

PENGARUH CARA TANAM DAN PENGENDALIAN GULMA PADI DI LAHAN RAWA PASANG SURUT

Lalu M. Zarwazi, Khairil Anwar, dan Idrus Hasmi

Makalah Seminar Nasional BB Padi 2017

1. Peneliti di Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
Jl. Raya 9 Sukamandi Subang, Kontak
2. Peneliti di Balai Penelitian Rawa Kalimantan Selatan.

Author : lmzarwazi@gmail.com

ABSTRAK

Semakin menyempitnya lahan sawah yang subur terutama di pulau Jawa, karena terjadinya konversi lahan sawah menjadi prasarana umum dan industri dapat mengancam produksi padi nasional. Sebagai alternatif, pengembangan padi dapat diarahkan pada lahan sawah pasang surut. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan sistem tanam dan sistem pengendalian gulma terbaik di lahan pasang surut. Penelitian telah dilakukan di lahan petani di Desa Karang Buah, Kecamatan Belawang, Barito Kuala, Kalimantan Selatan pada MT-2 2016. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan split plot, dengan teknik tanam sebagai main plot dan teknik pengendalian gulma sebagai sub plot, dengan 3 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik tanam yang menghasilkan produksi padi rawa yang tinggi adalah menggunakan sistem tanam pindah dan atabela jarak legowo. Sedangkan teknik pengendalian gulma paling efisien dalam penelitian ini adalah pengendalian gulma mekanis dua kali yang diikuti penggunaan herbisida.

Kata kunci: Padi rawa, komponen PTT, hasil.

ABSTRACT

The decreasing of fertile area in Java island, caused by land conversion to Industries and common use, affected the decreasing of national rice production. The alternative areas were swampy and tidal swampy area, such as South Kalimantan area. These area was conducted the research by split plot design at wet season (Planting season II). The main plot was planting techniques and the sub plot was weed management techniques, with tree replications. The results shown that the highest yield of planting techniques were double planting system and Atabela legowo. The best managemnets of weed were mecanical system management and herbicide application.

Key words : *Tidal swampy rice, ICM Componen, and yield.*

PENDAHULUAN

Semakin menyempitnya lahan sawah yang subur terutama di pulau Jawa, karena terjadinya konversi lahan sawah menjadi prasarana umum dan industri dapat mengancam produksi padi nasional. Menurut Alihamsyah (2005) lahan sawah subur yang beralih fungsi untuk penggunaan non-pertanian atau produksi non-pangan sangat luas, yaitu sebesar 1,63 juta ha pada periode 1981–1999 dan pada periode 1999–2002 mencapai 225.338 ha/tahun. Bahar (2003) menyatakan bahwa selama dua dekade yakni tahun 1978–1998, diperkirakan lahan yang telah terkonversi untuk keperluan pembangunan non pertanian seluas 1,71 juta ha. Sedangkan berdasarkan data Badan Pertanahan Nasional, laju konversi lahan tahun 1999–2002 rata-rata 110.000 ha per tahun. Sebagai alternatif, pengembangan padi dapat diarahkan pada lahan sawah pasang surut.

Luas lahan rawa di Indonesia diperkirakan 33,4 juta ha, terdiri dari pasang surut 20,1 juta ha dan lahan lebak 13,29 juta ha. Dari total luasan lahan pasang surut, sekitar 9,53 juta ha berpotensi untuk dijadikan lahan pertanian dan sudah direklamasi sekitar 4,18 juta ha. Dengan demikian, tersedia cukup luas lahan rawa, terutama pasang surut, yang dapat dikembangkan sebagai areal pertanian (Nugroho *et al.* 1992).

Direct seeding (DS), sebar benih langsung pada budidaya padi adalah sistem tanam alternatif selain tanam pindah (*transplanting*). DS ditujukan pada keberlanjutan pengelolaan tanah, dan memperkecil penggunaan air. Disamping itu juga untuk mengurangi efek dari struktur tanah dan penggunaan tenaga (Singh, *et al.* 2008). Di Indonesia, Sistem tanam tebar langsung (*direct seeding*) ini belum banyak dipakai, karena ketersediaan tenaga kerja terutama di Jawa dan beberapa sentra produksi padi masih cukup. Berbeda dengan daerah yang kekurangan tenaga kerja seperti di daerah pasang surut, akan sangat menekan biaya operasional.

Gulma merupakan bagian dari organisme pengganggu tanaman(OPT) yang terdiri dari hama, penyakit dan gulma (Sembodo, 2010), Spesies gulma yang ditemukan di lahan pertanaman padi sangat beragam dan persentasenya kemungkinan lebih besar dari yang terlihat, kepadatan gulma bervariasi pada setiap daerah dan ekologi. Terdiri dari jenis rumput-rumputan, non-rumput-rumputan dan teki (Y.Singh dan Govindra Singh, 2008). Sembodo, (2010) dan Tjitrosoedirdjo, S.S, *et al.* (2011) menyatakan bahwa penggolongan gulma berbeda-beda, menurut kebutuhan tertentu, namun secara umum penggolongan gulma didasarkan menjadi; gulma rumputan(*grasses*), gulma tekian(*sedges*) dan gulma berdaun lebar(*broadleaves*).

Gangguan gulma pada tanaman budidaya menyebabkan kerugian seperti halnya hama dan penyakit, tetapi gangguan gulma tidak seluas seperti serangan

hama dan penyakit, Chozin (2005), Sembodo, (2010). Tetapi setelah ditemukannya 2,4-D (asam 2,4-diklorofenoksiasetat) pada tahun 1940-an, gulma diletakkan sejajar dengan hama dan penyakit sebagai OPT. Sejalan dengan prediksi World Bank tahun 1996, bahwa pada tahun 1995, gulma telah menurunkan produksi padi di Asia sekitar 50 juta ton, dengan nilai lebih dari US\$ 10 miliar. Persaingan gulma tidak mematikan, tetapi tanaman padi tumbuh merana dan kerdil, sehingga hasil panen rendah, terutama jika penyiangan dan pengendalian gulma tidak dilakukan. Pane, *et al* (2003) dan Nyarko dan De. Datta(1991).

Pengendalian gulma dewasa ini telah banyak mengacu pada system pengendalian gulma terpadu (*Integrated weeds management*). Pengembangan system pengendalian ini bertujuan untuk mendapatkan metode pengendalian gulma yang paling efisiensi dan efektif baik pada pertanaman budidaya, kehutanan, dan non pertanian. Pertimbangan biaya rendahpun dipertimbangkan, sehingga olah tanah minimum dan penggunaan herbisida merupakan pilihan untuk mengurangi tenaga kerja, biaya produksi dan peningkatan hasil (Radosevich *et al.*, 2007)

Tanaman padi yang berasal dari benih yang disebar langsung pada tanah yang tidak diolah mempunyai perakaran dangkal, maka mudah rebah apabila dipupuk N (urea) secara berlebihan walaupun varietas yang ditanam adalah varietas unggul baru yang batangnya pendek dan berakar banyak.

Sebar benih langsung secara merata atau dalam barisan adalah praktek yang tidak memerlukan tenaga kerja banyak seperti layaknya sistem tanam pindah. Tenaga kerja yang diperlukan pada sistem tanam pindah sebanyak 25-30 orang/hari sedangkan pada sebar langsung hanya 2 orang/hari. Teknik tanpa olah tanah menghadapi masalah berupa infestasi gulma. Kehilangan hasil padi kalau gulma tidak disiang pada sistem tanam benih kangsung basah, tabur benih langsung kering dan tanam pindah berturut-turut 71%, 64% dan 48% (Pane *et. al.*, 2005; Simatupang, 2007). Teknik sebar benih langsung juga memerlukan benih lebih banyak (> 50 kg/ha) dan rawan terhadap gangguan burung.

Masalah utama pengembangan padi lahan rawa pasang surut adalah pada gangguan hama terutama tikus, keracunan Al, Fe dan H₂S, dan gangguan gulma (Pane, 2003, Simatupang *at el.*, 2003). Persaingan gulma dan populasinya yang melimpah dapat menyebabkan penurunan hasil padi sampai 74,2% dan untuk pengendalian gulma memerlukan tenaga kerja yang banyak sehingga biaya produksi menjadi besar (Simatupang, *et al.*, 2006). Gulma bersaing dengan tanaman padi terhadap penggunaan unsur hara sehingga mengakibatkan penurunan hasil sebesar 30-100% (Dobermann and Fairhurst, 2000), dan di Indramayu penurunannya mencapai 90% (Pane *et. al.* 2003).

Pane *et al.* (2005) dan Simatupang (2007) melaporkan bahwa, kehilangan hasil akibat persaingan gulma dalam sistem tanam tabur benih langsung (tabela) basah, tabela kering dan tanam pindah masing-masing sebesar 71%, 64% dan 48%. Kehilangan hasil padi pada sistem tabela basah dan kering lebih tinggi dari

tanam pindah. Pada sistem tanam pindah, air irigasi pada rawa dapat tergenang sejak tanam, karena itu infestasi gulma lebih rendah dari sistem Tabela. Jika gulma disiang, hasil tanaman padi pada sistem tabela basah mencapai 6,12 t/ha, tabela kering 5,75t/ha, sedangkan tanam pindah dapat mencapai 6,69 t/ha.

Suatu terobosan yang terlihat dalam waktu dekat ini adalah peningkatan intensitas tanam dengan indek pertanaman (IP) padi dapat diimplementasikan dengan mengembangkan padi umur genjah, serta lebih mengefisienkan penggunaan teknologi sesuai dengan waktu yang tersedia; misalnya dengan *zero-tillage*, *direct seeding*, bibit lebih tua, atau perancangan sistem pengairan dan pemupukan yang mendukung (Gautam, 2008). Disamping itu terdapat tantangan yang tidak ringan berupa dinamika hama dan penyakit serta populasi gulma dalam intensitas tanam yang lebih dari sekali. Teknik pengendalian gulma terpadu adalah wacana yang mengacu pada pengendalian Pada lahan irigasi, Ho (1994) melaporkan pengalaman petani di Muda Area Malaysia tentang terjadinya pergeseran spesies gulma dominan pada sistem tanam pindah (Tapin) yang beralih ke sistem tanam benih langsung (Tabela) pada pola tanam padi dua kali setahun. Pada sistem tanam pindah, komunitas gulma yang dominan adalah *M. Vaginalis* (enceng), *Ludwigia hyssopifolia*, *F. miliacea*, *C. difformis* dan *L. Flava* (21 spesies), dan pada Tabela berubah menjadi *E. crusgalli*, *E. colona*, *L. chinensis*, *Scirpus grossus*, *F. Miliacea* (50 spesies), *Marcilea crenata* dan *M. vaginalis*. Infestasi jajagoan (*E. crusgalli*) terus meningkat setelah diintroduksi sistem tanam benih langsung (De Datta dan Nantasomsaran, 1991).

Untuk menjamin keberlanjutan penggunaan teknologi padi dan belum cukupnya informasi tentang teknik pengendalian gulma yang efektif dan efisien di ekosistem pertanaman padi rawa pasang surut dalam 10 tahun terakhir, perlu dilakukan penelitian dengan tema perbaikan cara tanam dan teknik pengendalian gulma pada padi rawa pasang surut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan teknik pengelolaan lahan rawa pasang surut dan rawa lebak dalam hubungannya dengan perbaikan pengelolaan teknik budidaya padi yang optimum dan berkelanjutan.

MATERI DAN METODOLOGI

Lokasi penelitian telah dilaksanakan di lahan rawa pasang surut Kalimantan Selatan. Pelaksanaan penelitian pada MT I 2016 (MK 2016) menggunakan rancangan split plot yang diulang 3 kali. Ukuran petak terkecil (6 x 6) m, varietas Inpara 3. Semua perlakuan dipupuk sesuai rekomendasi hasil analisis PUTR.

Untuk perlakuan yang diuji terdiri dari :

Petak utama : Cara tanam (P)

P_0 = Tabela hambur rata

P_1 = Atabela sistem legowo

P_2 = Tanam pindah

Anak petak : Pengendalian gulma (W)

W_0 = Tanpa disiang (kontrol)

W_1 = Disiang manual satu kali, umur 21 hst + herbisida

W_2 = Disiang manual dua kali, umur 21 hst dan 42 hst

W_3 = Disiang manual dua kali, umur 21 hst dan 42 hst + herbisida

Variabel data yang dikumpulkan meliputi:

- 1) Data pertumbuhan tanaman
 - Tinggi tanaman, yaitu rata-rata tinggi tanaman dari 10 rumpun contoh yang ditentukan secara acak. Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah atau pangkal batang hingga ujung malai tertinggi. Pengamatan dilakukan pada umur 30 HSTb, 60 HSTb, dan menjelang panen (± 1 minggu menjelang panen);
 - Jumlah anakan produktif, diamati pada 10 rumpun contoh yang diambil secara acak. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman mencapai fase panen; dan
 - Jumlah malai/rumpun, diamati pada 10 rumpun contoh yang diambil secara acak. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman mencapai fase panen.
- 2) Data Biomass gulma, diambil dengan cara:
 - Penggunaan kuadran dengan ukuran 0,5 m x 0,5 m pada setiap plot.
 - Gulma dipisahkan per jenis dan dihitung jumlahnya, dikeringkan dalam oven hingga mencapai berat kering konstan, selanjutnya ditimbang.
- 3) Data komponen hasil :
 - Jumlah gabah isi dan gabah hampa/malai, yaitu rata-rata jumlah gabah isi dan gabah hampa per malai yang diamati pada rumpun tanaman yang terpilih; dan
 - Bobot 1000 butir, yaitu bobot 1000 biji gabah bernas kering bersih kadar air 14%.
- 4) Hasil panen yaitu hasil riel per luasan maupun hasil ubinan 2 m x 5 m (10 m²). Untuk memperoleh hasil gabah kering giling (k.a.14%), maka gabah hasil ubinan 10 m² setelah dirontokkan kemudian ditimbang beratnya (Y

kg), dan diukur kadar air (k.a) awal panen. Rumus konversi yang digunakan sebagai berikut :

- Hasil gabah kering giling per ubinan (BU) = $\{(100 - \text{k.a. awal panen})/86\} \times Y \text{ kg}$
- Hasil gabah kering giling per hektar = $(10.000 \text{ m}^2/10 \text{ m}^2) \times \text{BU kg}$.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan perbedaan antar perlakuan dengan uji BNT pada taraf nyata 5% program SAS (1990).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian sistem tanam dan teknik pengendalian gulma terhadap pertumbuhan dan hasil padi rawa pasang surut dilakukan di Desa Karang Buah, Kecamatan Belawang, Barito Kuala, Kalimantan Selatan. Berdasarkan hasil pengamatan pertumbuhan tinggi tanaman pada Tabel 1. Ditunjukkan bahwa cara tanam hambur rata (P1) pada vegetatif awal tanaman (30 HST) hingga menjelang panen, menghasilkan tinggi tanaman yang lebih rendah dibandingkan dengan tanam menggunakan sistem tanam pindah (P3) dan sistem Atabela jajar legowo (P2). Hal ini diduga disebabkan karena cara tanam hambur rata menyebabkan jumlah tanaman per meter persegi lebih padat dari pada teknik tanam lainnya. Kepadatan tanaman dalam satuan luas tertentu akan menyebabkan persaingan antar tanaman makin kuat, hingga menyebabkan gangguan pada pertumbuhan tanaman, seperti tinggi tanaman dan jumlah anakan.

Teknik pengendalian gulma secara teknis mekanis dua kali (W2) menunjukkan pertumbuhan tertinggi saat menjelang panen, dibandingkan dengan teknik pengendalian lainnya.

Tabel 1. Pertumbuhan tinggi tanaman (cm) padi rawa Pasang Surut pada penelitian Perbaikan Sistem Tanam dan Teknik Pengendalian Gulma. Desa Karang Buah, Kecamatan Belawang, Barito Kuala, Kalimantan Selatan. MK 2016

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		
	30 HST	60 HST	Menjelang panen
Cara Tanam			
P0	35,1 b	82,2 a	105,8 a
P1	38,1ab	80,1 a	111,0 b
P2	40,9 a	80,6 a	111,8 b

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		
	30 HST	60 HST	Menjelang panen
Pengelolaan gulma			
W0	41,1 a	81,2 a	103,8 a
W1	40,5 a	81,2 a	110,3 ab
W2	40,6 a	81,7 a	112,6 b
W3	41,4 a	83,7 a	109,7 ab
Rata-rata	40,9	81,9	109,1

Jumlah anakan tertinggi menjelang panen diperoleh dari cara tanama pindah dan menggunakan atabela sistem jajar legowo dan tanam pindah. Sedangkan jumlah anakan terbanyak pada sistem pengendalian gulma diperoleh pada perlakuan pengendalian manual dua kali dan tidak berbeda nyata dengan teknik pengendalian gulma mekanis satu kali dan aplikasi herbisida. Populasi tanaman dalam suatu luasan sangat berpengaruh terhadap jumlah anakan yang dihasilkan, begitupun terhadap variable pertumbuhan tanaman lainnya. Tabel 2.

Tabel 2. Pertumbuhan jumlah anakan tanaman padi rawa Pasang Surut pada penelitian Perbaikan Sistem Tanam dan Teknik Pengendalian Gulma. Desa Karang Buah, Kecamatan Belawang, Barito Kuala, Kalimantan Selatan. MK 2016

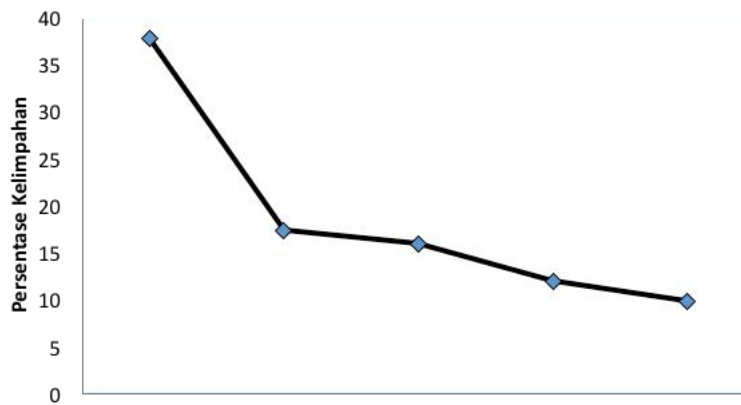
Perlakuan	Jumlah anakan/rumpun		
	30 HST	60 HST	Menjelang panen
Cara Tanam			
P0	12,1 a	12,0 a	7,5 a
P1	12,7 a	12,3 a	8,6 a
P2	12,8 a	12,6 a	8,6 a
Pengelolaan gulma			
W0	10,1 a	11,8 a	9,1 b
W1	12,4 b	12,3 a	10,6 a
W2	12,9 b	12,5 a	10,8 a
W3	12,2 b	12,3 a	10,6 a
Rata-rata	11,9	12,2	10,3

Tabel 3. Komponen hasil dan hasil gabah t/ha padi rawa Pasang Surut pada penelitian Perbaikan Sistem Tanam dan Teknik Pengendalian Gulma. Desa Karang Buah, Kecamatan Belawang, Barito Kuala, Kalimantan Selatan. MK 2016

Perlakuan	Pengamatan				
	Σ malai per rumpun	Σ gabah per malai	Persentase gabah isi	Bobot 1000 butir (g)	Hasil (t/ha) GKG
Cara Tanam					
P0	9,3 b	99,0 b	70,9 b	25,1 a	3,2 b
P1	12,9 a	111,0 a	77,9 a	26,8 a	4,6 a
P2	12,9 a	105,9 ab	79,9 a	26,6 a	4,8 a
Pengelolaan gulma					
W0	9,3 b	98,0 b	70,0 b	25,7 a	3,2 b
W1	10,1 ab	105,7 ab	79,0 a	26,4 a	4,7 a
W2	12,1 a	112,9 a	76,8 ab	26,2 a	4,9 a
W3	12,1 a	109,5 a	79,2 a	26,1 a	4,7 a
Rata-rata	12,6	106,5	76,2	25,9	1,9

Jumlah malai per rumpun tertinggi diperoleh dengan menggunakan cara tanam pindah dan atabela sistem legowo. Pengendalian gulma manual dua kali dan pengendalian herbisida memperlihatkan jumlah malai tertinggi. Persentase gabah isi tertinggi didapatkan dengan teknik tanam pindah, tetapi tidak berbeda nyata dengan Atabela legowo, dan berbeda nyata dengan tanam hambur. Pengendalian gulma dengan mekanis dan herbisida menunjukkan persentase gabah isi tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan teknik pengendalian manual dua kali. Bobot 1000 butir gabah tertinggi ditunjukkan oleh teknik tanam Atabela legowo kemudian denganteknik tanam pindah, akan tetapi secara analisa statistik semua teknik tanam tidak berbeda nyata antar perlakuan. Begitupun dengan teknik pengendalian gulma, variable bobot 1000 butir gabah tidk menunjukan perbedaan nyata antar teknik pengendalian. Akan tetapi pengendalian gulma dengan mekanis cenderung menghasilkan bobot 1000 butir yang lebih tinggi. Terhadap hasil produksi dengan sistem tanam manual menghasilkan 4,8 t/ha, lebih tinggi dibandingkan dengan atabela, 4,6 t/ha. Produksi ini diduga disebabkan karena pengaturan jumlah populasi yang optimal dengan atabela legowo dan tanam pindah, memberikan ruang bagi tanaman untuk mengekspresikan kemampuan produksi. Pengendalian gulma dengan cara manual dua kali menghasilkan produksi lebih tinggi dibandingkan dengan satu kali penyiangan. Tabel 3.

Spesies gulma dominan di lahan persobaan berturut turut adalah *Lindernia* 37,7%, *F. aestivali* 17,2%, *F. miliacea* 15,8%, *Cyperus* SP. 11,8% dan *L. octovalvis* 9,7%. Berdasarkan golongan gulma yang melimpah di lahan penelitian didapatkan bahwa golongan teki-tekiian menempati jumlah tertinggi diikuti golongan gulma berdaun lebar dan gulma rumput. Hal ini membuktikan bahwa ekosistem rawa dengan sistem pengairan yang periodik, memberikan peluang dan kesempatan bagi golongan gulma teki untuk lebih ekspansif dari pada golongan gulma lainnya. Persentase kelimpahan spesies gulma Dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Persentase kelimpahan gulma per spesies saat 60 HST pada pada penelitian Perbaikan Sistem Tanam dan Teknik Pengendalian Gulma. Desa Karang Buah, Kecamatan Belawang, Barito Kuala, Kalimantan Selatan. MK 2016.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

1. Cara tanam pindah (TAPIN)menghasilkan gabah tertinggi di lahan pasang surut dengan produksi 4,8 t/ha.
2. Pengendalian Gulma terbaik di lahan rawa pasang surut adalah dengan penyiangan dua kali.
3. Penggunaan herbisida untuk mengendalikan gulma di lahan rawa pasang surut dapat menekan pertumbuhan gulma dan kenaikan hasil gabah dibandingkan tanpa penyiangan berkisar antara 21,62 - 29,73% di lahan rawa pasang surut.

6.2. Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dan dari kesimpulan serta beberapa kondisi lapangan yang ditemui saat penelitian, maka disarankan untuk mengkombinasikan teknik pengendalian gulma di ekosistem rawa yaitu teknik manual dan herbisida. Sedangkan teknik tanam yang direkomendasikan adalah menggunakan Atabela jajar legowo.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih dan apresiasi sebesar besarnya kepada Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan), Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan (Puslitbangtan) dan Kepala Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB PADI) atas bantuan dana untuk penelitian ini, kepada Kepala Balitrawa Kalimantan Selatan atas fasilitas lokasi dan bantuan tenaga teknis.

DAFTAR PUSTAKA

- Alihamsyah, T. 2005. Pengembangan Lahan Rawa Lebak untuk Usaha Pertanian. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Banjarbaru. 53 p.
- Bahar, F.A. 2003. Pengembangan tanaman padi berkelanjutan. *Dalam: Prosiding Konferensi Nasional XVI HIGI Jilid 1, SEAMEO BIOTROP*. Bogor. p. 12–19.
- Chozin, M.A. 2008. Peran Ekofisiologi Tanaman dalam Pengembangan Teknologi Budidaya Pertanian dalam Pemikiran Guru Besar IPB, Perspektif Ilmu-Ilmu Pertanian dalam Pembangunan Nasional. Koswara, J, Edt. Dept AGronomi dan Hortikultura. IPB Press. Bogor.
- Dobermann, A and T. Fairhurst. 2000. Rice. *Nutrient disorders & nutrient management*. International Rice Research Institute (IRRI). Potash & Phosphate Institute/Potash & Phosphate Institute of Canada. 191 p
- Gautam, P.L., 2008. *Emerging issues and strategies in the rice-wheat cropping system in the Indo-Gangetic Plains*, Dalam *Direct Seeding of Rice and Wheat Management in the Irrigated Rice-Wheat Cropping System of the Indo-Gangetic Plains*, International Rice Research Institute, Philippines, 10p
- Ho, N.K. 1986. *Comparison of weed flora and farmers weed control practices in the transplanted and direct seeded rice in the Muda area of Malaysia*. p. 233–234. In *The Extended Abstracts. 2nd International Conference on Plant Protection in the Tropics. Genting Highlands, Malaysia*.

- Nyarko, K. A, and S.K. De Datta, 1994. *A Handbook for Weed Control in Rice*. IRRI. Philippines.
- Nugroho, K., Alkushima, Paidi, W. Ahdini, Abdurrahman, H. Suhardjo, dan IPG. Widjaya Adhi. 1992. Peta areal potensial untuk pengembangan pertanian lahan rawa pasang surut, rawa dan pantai. Proyek Penelitian Sumber Daya Lahan. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- Pane, H. 2003, Kendala dan peluang pengembangan padi tanam benih langsung. *Jurnal penelitian dan pengembangan pertanian*. Vol. 22(4): 172-178
- Pane. H, S. Abdurachman, Widyantoro, Prayitno dan E. Sutisna Noor. 2005. Penelitian cara tanam dan cara pengendalian gulma terhadap pergeseran spesies gulma padi di lahan irigasi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Puslitbangtan. Badan Litbang Pertanian. 32p.
- Pane, H., Prayitno and D. Jhonson, 2005. *Yield losses of several rice lines/varieties due to weed competition and methods of weed control in flood prone area, p.499-504 In. Rice Industry, Culture and Environment, Book 2*(Kasim, F., A, Widjono, Sumarno, Suparyono, edt) ICRR-ICFORD-IAARD. Sukamandi
- Radosevich. S.R, J.S. Holt, C.M. Chersa. 2008. *Ecology of weeds and invasive plants, relationship to agriculture and natural resource management. 3rd ed.* WILEY-Interscience. A John Wiley & Sons, Inc., Publication. United State of America.
- Sembodo, D.R.J., 2010. *Gulma dan Pengelolaannya*, Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Simatupang, R.S., 2007. Masalah Gulma dan cara Pengelolaannya untuk Meningkatkan Produksi Padi di Lahan Rawa Pasang Surut dalam Prosiding Seminar Nasional Pertanian Lahan Rawa. Mukhlis, M. Noor, A. Supriyo, I. Noor dan R. S. Simatupang, Edt. Buku I. Balitrawa-BPTP Kalteng-Distan KualaKapas.
- Simatupang, R. S., L. Indrayati dan E. S. Saragih. 2003. Cara penyiapan lahan dengan herbisida glifosat mendukung pola tanam padi-padi di lahan bergambut. *Dalam* Prosiding Konferensi Nasional XVI HIGI, HIGI-SEAMEO BIOTROP. Bogor. p. 201–211.
- Simatupang, R. S. dan Nurita. 2006. Teknologi olah tanah konservasi dan implementasi-nya dalam peningkatan produksi di lahan rawa pasang surut. *Dalam* Inovasi Teknologi Padi untuk Mempertahankan Swasembada dan Mendorong Ekspor Beras. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Padi 2009 (S. Abdurachman, H.M. Toha dan A. Gani Eds.) p: 863-875

Singh, V.P., G. Singh, S.P. Singh, A. Kumar, Y. Singh, D.E. Johnson and A.M. Mortimer. 2008. *Direct seeding and weed management in the irrigated rice-wheat production system. In Direct Seeding of Rice and Wheat Management in the Irrigated Rice-Wheat Cropping System of the Indo-Gangetic Plains.* Y. Singh, V.P. Singh, B. Chauhan, A. Orr, A.M. Mortimer, D. E. Jhonson, and B. Hardy Edt. International Rice Research Institute, Philippines