha of cow applied. Two swamp rice varieties, Inpara 1 and Indragiri obtained from Indonesian Center for Rice Research at Sukamandi. These varieties cultivated under recommended technology model of Integrated Crop Management (ICM). Inorganic fertilizers applied at rate 300 kg NPK Phonska and 200 kg Urea per ha by applying half dose Urea together with full dose NPK Phonska at seven days after sowing rice, while remaining half Urea applied at 24 and 38 days after sowing. Parameters measured included soil physical and chemical properties, growth and yield component rice. Results showed average rice productivity obtained through use combination both organic and inorganic fertilizers and use recommended adaptive variety Indragiri and Inpara 1 for sub optimal land was 7.61 t per ha and 7.48 t per ha, respectively. Those produced by famers was low in which only yielded 2.6 t per ha and 2.9 t per ha rice planted through direct seeding and transplanting methods.

Key-words: manure; Inpara; Indragiri

INTISARI

Kajian dilaksanakan di Desa Debowae, Waeapo, Kabupaten Buru MT 2011 untuk mengetahui pengaruh pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil padi lahan sub-optimal. Luas yang digunakan satu ha. Perlakuannya adalah penggunaan pupuk organik sapi. Perlakuan diulang tiga kali. Takaran pupuk organik tiga ton per ha. Varietas digunakan adalah padi Inpara 1 dan Indragiri, dari Balai Besar Padi Sukamandi. Budidaya dengan teknologi model Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT). Pupuk anorganik 300 kg NPK Phonska, dan 200 kg urea, setengah bagian urea diberikan bersamaan seluruh NPK Phonska umur tujuh hst dan sisa urea diberikan umur 24 hst dan 38 hst. Parameter yang diukur adalah sifat fisik dan kimia tanah, komponen pertumbuhan, dan hasil tanaman. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata produktivitas padi dengan pupuk organik dikombinasikan pupuk anorganik dan pemakaian varietas adaptif adalah Indragiri (7,61) t ha⁻¹ dan varietas Inpara 1 (7,48) t ha⁻¹ secara statistik menunjukkan perbedaan nyata. Sementara hasil petani rata-rata 2,6 t ha⁻¹ ha ditanam secara tanam benih langsung dan (2,9) t ha⁻¹ ha yang ditanam secara tanam pindah dari persemaian.

Kata kunci: pupuk organik, Inpara; Indragiri

¹ Alamat penulis untuk korespondensi: Wahid dan M.P. Sirappa; BPTP Maluku, Jln. Chr. Soplanit Rumah Tiga Ambon, Telp. 0911-322664. Email: mpsirappa_64@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Lebih dari tiga dasawarsa, beras ditempatkan sebagai komoditas utama dalam perekonomian Indonesia. Kekurangan beras, misalnya, masih dianggap sebagai ancaman terhadap kestabilan ekonomi dan politik (Kasryonoet *al.* 2004). Peningkatan kapasitas produksi beras nasional akan ditentukan oleh kemampuan Indonesia dalam melakukan terobosan teknologi untuk memanfaatkan sumber daya pertanian, baik pada lahan pasang surut maupun lahan kering. Terebosan teknologi yang dimaksud antara lain dalam hal peningkatan dan pengembangan teknologi budidaya tanaman, pengelolaan tanah dan air serta peningkatan produktivitas dan kelembagaan petani, termasuk lembaga keuangan pedesaan yang dikembangkan untuk memperbaiki efisiensi usaha tani. Kebijakan strategis tersebut diharapkan mampu mendorong swasembada secara dinamis, yaitu mampu mencukupi kebutuhan dalam negeri serta mampu menyediakan stok beras nasional yang besarnya sekitar lima hingga tujuh persen dari konsumsi beras (Kasryonoet *al.* 2004).

Teknologi budidaya dan penggunaan varietas unggul padi merupakan salah satu komponen utama teknologi yang berperan sangat dominan dalam meningkatkan produktivitas dan produksi beras. Peran peningkatan produktivitas (teknologi) dalam peningkatan produksi padi mencapai 56,10 persen, perluasan areal 26,30 persen, dan 17,60 persen oleh interaksi keduanya. Sementara itu peran varietas unggul bersama pupuk dan air dalam peningkatan produktivitas mencapai 75 persen (Susanto & Daradjat 2003). Inovasi teknologi untuk kedua aspek ini terus diperbaiki, baik dengan *System of Rice Intensification* (SRI) maupun Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT).

Adnyana *et al.* (2005) menyatakan bahwa teknologi pengelolaan lahan rawa lebak dapat dilakukan melalui ameliorasi, pemupukan berimbang, pengolahan tanah, dan pengelolaan air. Kaderi (2004) menambahkan bahwa untuk meningkatkan ketersediaan hara yang tergolong rendah pada lahan sub-optimal diperlukan pemberian bahan organik. Pemberian bahan organik sebagai pupuk selain ditujukan untuk memasok hara, juga dapat menekan Al dan Fe, sehingga tidak meracuni tanaman (Tisdale *et al.* 1985).

Menurut Junita *et al.* (2002), pupuk organik yang bersumber dari pupuk kandang banyak mengandung unsur makro seperti Ca, Mg, dan S, namun pengaruh yang cepat dan nyata dari pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman adalah adanya penambahan unsur N, P, dan K. Pupuk kandang juga dapat membentuk senyawa kompleks dengan Al dan Fe sehingga hara P yang terlihat pada Al dan Fe dapat lebih tersedia bagi tanaman (Nursyamsi *et al.* 1995).

Pirngadi & Makarim (2006) menyatakan bahwa penggunaan pupuk organik sebanyak dua t per ha yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik dengan penerapan budidaya padi secara PTT di lahan sub-optimal, seperti sawah tadah hujan mampu memberikan hasil gabah sebesar 6,01 t per ha atau meningkat sekitar 77,8 persen dibandingkan tanpa penggunaan pupuk organik dengan budidaya non PTT. Pirngadi & Pane (2004) juga melaporkan bahwa penggunaan bahan organik sebanyak lima t per ha dan pupuk KCl 100 kg per ha mampu menghasilkan gabah masing-masing sebesar 5,99 hingga 6,61 t GKG per ha pada budidaya padi secara gogo rancah.

Bahan organik juga dapat meningkatkan ketersediaan beberapa unsur

hara dan meningkatkan efisiensi pemupukan (Supartini *et al.* 1990). Bahan organik sangat besar pengaruhnya terhadap peningkatan ketersediaan fosfat bagi tanaman, karena terbentuk senyawa fosfohumik yang lebih mudah dipakai oleh tanaman, reaksi pertukaran dengan ion humat, terbungkusnya partikel R_2O_3 oleh humus sehingga mengurangi kapasitas fiksasi tanah dan membentuk senyawa kompleks yang stabil (khelat) dengan besi dan aluminium (Gunarsih *et al.* 2007). Oleh karena itu, perbaikan Kapasitas Tukar Kation (KTK), peningkatan ketersediaan hara dan peningkatan efisiensi serapan hara P, melalui pemberian bahan organik, secara sinergis juga dapat memberikan efek terhadap perbaikan pertumbuhan tanaman, dalam hal ini bahan organik mampu meningkatkan efektifitas penggunaan pupuk anorganik dan peningkatan hasil padi, khususnya pada tanah berpasir, (Fabre, D. *et al.* 2004).

Bahan organik yang diberikan dalam bentuk pupuk kandang, mampu memenuhi kebutuhan hara tanaman. Hal ini disebabkan karena pupuk kandang mengandung unsur N, P, dan K yang dibutuhkan oleh tanaman, seperti yang dinyatakan Sarief (1985) peran pupuk kandang dapat memperbaiki sifat tanah yaitu: 1) sebagai humus, zat organik dalam tanah yang terjadi karena proses pemecahan sisa tanaman dan hewan, 2) sebagai sumber nitrogen, fosfat, dan kalium yang amat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, 3) dapat menaikkan daya kemampuan menahan air (*water holding capacity*), dan 4) banyak mengandung mikroorganisme yang mensintesis senyawa tertentu.

Pemberian bahan organik dapat menyebabkan meningkatnya KTK tanah, sehingga daya sangga (*buffer*) tanah juga

meningkat. Hal ini penting dalam hubungannya dengan peranan tanah dalam memegang pupuk anorganik. Dengan berbagai kelebihan dan manfaat dari pemberian bahan organik pada tanah tersebut, maka peningkatan komponen hasil dan hasil padi sawah pada pemberian bahan organik ini, diduga karena pengaruh positif pemberian bahan organik terhadap sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, yang juga berpengaruh terhadap perbaikan pertumbuhan dan hasil tanaman. Bahan organik memegang peranan penting dan sangat dibutuhkan untuk mengembalikan kesuburan tanah, terlebih lagi pada tanah dengan kandungan C organik rendah (Wade *et al.* 1995).

BAHAN DAN METODE

Kegiatan ini dilaksanakan di Desa Debowae, Kecamatan Waeapo, Kabupaten Buru pada MT. 2011 pada areal lahan sub-optimal seluas satu ha. Percobaan disusun berdasarkan rancangan kelompok dengan ulangan sebanyak tiga kali (petani sebagai ulangan). Perlakuan yang dikaji adalah penggunaan pupuk kandang kotoran ternak sapi tiga tha^{-1} . Pupuk organik tersebut dikombinasikan dengan pupuk anorganik dengan dosis 300 kg NPK Phonska dan 200 kg urea/ha. Varietas yang digunakan adalah Inpara 1 dan Indragiri yang diambil dari Balai Besar Padi Sukamandi.

Pupuk NPK Phonska diberikan seluruhnya pada tanaman umur tujuh hari setelah tanam (hst) bersamaan dengan setengah dosis urea. Selanjutnya sisa pupuk urea diberikan berdasarkan pengukuran skala warna daun dengan menggunakan bagan warna daun (BWD) pada umur tanaman 24 hst dan umur 38 hst dengan dosis 50 kg urea per ha

Tanah diolah dengan menggunakan hand traktor dan selanjutnya dibuat

pematang dan saluran drainase pada setiap petakan tiga m. Bibit ditanam pada umur 20 hari setelah semai dengan jumlah bibit satu hingga tiga bibit per rumpun. Sistem tanam yang digunakan adalah legowo 4:1 dengan jarak tanam (25 cm × 25 cm) × 50 cm. Pengendalian gulma dilakukan secara kimiawi dan fisik, sedangkan pengendalian hama dilakukan dengan menggunakan pestisida kimiawi dengan tetap mengedepankan prinsip PHT. Teknik budidaya lainnya dilakukan secara PTT.

Parameter yang diamati pada kajian ini meliputi sifat fisik dan kimia tanah, jenis tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman pada kajian, dan data pendukung lainnya. Data pertumbuhan dan hasil tanaman hasil kajian ditabulasi dan selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan program SAS. Untuk melihat perbedaan antarperlakuan digunakan uji BNT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis contoh tanah di lokasi pengkajian dengan menggunakan perangkat uji tanah rawa (PUTR) menunjukkan bahwa kadar N tergolong rendah, P sedang, K rendah, dan pH tanah sangat masam (tiga hingga empat). Berdasarkan data awal tersebut terlihat bahwa faktor pembatas utama pada lahan sub-optimal adalah kemasaman tanah yang tinggi, sehingga menjadi faktor penghambat bagi ketersediaan hara dan pertumbuhan tanaman.

Dosis rekomendasi pupuk berdasar status hara tersebut adalah 300 kg urea, 100 kg SP-36, 125 kg KCl + 2,5 ton jerami ha⁻¹ atau 150 kg KCl ha⁻¹ (tanpa jerami) serta kapur (CaCO₃) sebanyak 2 tha⁻¹. Jika pupuk majemuk yang digunakan, maka dosis rekomendasi adalah 300 kg NPK 15-15-15 + 200 kg urea ha⁻¹. Pupuk NPK diberikan sekaligus pada saat tanaman umur satu

hingga dua minggu setelah tanam dan urea displit dua sampai tiga kali, yaitu masing-masing 1/2 bagian pada umur tujuh hingga 10 hst, dan sisanya pada umur 21-24 hst dan umur 35-38 hst.

Dari hasil analisis contoh tanah pada laboratorium tanah Puslitbangtanak Bogor, diketahui bahwa tekstur tanah termasuk lempung berdebu, pH tanah H₂O masam (4,0), C-organik rendah, N total sangat rendah, P tersedia sangat tinggi, dan K tersedia sedang, tetapi P Bray-1 sangat rendah, basa sangat rendah sampai sedang, KTK rendah, dan KB sedang (Tabel 1). Dari hasil analisis contoh tanah ini diketahui bahwa status kesuburan tanah tergolong rendah. Kemasaman tanah yang tergolong masam, C-organik rendah, basa sangat rendah, dan KTK rendah merupakan faktor penghambat pertumbuhan dan produksi tanaman, sehingga diperlukan pengelolaan lahan yang tepat. Selain penggunaan varietas yang sesuai, penggunaan pupuk yang berimbang (pupuk organik dan anorganik), pengelolaan air merupakan faktor penting dalam pengelolaan lahan sub-optimal, seperti lahan rawa.

Pertumbuhan dan Hasil Tanaman. Hasil analisis ragam terhadap komponen pertumbuhan (tinggi tanaman dan jumlah anakan produktif), tersaji pada Tabel 2, menunjukkan bahwa varietas inpara 1 memiliki tinggi tanaman nyata lebih tinggi dibanding dengan varietas Indragiri. Perbedaan tinggi tanaman antarvarietas tersebut sangat dipengaruhi oleh perbedaan faktor genetik masing-masing varietas. Keragaman genetik antarpopulasi menghasilkan ekspresi genetik yang beragam pula (Sunarti *et al* 2006). Taryat, *et al.* (2000) menyatakan bahwa perbedaan masa pertumbuhan total pada fase vegetatif, lebih dipengaruhi oleh sifat genetik

Tabel 1. Hasil analisis contoh tanah sawah lahan sub optimal di Desa Debowae

Uraian	Metode	Satuan	Nilai	Kriteria
Tekstur Tanah	Pipet			Lempung berdebu
- Pasir		%	9,00	
- Debu		%	65,00	
- Liat		%	26,00	
pH :	Ekstrak 1.5			
- H ₂ O			4,60	Masam
- KCl			4,00	
Bahan Organik :				
- C	Walkley & Black	%	1,18	Rendah
- N	Kjeldahl	%	0,09	Sangat Rendah
- C/N			13,00	Sedang
P ₂ O ₅	HCl 25%	mg/100 g	87,00	Sangat Tinggi
K ₂ O	HCl 25%	mg/100 g	33,00	Sedang
P ₂ O ₅	Bray-1	ppm	5,00	Sangat Rendah
K ₂ O	Morgan	ppm	56,00	Sangat Tinggi
Nilai Tukar Kation :				
- Ca	NH ₄ -Acetat 1N, pH7	cmol/kg	2,87	Rendah
- Mg	NH ₄ -Acetat 1N, pH7	cmol/kg	0,70	Rendah
- K	NH ₄ -Acetat 1N, pH7	cmol/kg	0,06	Sangat Rendah
- Na	NH ₄ -Acetat 1N, pH7	cmol/kg	0,54	Sedang
KTK	NH ₄ -Acetat 1N, pH7	cmol/kg	7,63	Rendah
KB	NH ₄ -Acetat 1N, pH7	%	55,00	Sedang

Hasil Analisis Laboratorium Tanah Puslitbangtanak Bogor (2011).

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman saat panen, jumlah anakan produktif/rumpun, panjang malai, jumlah gabah/malai, jumlah gabah isi/malai, jumlah gabah hampa/malai, bobot 1000 biji, hasil t ha⁻¹ dari tiga petani

Varietas	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Anakan Produktif/Rumpun	Panjang Malai (cm)	Jumlah Gabah/Malai	Jumlah Gabah Isi/Malai	Jumlah Gabah Hampa/Malai	Bobot 1000 Biji (gram)	Hasil GKP (t ha ⁻¹)
Inpara 1	108,89 a	15,44b	22,90 a	142,37 a	95,22 a	47,15b	30,42 a	7,48b
Inragiri	109,44 b	17,00a	22,96 a	142,30 a	94,63 b	47,67a	30,06 b	7,61a
Rataan	109,17	16,22	22,93	142,33	94,93	47,41	30,24	7,55

atau tergantung pada sensitivitas varietas yang dibudidayakan terhadap lingkungan. Selanjutnya jumlah anakan produktif, varietas Indragiri nyata lebih banyak (17,00 anakan/rumpun) dibanding varietas Inpara 1 (15,44 anakan/rumpun). Panjang malai dan jumlah gabah/malai, tidak memberikan perbedaan yang nyata, namun jumlah gabah isi/malai, varietas Inpara 1 nyata lebih tinggi (95,22/malai) dibanding dengan varietas Indragiri (94,63/malai). Sebaliknya jumlah gabah hampa/malai, varietas Indragiri nyata lebih tinggi (47,67/malai) dibanding dengan varietas Inpara 1 (47,15/malai).

Banyak faktor yang memengaruhi pengisian gabah. Keterbatasan asimilat disebabkan daun yang mengering sehingga menyebabkan variasi bobot tiap gabah yang dihasilkan (Gunarsih *et al.* 2007). Bobot gabah juga akan menurun karena cekaman suhu tinggi, sementara itu cekaman suhu rendah juga akan berpengaruh menjadikan gabah hanya mengisi sebagian (Fabre D. *et al.* 2004). Faktor lainnya yang dapat memengaruhi pengisian gabah adalah pengelolaan air, terutama pada saat fase pembungaan dan pemasakan biji. Jika air dikeluarkan dari petakan sawah tiga hingga empat hari dari waktu 50 persen pembungaan maka akan berdampak sangat nyata terhadap stres tanaman akibat kekurangan air, pengisian tidak sempurna,

gabah menguning sebelum waktunya, dan dapat mengakibatkan penurunan hasil 34 hingga 36 persen, baik pada musim kemarau maupun musim penghujan (Dingkuhn *et al.* 1996).

Tingkat produksi kedua varietas ini sangat baik. Pertumbuhan dan hasil tanaman yang diperoleh pada kajian penggunaan pupuk organik (kotoran sapi) dengan penggunaan padi varietas lahan rawa dengan introduksi teknologi PTT rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan hasil yang diperoleh petani di luar kajian (Tabel). Hal ini diduga karena petani di luar kajian selain tidak menggunakan pupuk organik dan varietas yang sesuai untuk lahan rawa, juga karena takaran pupuk yang digunakan masih di bawah dosis rekomendasi. Varietas yang digunakan petani di luar kajian umumnya adalah Cigeulis dan Ciharang dengan takaran pupuk 100 kg urea dan 100 hingga 200 kg NPK Phonska ha⁻¹ tanpa menggunakan bahan organik dengan sistem tanam tabela dan tapin.

Rata-rata hasil gabah yang diperoleh dari enam petani di luar kajian pada MT 2011 sebesar 2,60 t hingga 2,90 t GKPha⁻¹ (rata-rata 2,75 t GKPha⁻¹), lebih rendah bila dibandingkan dengan rata-rata hasil yang diperoleh petani koperator (7,48 t hingga 7,61 t

Tabel 3. Rata-rata pertumbuhan dan hasil padi yang diperoleh lima petani di luar kajian pada sistem tanam Tabela dan Tapin

Sistem Tanam	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Anakan Produktif / Rumpun	Panjang Malai (cm)	Jumlah Gabah/ Malai	Jumlah Gabah Isi/ Malai	Jumlah Gabah Hampa/ Malai	Bobot 1000 Biji (gram)	Hasil GKP (t ha ⁻¹)
Tabela	92,67	7,33	22,87	112,22	79,11	33,11	25,93	2,6
Tapin	98	11	23,72	145,11	85,56	59,56	26,03	2,9
Rataan	95,33	9,17	23,29	128,67	82,33	46,33	25,98	2,75

GKPha⁻¹) yang menggunakan pupuk organik (kotoran sapi) dan pemakaian varietas unggul untuk lahan rawa. Hal ini diduga selain karena perbaikan lingkungan tumbuh tanaman akibat pemberian pupuk organik dan anorganik, juga karena varietas yang ditanam spesifik varietas yang unggul yang ideal pada lahan sub-optimal. Varietas unggul yang ideal adalah berdaya hasil tinggi, tahan hama penyakit utama, dan stabil di berbagai target lingkungan (Kasim 2002).

KESIMPULAN

Dari hasil analisis contoh tanah pada laboratorium tanah Puslitbangtanak Bogor, diketahui bahwa tekstur tanah termasuk lempung berdebu, pH tanah H₂O masam (4,0), C-organik rendah, N total sangat rendah, P tersedia sangat tinggi, dan K tersedia sedang, basa sangat rendah sampai sedang, KTK rendah, dan KB sedang. Dari hasil analisis contoh tanah ini diketahui bahwa status kesuburan tanah tergolong rendah.

Rata-rata produktivitas padi dengan penggunaan pupuk organik (kotoran sapi) yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik dan pemakaian varietas adaptif untuk lahan sub-optimal adalah varietas Indragiri (7,61) t ha⁻¹ dan varietas Inpara 1 (7,48) t ha⁻¹. Sementara hasil petani tanpa menggunakan pupuk organik dan tanpa penggunaan varietas unggul yang ideal adalah rata-rata 2,6 t ha⁻¹ ha yang ditanam secara tanam benih langsung dan (2,9) t ha⁻¹ ha yang ditanam secara tanam pindah dari persemaian.

DAFTAR PUSTAKA

Adnyana, M.O., Subiksa, I.G.M., Swastika, D.K.S., Pane, H. 2005. *Pengembangan Tanaman Pangan di Lahan Marginal: Lahan Rawa*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta.

Dingkuhn, M & Y.G Pierre. 1996. Effect of drainage date on yield and dry matter partitioning in irrigated rice. *Field Crop Research* (46).p117-126

Fabre, D. et al. 2004. Characterizing Stress Effects on Rice Grain Development and Filling Using Grain Weight and Size Distribution. *Field Crops Research* (92): 11-16

Gunarsih, C & A.A. Daradjat. 2007. Variabilitas Kecepatan Senesens Pada Sejumlah Genotipe Padi Sawah Serta Korelasinya Dengan Hasil dan Komponen Hasil. Dalam: Suprihatno B, Daradjat A.A, Suharto H, Toha H.M, Setyono A, Suprihanto, & Yahya A.S (Ed). *Prosiding Seminar Apresiasi Hasil Penelitian Padi Mendukung P2BN*. p.571-593

Junita, F. Nurhayatini & D. Kastono. 2002. Pengaruh Frekuensi Penyiraman dan Takaran Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pakchoi. *Jurnal Ilmu Pertanian*, Universitas Gajah Mada. 1 (9):37-45

Kasryono, F. Effendi, P. 2004. *Reposisi Padi dan Beras dalam Perekonomian Nasional*. *Ekonomi Padi dan Beras Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.

- Kaderi, H.2004. Teknik Pemberian Bahan Organik pada Pertanaman Padi di Tanah Sulfat Masam. *Buletin Teknik Pertanian* Vo. 9 (1) : 38- 41
- Nursyamsi, D., O. Sopandi, D. Erfandi, Sholeh, & I P G Widjaja Adhi. 1995. *Penggunaan Bahan Organik, Pupuk P dan K untuk Meningkatkan Produktivitas Tanah Podsolik (Typic Kandiudults)*. Seminar Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat. 2:47-52.
- Pirngadi, K. & A.K.Makarim.2006. Peningkatan Produktivitas Padi pada Lahan Sawah Tadah Hujan melalui Pengelolaan Tanaman Terpadu. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, Vol. 25 (2):116-123. Puslitbangan, Bogor.
- Pirngadi, K. & Hamdan Panen. 2004. Pemberian Bahan Organik, Kalium dan Teknik Persiapan Lahan untuk Padi Gogo Rancah. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, Vol. 23 (3), 2004. Puslitbangan, Bogor.
- Sarief, E. 1985. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Bandung : Pustaka Buana.
- Sunarti, S, Nuning A. S, Marsum M.D, 2006. Keragaan Hasil 24 Jagung Bersari Bebas Pada Lahan Masam Pasang Surut di Kabupaten Kapuas Kalimantan Tengah. *Widyariset* (9(3):203-208
- Supartini, M., Sri Widiawati, M. E. Suryadi & T. Prihartini. 1990. Evaluasi kualitas dan sumbangan hara dari air pengairan di Jawa. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk No. 14*.1996. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat.
- Susanto, U. & A.A. Daradjat. 2003. Perkembangan Pemuliaan Padi Sawah di Indonesia. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan*.Vol 22 (3).
- Taryat,T., Z. A. Simanulung & E. Sumadi, 2000. Keragaan Padi Unggul Varietas Digul, Way Apo Buru, dan Widas di Lahan Potensial dan Marginal.Paket dan Komponen Teknologi. *Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV*.Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor, 22 – 24 November 1999.
- Tisdale, S.L., W.L. Nelson & J. D. Beaton. 1985. *Soil Fertility and Fertilizer*. Macmillan Publishing Company, New York. Fourth Edition.
- Wade L. J. & J.K. Ladha. 1995. The Fate of Organik Matter and Nutrients in Lowland Rice Systems. In Lefroy, R.D.B., G. J. Blair and E.T. Crasswell. Soil Organik Matter Management for Sustainable Agriculture. *A workshop held in Ubon, Thailand*. 24-26 August 1994. ACIAR Proc. 56:115-119.