

PENERAPAN PENGELOLAAN TANAMAN TERPADU (PTT) PADI DAN PRODUKTIVITAS PADI SAWAH DI KABUPATEN MANOKWARI

Surianto Sipi dan Subiadi

Balai pengkajian teknologi pertanian papua barat
Jl. Base Camp, Kompleks Perkantoran Pemda Propinsi Papua Barat,
Arfai, Manokwari, 98315
Email : siipi.surianto@outlook.co.id

ABSTRAK

Komoditas tanaman pangan terutama beras memiliki peran strategis dalam pembangunan nasional. Selain menjadi komoditi strategis nasional, beras juga menjadi komoditi prioritas dalam hal kegiatan penelitian dan pengembangan. Peran penelitian sangat penting dalam hal perakitan komponen unggul dalam proses produksi. Salah satu upaya peningkatan produksi yaitu melalui Sekolah Lapangan Pengelolaan Tanaman Terpadu (SL-PTT) yang telah dilakukan sejak tahun 2008. Kabupaten Manokwari sebagai salah satu daerah penghasil beras di Propinsi Papua Barat telah dicanangkan sebagai salah satu daerah Kawasan Pertanian Nasional Tanaman Pangan dengan komoditi padi dengan luas 2500 Ha sawah. Penerapan komponen teknologi PTT telah diperkenalkan kepada petani setempat guna diadopsi menjadi teknik baru dalam mengelola budidaya tanaman padi. Akan tetapi, setelah beberapa tahun diperkenalkan, masih terdapat beberapa komponen teknologi PTT yang belum dapat diadopsi sepenuhnya oleh petani sebagai pengguna akhir dari teknologi tersebut. Hal tersebut terlihat dari rata-rata produktivitas per hektar sawah petani di Kabupaten Manokwari pada 6 tahun terakhir (2013-2014) yaitu 4,1 ton/Ha, masih jauh dari rata-rata nasional yaitu 5,1 ton/Ha.

Kata Kunci : PTT Padi, Manokwari

PENDAHULUAN

Komoditas tanaman pangan terutama beras memiliki peran strategis dalam pembangunan nasional. Sementara itu kebutuhan pangan setiap tahun cenderung meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk, tetapi belum dibarengi dengan peningkatan produksi beras dalam negeri. Oleh Karena itu usaha peningkatan produktivitas terus digalakkan melalui perbaikan teknologi produksi.

Sementara itu usaha peningkatan produksi menemui banyak kendala dan tantangan, terkadang kondisi yang terjadi malah sebaliknya yaitu terjadi pelandaian produksi. Pelandaian produksi terjadi akibat beberapa faktor antara lain adanya alih fungsi lahan sawah menjadi kawasan perumahan, industri, pariwisata, maupun tujuan lainnya (Santosa, *et al.* 2010). Sementara itu sebagian lahan yang tersisa untuk pengembangan pertanian kedepan adalah lahan suboptimal atau meginal, lahan kering masam, dan lahan rawa dengan berbagai masalah biofisik (Mulyani, *et al.* 2011).

Faktor lain penyebab pelandaian produksi yaitu akibat cekaman iklim. Pengaruh iklim terdapat pada hampir semua aspek pertanian sehingga sangat berperan terhadap faktor

produksi. Oleh karena itu terjadinya iklim ekstrim sangat berdampak terhadap tanaman pangan. Unsur iklim yang sangat berkaitan dengan tanaman pangan meliputi curah hujan dan peningkatan suhu (Suciantini, 2015). Selain berdampak langsung pada proses budidaya variabilitas iklim juga sangat berpengaruh dalam penurunan luas tanam dan perubahan pola tanam (Apriyana dan Kailaku, 2015).

Selain menjadi komoditi strategis nasional, beras juga menjadi komoditi prioritas dalam hal kegiatan penelitian dan pengembangan. Peran penelitian sangat penting dalam hal perakitan komponen unggul dalam proses produksi. Berbagai upaya peningkatan produksi melalui peningkatan produktivitas telah dilaksanakan antara lain melalui SL-PTT sejak tahun 2008 atau peningkatan mutu intensifikasi pada tahun-tahun sebelumnya (Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 2015). Pelaksanaan SL-PTT sebagai pendekatan pembangunan tanaman pangan, dilaksanakan dengan pendekatan partisipasi petani dalam penerapan teknologi pertanian langsung di lahan petani yang difasilitasi langsung oleh pendamping lapangan. Mekanisme pelaksanaan yaitu pemilihan desa dan sawah untuk lokasi

demfarm seluas 3 ha dan satu unit *display* varietas seluas 0,25 ha dalam setiap luasan areal pengembangan 25 ha yang berfungsi sebagai areal laboratorium lapang untuk proses pembelajaran kelompok tani dan pemandu lapang (Sinaga dan Tata, 2011).

Pada tahun 2015 PTT telah mengalami perubahan dari SL-PTT menjadi Gerakan Penerapan Pengelolaan Tanaman Terpadu (GP-PTT). Perubahan tersebut merupakan perubahan dalam paradigma penerapannya di lapangan. Sehingga komponen teknologi petani tidak lagi diaplikasikan dalam skala-skala kecil akan tetapi sudah meluas dalam bentuk satu kawasan padi dengan fasilitasi bantuan sarana produksi, tanam jarak legowo dan pertemuan kelompok dalam areal program GP-PTT. Secara nasional luas areal penerapan GP-PTT pada tahun 2015 yaitu 350.000 ha yang dialokasikan pada kawasan padi inbrida seluas 75.000 ha, non kawasan/rintisan/reguler padi inbrida seluas 225.000 ha dan non kawasan/rintisan/reguler padi hibrida seluas 50.000 ha. Strategi peningkatan produksi GP-PTT meliputi peningkatan penggunaan benih varietas unggul bermutu produktivitas tinggi dan peningkatan populasi tanaman dengan sistem tanam jarak legowo, perluasan areal tanam, pengamanan produksi melalui pengurangan dampak iklim dan serangan organisme pengganggu tanaman, dan yang terakhir penguatan kelembagaan dan manajemen (Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 2015).

Kabupaten manokwari sebagai salah satu daerah penghasil beras di Propinsi Papua Barat telah dicanangkan sebagai salah satu daerah kawasan pertanian nasional tanaman pangan komoditi padi dengan luasan 2500 ha sawah irigasi. Oleh Karena itu dalam rangka mewujudkan program swasembada pangan maka peningkatan produksi mutlak dilakukan di Kabupaten Manokwari. Salah satu upaya yang patut dilakukan adalah penerapan PTT secara menyeluruh dengan berdasarkan pada kondisi spesifik lokasi.

Pengelolaan Tanaman Terpadu

Pengelolaan tanaman terpadu adalah suatu pendekatan dalam penerapan teknologi pertanian dilaksanakan langsung dilahan petani secara partisipatif dan bersifat spesifik lokasi, tergantung pada kondisi ekosistem dan

sosial ekonomi setempat. Komponen teknologi PTT ditentukan bersama-sama petani melalui analisis kebutuhan teknologi. Sehingga tidak menutup kemungkinan terdapat perbedaan kebutuhan teknologi antara satu kawasan dengan lainnya.

Komponen PTT terbagi atas komponen dasar dan komponen pilihan. Komponen dasar meliputi, Penggunaan varietas unggul baru inbrida atau hibrida, Penggunaan benih bermutu dan berlabel, Pengaturan jarak tanam (sistem legowo), Pemupukan berimbang berdasarkan kebutuhan tanaman dan status hara tanah, Penggunaan pupuk organik, Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) dengan pendekatan pengendalian hama terpadu (PHT). Sementara komponen pilihan meliputi, pengolahan tanah sesuai musim dan pola tanam, penggunaan bibit muda (< 21 hari), tanam bibit 1-3 batang, Pengairan secara efektif, penyiangan dengan landak atau gasrok, Panen tepat waktu dan pascapanen yang baik (Zaini, *et al.*, 2015).

Peran PTT dalam Peningkatan Produksi Padi

Model pendekatan PTT dipandang dapat memecahkan persoalan peningkatan hasil (Polakitan & Taulu, 2011; Suharno, *et al.*, 2011; Asnawi, 2014), selain itu juga sifatnya sangat spesifik lokasi (Sembiring dan Abdulrahman, 2008). Model PTT bukan paket teknologi yang tetap, tetapi merupakan pendekatan usaha tani yang dinamis. Dalam implementasinya, model PTT mengintegrasikan berbagai komponen teknologi yang saling bersinergi, sehingga dapat memecahkan masalah setempat, meningkatkan efisiensi penggunaan input, memelihara dan meningkatkan kesuburan tanah (Bobihoe, 2007).

Hasil uji coba model PTT pada Musim Kemarau (MK) 2001 di 8 propinsi (Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat dan Sulawesi Selatan) masing-masing pada lahan seluas 5 ha menunjukkan adanya peningkatan produktivitas padi antara 7,1% - 38,4% dibanding teknologi petani (Fagi, *et al.*, 2003). Hasil uji coba tersebut menunjukkan bahwa PTT mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan lebih lanjut.

Tabel 1. Peningkatan Hasil Gabah Dan Keuntungan Petani Berasal Dari Penerapan Komponen Teknologi PTT

Kode check	Komponen teknologi PTT	Porsi peningkatan hasil		Porsi peningkatan keuntungan	
		(Kg/Ha)	(%)	Rp '000/Ha	(%)
1.	Varietas unggul baru spesifik lokasi	275±20	8,9	228±18	5,2
2.	Benih bersertifikat dengan daya tumbuh tinggi	192±10	6,2	324±26	7,4
3.	Peningkatan tinggi pematang	96±10	3,1	70±5	1,6
4.	Persemaian bersama	232±20	7,5	337±27	7,7
5.	Populasi tanaman optimal/legowo	578±40	18,7	337±27	7,7
6.	Pemupukan spesifik lokasi	765±60	24,7	1.117±88	25,5
7.	Hindari kelebihan air dan kekurangan air	451±30	14,6	668±54	15,7
8.	Pengelolaan hama terpadu	346±30	11,2	587±46	13,4
9.	Perontokan gabah sesegera mungkin	158±240	5,1	171±13	3,9
Total		3.093±240	100	4.383±346	100

Sumber : Zaini, *et al.*, 2006

Peran PTT dalam meningkatkan produksi dapat tercapai lewat penggunaan varietas unggul dengan produktivitas tinggi. Varietas unggul ditandai dengan, jumlah bulir isi per malai serta berat gabah yang tinggi (Min *et. al.*, 2011). Selain itu penambahan populasi tanaman per satuan luas lahan dapat dilakukan dengan pengaturan sistem tanam jarak legowo

Penerapan PTT dan Produksi Padi di Kabupaten Manokwari

Daerah pengembangan komoditas padi di Kabupaten Manokwari terdapat di tiga Distrik yaitu Prafi, Masni dan Sidey. Sebagian besar petani padi pada lokasi pengembangan tersebut merupakan masyarakat ex-transmigrasi yang didominasi transmigran berasal dari pulau Jawa. Budidaya tanaman padi pada daerah tersebut telah melewati beberapa fase, salah satunya adalah Sekolah Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu yang dikoordinasikan dengan pemerintah setempat.

Komponen PTT yang telah diperkenalkan kepada petani setempat meliputi komponen dasar seperti penggunaan varietas unggul baru, penggunaan benih bermutu dan berlabel, pengaturan jarak tanam dengan sistem legowo, pemupukan berimbang berdasarkan kebutuhan tanaman dan status hara tanah, pengendalian organisme pengganggu tanaman dengan pendekatan pengendalian hama terpadu atau PHT. Sementara komponen pilihan meliputi, Penggunaan pupuk organik, Pengairan berselang (*intermitten*), Penggunaan pupuk cair, Penanganan panen dan pascapanen yang baik.

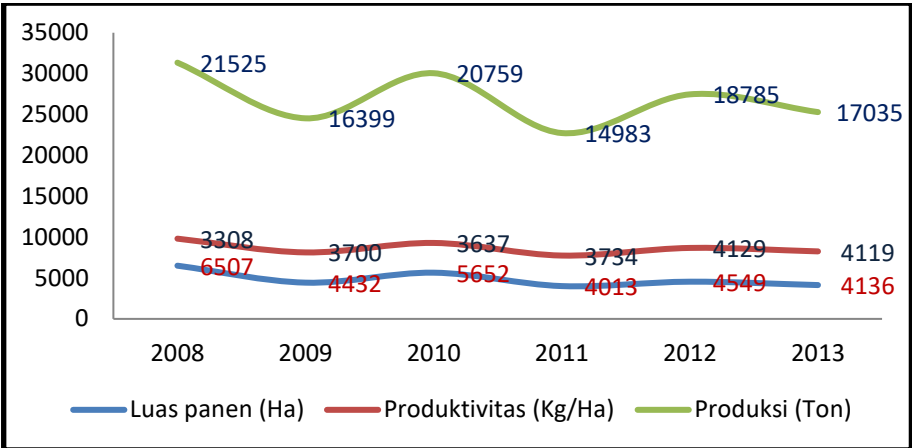
2 : 1, 3 : 1 dan 4 : 1. Sementara itu pemupukan dilakukan secara berimbang sesuai dengan rekomendasi spesifik lokasi. Pengaturan pengairan dilakukan dengan baik secara berselang. Untuk mengamankan produksi maka komponen PTT dipadukan dengan pengendalian hama terpadu (PHT).

Komponen teknologi PTT telah diperkenalkan kepada petani setempat guna diadopsi menjadi tehnik baru dalam mengelola budidaya tanaman padi. Akan tetapi, setelah beberapa tahun diperkenalkan, masih terdapat beberapa komponen teknologi PTT yang belum dapat diadopsi sepenuhnya oleh petani sebagai pengguna akhir dari teknologi tersebut. Hal tersebut terlihat dari rata-rata produktivitas per hektar sawah petani di Kabupaten Manokwari pada 6 tahun terakhir (2013-2014) yaitu 4,1 ton/Ha, masih jauh dari rata-rata nasional yaitu 5,1 ton/Ha (BPS Kab. Manokwari, 2014).

Adapun tingkat adopsi teknologi PTT oleh petani di Kabupaten Manokwari meliputi : penggunaan varietas unggul baru, sistem tanam jarak legowo akan tetapi walaupun tanpa tanaman sisipan, pengairan berselang penggunaan bibit muda (< 21 hari) panen tepat waktu dan pasca panen yang baik dan pengolahan tanah yang baik.

Sementara teknologi yang belum sepenuhnya diserap oleh petani meliputi pemupukan berimbang berdasarkan kebutuhan tanaman dan status hara tanah, pengendalian OPT berdasarkan PHT, penggunaan pupuk organik dan tanam bibit 1 – 3 batang per rumpun

Grafik1. Rata-Rata Luas Panen, Produksi Dan Produktivitas Per Hektar Komoditas Padi Di Kabupaten Manokwari



Sumber : Data BPS Kab. Manokwari.

Dalam kurun waktu 6 tahun terakhir rata-rata produktivitas sawah di Kabupaten Manokwari (data termasuk Distrik Oransbari yang saat ini masuk daerah otonomi baru Kabupaten Manokwari Selatan) mengalami peningkatan. Sementara total produksi mengalami perubahan mengikuti total luas panen, semakin tinggi luas panen maka total

Selain itu kasus kegagalan panen terkadang dialami petani di beberapa tempat seperti Distrik Masni akibat kondisi tanah dengan kandungan logam tinggi. Walaupun belum ada penelitian secara mendalam mengenai kondisi tersebut tetapi gejala yang tampak pada tanaman mengindikasikan adanya keracunan logam. Menurut Syam, *et al.*, (2011) gejala keracunan besi terlihat dari bercak-bercak kecil berwarna cokelat pada daun bawah, daun berubah warna menjadi cokelat, ungu, kuning atau orange lalu mati.

Selain itu pengaruh variabilitas iklim sangat berpengaruh juga dalam menurunkan produktivitas padi sawah di Kabupaten Manokwari. Menurut Rouw (2004) terdapat perbedaan rata-rata produksi padi pada musim kemarau dengan musim hujan walaupun frekuensi dan total pasokan air tetap. Selanjutnya Rouw (2008) kondisi tersebut mengisyaratkan adanya pengaruh keragaman

produksi semakin tinggi pula. Kenaikan produksi tersebut tidak dapat dijadikan patokan keberhasilan teknologi yang diterapkan karena sangat tergantung dari luas panen. Akan tetapi peningkatan produktivitas dapat dijadikan tolak ukur sebagai keberhasilan penerapan teknologi karena tidak terpengaruh faktor luas lahan.

input curah hujan terhadap keragaman produksi.

Rata-rata produksi sawah di Kabupaten Manokwari masih lebih rendah dari rata-rata potensi produksi dari masing-masing varietas yang pernah diperkenalkan (Tabel 2). Salah satu faktor penyebab rendahnya produktivitas tersebut adalah rendahnya tingkat penerapan teknologi ditingkat petani. Senada dengan pendapat Sumarno, *et al.*, (2009), yang menyatakan tinggi rendahnya adopsi teknologi sedikit banyak memberikan indikasi senjang hasil pada daerah bersangkutan. Sementara, Fagi (2008) menyatakan adanya senjang adopsi teknologi pada suatu hamparan wilayah persawahan diperkirakan berakibat terhadap terjadinya senjang hasil padi. Lanjut dikatakan senjang hasil padi didefinisikan sebagai perbedaan hasil padi pada kondisi lingkungan dan pengelolaan optimal dengan hasil nyata yang dapat diperoleh petani.

Tabel 1. Jenis VUB yang telah diperkenalkan di Kabupaten Manokwari

No	Nama VUB	Tahun Kajian	*Rata-Rata Hasil
1.	Ciherang	2008	5 – 7 Ton/Ha
2.	Cigeulis	2008	5 Ton/Ha
3.	Membramo	2008	6,5 Ton/Ha
4.	Inpari 6	2010	6,82 Ton/Ha
5.	Inpari 9	2010	6,4 Ton/Ha

6.	Inpari 10	2011	6,2 Ton/Ha
7.	Inpari 13	2011	6,6 Ton/Ha
8.	Inpari 11	2011	6,5 Ton/Ha
9.	Inpari 7	2012	4,8 Ton/Ha
10.	Inpari 16	2013	6,3 Ton/Ha
11.	Inpari 18	2013	6,7 Ton/Ha
12.	Inpari 20	2013	6,4 Ton/Ha
13.	Inpari 22	2014	5,8 Ton/Ha
14.	Inpari 23	2014	6,9 Ton/Ha
15.	Inpari 24	2014	6,7 Ton/Ha
16.	Inpari 25	2014	7 Ton/Ha
17.	Inpari 19	2014	6,7 Ton/Ha
18.	Inpari 4	2015	6,08 Ton/Ha
19.	Inpari 8	2015	± 6,3 Ton/Ha
20.	Inpari 9	2015	± 6,4 Ton/Ha
21.	Inpari 31	2015	6 Ton/Ha
22.	Inpari 32	2015	6,3 Ton/Ha

Sumber :Laporan tahunan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua Barat
*Rata-rata hasil berdasarkan deskripsi varietas padi (Badan Litbang Pertanian, 2013)

Adanya senjang hasil antara rata-rata produksi nasional dengan rata-rata hasil petani di Kabupaten Manokwari disebabkan oleh rendahnya penerapan komponen teknologi PTT oleh petani. Seperti dalam penerapan sistem tanam jajar legowo yang belum maksimal. Petani menggunakan sistem tanam legowo tanpa tanaman sisipan sehingga jika dibandingkan dengan sistem tanam konvensional (sistem tegel) bukannya menambah populasi tanaman akan tetapi malah mengurangi populasi tanaman. Karena tanaman yang dihilangkan pada barisan legowo tidak digantikan dengan menyisipkan tanaman pengganti pada barisan pinggir. Hasil yang diperoleh Romaully (2013) mengatakan fungsi produksi sistem tanam jajar legowo berbeda nyata dengan sistem tanam tegel. Sistem tanam jajar legowo dengan tanaman sisipan secara pasti menambah populasi tanaman sebanyak 33,3 % untuk legowo 2 : 1, 25 % untuk legowo 3 : 1, dan 20 % untuk legowo 4 : 1 (Abdulrahman, *et al.*, 2013).

Sementara itu tingkat adopsi varietas unggul baru juga masih tergolong kurang, dimana sebagian besar petani masih menggunakan varietas unggul yang sudah ditanam berkali-kali sehingga kemampuan produksinya sudah menurun. Selain itu mekanisme ketahanannya terhadap serangan OPT juga menurun, sehingga faktor penghambat produksinya tidak hanya karena pengaruh kemampuan genetika tanaman untuk berproduksi, tetapi juga pengaruh vitalitas pemupukan N juga dapat menyembuhkan tanaman yang terserang penggerek. Sementara hasil lain yang diperoleh Yuliani dan Maryana (2014), menyatakan dosis pupuk nitrogen berkorelasi positif dengan serangan penyakit *blast*. Untuk penyakit hawar daun bakteri

tanaman menghadapi cekaman lingkungan baik biotik maupun abiotik. Keunggulan suatu varietas bila ditanam secara meluas dan terus menerus secara intensif cenderung semakin berkurang, karena itu penggantian varietas yang telah lama dikenal petani dengan varietas baru diperlukan dengan keunggulan yang sepadan dengan varietas yang lama (Kaihatu dan Pasireron, 2011).

Komponen lain yang mendukung produktivitas tinggi adalah pemupukan. Dalam konsep PTT pemupukan lebih dikenal dengan istilah pemupukan hara spesifik lokasi dalam artian pemupukan harus bervariasi antar lokasi, musim tanam dan varietas yang digunakan (Zaini, 2009). Prinsip tersebut yang belum dilakukan oleh petani di Kabupaten Manokwari. Sehingga modal yang dikeluarkan untuk membeli pupuk belum sebanding dengan hasil panen yang diperoleh. Selain itu penambahan dosis N (Urea) yang terlalu tinggi dapat menyebabkan rentannya tanaman terserang OPT seperti penggerek batang padi, penyakit blast dan penyakit hawar daun. Dordas (2006) mengatakan peningkatan intensitas penyakit dan kehilangan hasil akibat penyakit meningkat seiring dengan peningkatan dosis N, tetapi besaran kehilangan hasil tersebut berbeda-beda tergantung jenis varietasnya. Sementara menurut Suharto dan Usyati (2009), pemupukan N dapat berperan ganda yaitu jika diberikan dengan takaran terlalu tinggi, maka perkembangan penggerek lebih cepat. Namun Sudir, *et al.*, (2012) menyatakan dosis pupuk N berkorelasi positif dengan keparahan penyakit HDB, artinya bahwa pertanaman yang dipupuk nitrogen dengan dosis tinggi menyebabkan tanaman menjadi lebih rentan dan keparahan penyakitnya tinggi.

KESIMPULAN

Penerapan teknologi PTT padi sawah di Kabupaten Manokwari telah dilaksanakan, meskipun penerapannya belum sempurna. Teknologi PTT padi sawah yang telah diterapkan meliputi : penggunaan varietas unggul, benih berlabel, sistem tanam jajar legowo, pengolahan tanah, pengairan secara efektif dan *intermitten*, dan panen tepat waktu. Penerapan PTT dapat memberikan kontribusi peningkatan produksi, sehingga kedepannya penerapan komponen PTT harus terus ditingkatkan dengan beberapa pendekatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrahman, S., M.J. Mejaya, N. Agustiani, I. Gunawan, P. Sasmita, dan A. Guswara. 2013. Sistem Tanam Legowo. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 32 hlm.
- Apriyana, Y. dan T. E. Kailaku. 2015. Variabilitas Iklim dan Dinamika Waktu Tanam Padi di Wilayah Pola Hujan Monsunal dan Equatorial. Pros. Sem. Nas. Masy. Biodiv. Indon. 1 (2) April 2015. Hlm. 366-372.
- Asnawi, R. 2014. Peningkatan Produktivitas dan Pendapatan Petani Melalui Penerapan Model Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi Sawah di Kabupaten Pesawaran, Lampung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 14 (1) : 44-52.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2013. Deskripsi Varietas Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 65 hlm.
- Bobihoe, J. 2007. Inovasi Teknologi untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Padi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi. Jambi. 32 hlm.
- BPS Kabupaten Manokwari. 2014. Kabupaten Manokwari dalam Angka. Manokwari. 250 hlm.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 2015. Petunjuk Teknis GP-PTT 2015. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Kementerian Pertanian. Jakarta. 109 hlm.
- Dordas, C. 2008. Role of Nutrients in Controlling Plant Disease in Sustainable Agriculture. A Riview. *Agron. Sustain. Dev.* 28 : 33-46.
- Fagi, A. M., I. Las, M. Syam, A. K. Makarim, dan A. Hasanuddin. 2003. Penelitian Padi : Menuju Revolusi Hijau Lestari. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 68 hlm.
- Fagi, A. M. 2008. Alternatif Teknologi Peningkatan Produksi Beras Nasional. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan* 3 (1) : 9-26.
- Kaihatu, S. S. dan M. Pasireron. 2011. Adaptasi Beberapa Varietas Unggul Baru Padi Sawah di Morokai. *J. Agrivigor* 11 (2) : 178-184.
- Min, H., Z. Ying-bin, J. Peng, X. Bing, M. D. Ibrahim and A. O. He-jun. 2011. Relationship Between Grain Yield and Yield Components in Super Hybrid Rice. *Agricultural Sciences in China* 10 (10) : 1537-1544.
- Mulyani, A., S. Ritung dan I. Las. 2011. Potensi dan Keteresdiaan Sumber Daya Lahan untuk Mendukung Ketahanan Pangan. *Jurnal Litbang Pertanian* 30 (2) : 73-80.
- Polakitan, A. dan L. Taulu. 2011. Kajian Produktivitas Beberapa VUB Padi Sawah dengan Pendekatan PTT pada Lahan Sawah Tadah Hujan Kabupaten Minahasa. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Mendukung Ketahanan Pangan dan Swasembada Beras Berkelanjutan di Sulawesi Utara. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara. Manado, 1 Desember 2011. Hlm. 189-194.
- Romaully, M. dan A. Nor. 2013. Perbandingan Fungsi Produksi Padi Ciherang Sistem Tanam Jajar Legowo dengan Non Jajar Legowo di Kecamatan Sungai Tabukan

- Kabupaten Hulu Sungai Utara. *Ziraa'ah* 36 (1) : 40-48.
- Rouw, A. 2004. Tingkat Kerawanan Zona Agroekologi Tanaman Pangan Terhadap Kekeringan Dan Banjir : Studi Kasus Kabupaten Merauke , Papua. Tesis Magister Program Pascasarjana. Institute Pertanian Bogor. 205 p.
- Rouw, A. 2008. Analisis Dampak Keragaman Curah Hujan Terhadap Kinerja Produksi Padi Sawah (Studi Kasus di Kabupaten Merauke, Papua). *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 11 (2) : 146 – 155.
- Sembiring, H. Dan S. Abdulrahman. 2008. Potensi Penerapan dan Pengembangan PTT dalam Upaya Peningkatan Produksi Padi. *Iptek Tanaman Pangan* 3 (2) : 145-155.
- Santosa, I. G. N., G. M. Adnyana, I. K. K. Dinata dan I. G. A. Gunadi. 2010. Dampak Alih Fungsi Lahan Sawah Terhadap Pemanfaatan Sumber Daya Air untuk Menunjang Ketahanan Pangan. *Jurnal Bumi Lestari* 10 (2) : 208-214.
- Sinaga, A dan H. R. Tata. 2011. Petunjuk Teknis Pendampingan Teknologi SL-PTT Padi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua Barat. Manokwari. 23 hlm.
- Suciantini. 2015. Interaksi Iklim (Curah Hujan) Terhadap Produksi Tanaman Pangan di Kabupaten Pacitan. Pros. Sem. Nas. Masy. Biodiv. Indon. 1 (2) April 2015. Hlm. 358-365.
- Sudir, B. Nuryanto, dan T.S. Kadir. 2012. Epidemiologi, Patotipe, dan Strategi Pengendalian Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Tanaman Padi. *Iptek Tanaman Pangan* 7 (2) : 79-87.
- Suharno, Rusdin, dan A.C. Turang. 2011. Keragaan dan Efektifitas Pendampingan SLPTT Padi di Sulawesi Tenggara. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Mendukung Ketahanan Pangan dan Swasembada Beras Berkelanjutan di Sulawesi Utara. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara. Manado, 1 Desember 2011. Hlm. 156-163.
- Suharto, H. dan N. Usyati. 2009. Pengendalian Hama Penggerek Batang Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi. 23 hlm.
- Sumarno, U.G. Kartasasmita, Z. Zaini, dan L. Hakim. 2009. Senjang Adopsi Teknologi dan Senjang Hasil Padi Sawah. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan* 4 (2) : 116-130.
- Syam, M., Suparyono, Hermanto dan D. Wurjandari. 2011. Masalah Lapang Hama Penyakit Hara Pada Padi. Pusat Penelitian Tanaman Pangan Kerja Sama International Rice Research Institute. Bogor. 78 hlm.
- Yuliani, D. dan Y.E. Maryana. 2014. Integrasi Teknologi Pengendalian Penyakit Blas pada Tanaman Padi di Lahan Sub-optimal. Prosiding seminar nasional lahan Suboptimal. Universitas Sriwijaya. Palembang, 26-27 September 2014. Hlm. 835-845.
- Zaini, Z., Erythrina, dan T. Woodhead. 2006. Agronomic and Economic Assessment of an Adaptation of the Australian Ricecheck Procedure. Prosiding Seminar Nasional Pemberdayaan Masyarakat Melalui Inovasi Teknologi Pertanian Mendukung Lumbung Pangan Nasional. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. Hlm. 228-238.
- Zaini, Z. 2009. Memacu Peningkatan Produktivitas Padi Sawah Melalui Inovasi Teknologi Budidaya Spesifik Lokasi dalam Era Revolusi Hijau Lestari. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 2 (1) : 35-47.
- Zaini, Z., S. Abdulrahman, N. Widiarta, P. Wardana, D. Setyorini, S. Kartaatmadja dan M. Yamin. 2015. Pedoman Umum PTT Padi Sawah. Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Kementerian Pertanian. Jakarta. 20 hlm.