

**PENGARUH SISTEM TANAM JAJAR LEGOWO DAN JARAK
TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI
(*Oryza sativa* L.) CIHERANG**

***THE EFFECT OF JAJAR LEGOWO PLANT SYSTEM AND PLANT
DISTANCE AGAINST GROWTH AND YIELD RICE (*Oryza sativa* L.)
CIHERANG***

Turiono, Zamroni*, Djoko Heru Pamungkas
Fakultas Pertanian Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa
*Email korespondensi: zam_fpust@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara jarak tanam dengan sistem tanam jajar legowo terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial 3x2 dengan ulangan 3 kali. Faktor pertama adalah sistem tanaman jajar legowo (J) terdiri dari tiga taraf yaitu 2:1 (J₁), 4:1 (J₂), dan 6:1 (J₃). Faktor kedua jarak tanam terdiri dari 2 taraf yaitu jarak tanam 20cm (P₁) dan jarak tanam 22cm (P₂). Variabel pertumbuhan yang diamati adalah tinggi tanaman, berat segar tanaman, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, berat 1000 biji, hasil per hektar sedangkan variabel hasil adalah rerata tinggi tanaman, rerata berat segar tanaman, rerata jumlah anakan, rerata jumlah anakan produktif, rerata berat 1000 biji, rerata per hektar terhadap semua variabel pertumbuhan dan hasil. Data variabel pengamatan dianalisis sidik ragam pemula tingkat kesalahan 5% atau rerata dianalisis DMRT pada tingkat kesalahan 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan jajar legowo dengan jarak tanam. Namun perlakuan sistem tanam jajar legowo 2:1 menunjukkan hasil yang paling baik pada semua variabel penelitian. Sedangkan pada perlakuan jarak tanam 20 cm menunjukkan hasil yang paling baik dibanding dengan perlakuan jarak tanam 22cm.

Kata kunci: sistem tanam, jarak tanam, pertumbuhan, hasil tanaman padi

ABSTRACT

This study discusses the interaction between planting with legowo jajar planting system on the growth and yield of rice plants. This study was arranged in a 3x2 factorial Complete Group Randomized Design (RAKL) with 3 replications. The first factor is the jajar legowo (J) plant system consisting of three initials, namely 2: 1 (J₁), 4: 1 (J₂), and 6: 1 (J₃). The second factor is the spacing of 2 levels, namely the spacing of 20cm (P₁) and spacing of 22cm (P₂). The growth variables collected

were tall plants, fresh heavy plants, number of tillers, number of productive tillers, weight of 1000 seeds, yield per hectare while the yield variable was the average plant height, mean of fresh plants, average number of tillers, average number of productive tillers, weight of 1000 seeds , average per hectare of all growth and yield variables. Data variables were analyzed with beginner's fingerprint error rate of 5% or average analyzed by DMRT at an error rate of 5%. The results of this study indicate that there was no interaction between legowo row treatments and spacing. However, the Jajar Legowo 2: 1 cropping system showed the best results on all research variables. Whereas the treatment of 20cm spacing shows the best results compared to the treatment of 22cm spacing.

Keywords: *planting system, planting distance, changes, rice crop results*

PENDAHULUAN

Di Indonesia, kebutuhan akan beras baik untuk bahan pangan, pakan ternak, maupun bahan baku industri terus meningkat seiring pertumbuhan jumlah penduduk. Keadaan tersebut menuntut dipacunya peningkatan jumlah, produktivitas dan kualitas produksi, dengan memanfaatkan input teknologi secara maksimal lewat pemanfaatan lahan yang semakin terbatas dari berbagai agro ekosistem.

Padi merupakan komoditas makanan pangan yang memegang peranan penting dalam kehidupan ekonomi Indonesia. Tanaman padi menghasilkan beras sebagai makanan pokok yang sangat sulit digantikan oleh bahan pokok seperti jagung, umbi-umbian, sagu dan sumber karbohidrat lainnya. Oleh sebab itu keberadaan berat sebagai prioritas utama masyarakat dalam memenuhi kebutuhan asupan karbohidrat yang dapat mengenyangkan dan merupakan sumber karbohidrat utama yang mudah diubah menjadi energi. Padi sebagai tanaman pangan dikonsumsi kurang lebih 90% dari keseluruhan penduduk Indonesia untuk makanan pokok sehari-hari (Saraghi, 2011)

Ketahanan, kemandirian dan kedaulatan pangan di Indonesia dinilai belum kokoh. Hal ini diindikasikan oleh tingginya impor produk pangan. Hingga tahun 2013 masalah ketahanan pangan khususnya beras menjadi persoalan besar bangsa Indonesia. Pada tahun 2011, impornya 1,6 jt ton dan pada tahun 2012 impor beras 1,9 jt ton (Pujiasmanto, 2013).

Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi yaitu dengan menanam padi menggunakan sistem tanam jajar legowo. Sistem tanam jajar legowo merupakan sistem tanam yang memperhatikan larikan tanam, sistem tanam jajar legowo merupakan tanam berselang seling antar dua atau lebih baris tanaman padi dan satu barisan kosong. Cara tanam dengan sistem jajar legowo mempunyai beberapa keuntungan yaitu tanaman berada pada bagian pinggir sehingga mendapatkan sinar matahari yang optimal yang menyebabkan produktivitas tinggi, memudahkan dalam pengendalian gulma dan hama penyakit, penggunaan pupuk lebih efektif dan adanya ruang kosong untuk pengaturan saluran air (Sirrappa, 2011). Jarak tanam pada sistem tanam jajar legowo juga berpengaruh pada pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Penggunaan jarak tanam Penggunaan jarak tanam pada dasarnya adalah memberikan kemungkinan tanaman untuk tumbuh baik tanpa mengalami persaingan dalam hal mengambil air, unsur-unsur hara, dan cahaya matahari. Jarak tanam yang tepat penting dalam pemanfaatan cahaya matahari secara optimal untuk proses fotosintesis. Dalam jarak tanam yang tepat, tanaman akan memperoleh ruang tumbuh yang seimbang (Warjido *et al.* 1990). Sistem padi sawah sampai saat ini umumnya dilakukan petani menggunakan sistem tanam pindah (tapin). Sistem ini selain tidak membutuhkan persyaratan khusus juga tidak banyak resiko. Namun, masih banyak petani yang menggunakan bibit dengan jumlah bibit yang relatif banyak (7-10 batang per rumpun, bahkan lebih dari 10 batang per rumpun). Padahal rekomendasi yang umum untuk penggunaan jumlah bibit padi sawah adalah 3 batang per rumpun. Bahkan pada teknologi SRI (*The system of Rice Intensification*), jumlah bibit yang diterapkan adalah satu batang per rumpun (Kasim, 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pola jajar legowo yang tepat pada masing-masing jarak tanam: mendapatkan pola jajar legowo yang lebih baik terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah: mendapatkan jarak tanam yang lebih baik terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Maret - Agustus 2018. Penelitian dilakukan di Dusun Semampir, Ds Argorejo, Kec. Sedayu, Kab.Bantul. ketinggian tempat 200 m dpl, jenis tanah Regosol, intensitas cahaya 100% kelembaban 70% dan pH 6,0.

Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain benih padi varietas Ciherang, pupuk NPK (15:15:15). Alat yang digunakan Antara lain cangkul, rol meter, bamboo, papan lebel, penggaris, jaring, hapa, seser, waring, pisau, raffia, dan timbangan.

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) factorial 3x2 dengan ulangan 3 kali. Factor pertama adalah sistem tanaman jajar legowo (J) terdiri dari tiga paraf yaitu 2:1 (J1), 4:1 (J2), dan 6:1 (J3). Faktor kedua jarak tanam terdiri dari 2 taraf yaitu jarak tanam 20cm (P₁) dan jarak tanam 22cm (P₂). Sehingga diperoleh 6 unit perlakuan terdiri petakan 6 m². Jumlah tanaman adalah 54 rumpun, dan jumlah tanaman petak panen/dalam adalah 28 rumpun (jajar legowo 2:1); setiap unit perlakuan terdiri dari petak luas 6m² dengan jumlah tanaman keseluruhan adalah 72 rumpun, dan jumlah tanaman pada petak panen adalah 42 rumun (jajar legowo 4:1); jumlah tanaman keseluruhan adalah 108 rumpun, dan jumlah tanaman pada petak sempel adalah 48 rumpun (jajar legowo 6:1).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan yang dilakukan terhadap tanaman sample meliputi tinggi tanaman, berat segar tanaman, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, berat 1000 biji, hasil per hektar yang diperoleh kemudian dilakukan sidik ragam (*Analysis of variance = Anova*) pada taraf kepercayaan 95% apabila dari sidik ragam tersebut ada beda nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan Uji Rerata Duncan (*Duncan 's multiple range test =DMRT*) ada taraf kepercayaan 95%. sidik ragam disajikan pada lampiran.

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman

Sistem tanam (J)	Jarak tanam		Rerata
	Jarak tanam 20cm (P ₁)	Jarak tanam 22cm (P ₂)	
Jajar legowo 2:1 (J ₁)	94.478	97.733	96.105 a
Jajar legowo 4:1 (J ₂)	91.589	97.767	94.678 a
Jajar legowo 6:1 (J ₃)	87.256	89.111	88.183 a
Rerata	91.10 p	94.87 p	92.98

Keterangan: nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris menunjukkan tidak ada beda nyata menurut Uji F pada taraf 5% (-) tidak ada interaksi

Tabel 2. Rerata Berat segar tanaman

Sistem tanam (J)	Jarak tanam		Rerata
	Jarak tanam 20cm (P ₁)	Jarak tanam 22cm (P ₂)	
Jajar legowo 2:1 (J ₁)	102.80	130.27	116.535 a
Jajar legowo 4:1 (J ₂)	149.80	127.63	138.715 a
Jajar legowo 6:1 (J ₃)	129.20	152.33	140.765 a
Rerata	127.26 p	136.74 p	132.00

Keterangan: nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris menunjukkan tidak ada beda nyata menurut Uji F pada taraf 5% (-) tidak ada interaksi

Tabel 3. Rerata Jumlah anakan

Sistem tanam (J)	Jarak tanam		Rerata
	Jarak tanam 20cm (P ₁)	Jarak tanam 22cm (P ₂)	
Jajar legowo 2:1 (J ₁)	16.333	17.000	16.666 a
Jajar legowo 4:1 (J ₂)	15.667	15.778	15.722 a
Jajar legowo 6:1 (J ₃)	15.667	15.000	15.333 a
Rerata	15.88 p	15.92p	15.90

Keterangan: nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris menunjukkan tidak ada beda nyata menurut Uji F pada taraf 5% (-) tidak ada interaksi

Tabel 4. Rerata Jumlah anakan produktif

Sistem tanam (J)	Jarak tanam		Rerata
	Jarak tanam 20cm (P ₁)	Jarak tanam 22cm (P ₂)	

Jajar legowo 2:1 (J ₁)	15.62	17.42	16.52 a
Jajar legowo 4:1 (J ₂)	13.20	17.77	15.48 a
Jajar legowo 6:1 (J ₃)	15.93	16.40	16.16 a
Rerata	14.91 p	17.2 p	16.05

Keterangan: nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris menunjukkan tidak ada beda nyata menurut Uji F pada taraf 5% (-) tidak ada interaksi

Tabel 5. Rerata Berat 1000 biji

Sistem tanam (J)	Jarak tanam		Rerata
	Jarak tanam 20cm (P ₁)	Jarak tanam 22cm (P ₂)	
Jajar legowo 2:1 (J ₁)	25.033	26.356	25.694 a
Jajar legowo 4:1 (J ₂)	21.600	24.433	23.016 a
Jajar legowo 6:1 (J ₃)	24.944	19.633	22.288 a
Rerata	23.85 p	23.47 p	23.66

Keterangan: nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris menunjukkan tidak ada beda nyata menurut Uji F pada taraf 5% (-) tidak ada interaksi

Tabel 6. Rerata Hasil per hektar

Sistem tanam (J)	Jarak tanam		Rerata
	Jarak tanam 20cm (P ₁)	Jarak tanam 22cm (P ₂)	
Jajar legowo 2:1 (J ₁)	10.30	11.42	10.86 a
Jajar legowo 4:1 (J ₂)	8.88	3.82	6.35 b
Jajar legowo 6:1 (J ₃)	7.46	8.08	7.77 b
Rerata	8.88 p	7.77 p	8.33

Keterangan: nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris menunjukkan tidak ada beda nyata menurut Uji F pada taraf 5% (-) tidak ada interaksi

Berdasarkan hasil sidik ragam pada jenjang kesalahan 5% menunjukkan bahwa perlakuan sistem tanam dan penyiangan gulma terhadap pertumbuhan dan hasil padi tidak ada interaksi antar perlakuan pada semua variabel pertumbuhan dan hasil tanaman padi.

Perlakuan sistem jajar legowo 2:1 berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, berat segar tanaman, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, berat 1000 biji, dan hasil per hektar dibanding dengan jajar legowo 4:1 dan jajar legowo 6:1 namun pada berat segar tanaman jajar legowo 6:1 berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan jajar legowo 2:1 dan jajar legowo 4:1, itu disebabkan karena populasi tanaman jajar legowo 6:1 lebih banyak.

Aribawa (2012), menyatakan bahwa tinggi tanaman yang lebih tinggi dihasilkan pada populasi tanaman yang lebih banyak dalam satu hamparan.

Tanaman yang tumbuh baik mampu menyerap hara dalam jumlah banyak, ketersediaan hara dalam tanah berpengaruh terhadap aktivitas tanaman termasuk aktivitas fotosintesis, sehingga dengan demikian tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi. Penerapan sistem jajar legowo merupakan cara penanaman yang menggunakan prinsip pengaturan cara dan jarak tanam pada suatu lahan. Sistem tanam jajar legowo yang merupakan manipulasi tata letak suatu tanaman sebagai tanaman pinggir (*border effect*). Penerapan sistem tanam jajar legowo memberikan pengaruh yang berbeda terhadap tinggi tanaman.

Pada perlakuan jajar legowo 2:1 menghasilkan jumlah anakan lebih tinggi dibandingkan jajar legowo 4:1 dan 6:1 hal tersebut disebabkan pada jajar legowo 2:1 mempunyai populasi tanaman lebih renggang dibandingkan dengan jajar legowo 4:1 dan 6:1. Tanaman yang terlalu rapat akan menghasilkan anakan yang lebih sedikit, dibandingkan dengan penanaman padi dengan jarak yang lebih leluasa.

Menurut Husana (2010), jumlah anakan akan maksimal apabila tanaman memiliki sifat genetik yang baik ditambah dengan keadaan lingkungan yang menguntungkan atau sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selanjutnya dikemukakan bahwa jumlah anakan maksimum juga ditentukan oleh jarak tanam, sebab jarak tanam menentukan radiasi matahari, hara mineral serta budidaya tanaman itu sendiri. Namun faktor genetik dan faktor lingkungan juga menentukan produktivitas padi tersebut.

Sejalan dengan penelitian Masdar (2007) bahwa pada jarak tanam yang sempit diyakini pada awalnya inisiasi anakan berupa 4 tunas primer tumbuh normal dan berkembang menjadi 4 anakan primer, namun tunas berikutnya tidak sepenuhnya bisa berkembang menjadi anakan karena lemahnya dukungan makanan dari anakan primer yang berfungsi sebagai induk dan terjadinya persaingan antar anakan serumpun.

Perlakuan sistem jajar legowo 2:1 menunjukkan berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan dengan jajar legowo 4:1 dan 6:1 pada variabel jumlah anakan. Hal ini disebabkan populasi pada jajar legowo 6:1 dan jajar legowo 4:1 lebih banyak sehingga mengakibatkan persaingan antar rumpun tanaman dalam memperebutkan

unsur hara, cahaya, dan ruang untuk tumbuh dibandingkan dengan populasi pola pada jajar legowo 2:1 yang memiliki populasi lebih kecil sehingga mempengaruhi pertumbuhan anakan produktif, karena jumlah anakan yang tumbuh berkaitan dengan jumlah anakan produktif tanaman padi.

Menurut Wagiana dkk (2009), jumlah anakan yang tumbuh sebelum mencapai fase primordial, namun kemungkinan ada peluang bahwa anakan membentuk malai terakhir bisa saja tidak akan menghasilkan malai yang bulir-bulirnya terisi penuh semuanya, sehingga berpeluang menghasilkan gabah hampa.

Rosenberg (1974), menyatakan bahwa laju fotosintesis pada tajuk sangat dibatasi oleh ketersediaan CO₂ disekitar daun. Oleh karena itu apabila jumlah tanaman lebih banyak dalam 1 rumpun maka posisi daun akan berhimpitan sehingga mengakibatkan terjadinya persaingan terhadap penggunaan CO₂ didaerah sekitar daun. (Hal tersebut juga berpengaruh terhadap berat 1000 biji, pada perlakuan jajar legowo 2:1 menghasilkan berat 1000 biji sama dibandingkan dengan jajar legowo 4:1 dan 6:1 dengan jumlah malai yang lebih banyak akan menghasilkan berat 1000 biji yang banyak juga).

Menurut Suharno (2013) penerapan jajar legowo mempermudah pelaksanaan pemeliharaan, pemupukan dan pengendalian hama penyakit tanaman yang dilakukan melalui barisan kosong atau lorong. Mengurangi kemungkinan serangan hama dan penyakit terutama hama tikus. Menghemat pupuk, karena yang dipupuk hanya bagian tanaman dalam barisan. Menerapkan sistem tanam jajar legowo akan menambah kemungkinan barisan tanaman untuk mengalami tanaman pinggir dengan memanfaatkan sinar matahari secara optimal bagi tanaman yang berada pada barisan pinggir.

Perlakuan jarak tanam menunjukkan tidak ada beda nyata pada hampir semua variabel kecuali pada variabel hasil per hektar. Pada perlakuan jarak tanam 20cm berbeda nyata lebih tinggi dibanding perlakuan jarak tanam 22cm itu karena dengan jarak tanam yang semakin lebar dan mengakibatkan persaingan antar rumpun tanaman dalam memperebutkan unsur hara, cahaya, dan ruang tumbuh akan sedikit.

Menurut Wagiyana dkk (2009), jumlah anakan produktif ditentukan oleh jumlah anakan yang tumbuh sebelum mencapai fase primordial, namun

kemungkinan ada peluang bahwa anakan yang membentuk malai terakhir bisa saja tidak akan menghasilkan malai yang bulir-bulirnya terisi penuh semuanya, sehingga berpeluang menghasilkan gabah hampa.

Berdasarkan hasil sidik ragam pada jenjang kesalahan 5% menunjukkan bahwa perlakuan sistem tanam jajar legowo 2:1 berbeda nyata dan lebih tinggi dibandingkan dengan sistem tanam jajar legowo 4:1 dan 6:1. hal ini dikarenakan sistem jajar legowo 2:1 memiliki barisan kosong sehingga tanaman tidak saling bersaing dalam penyerapan unsur hara dan tanaman tidak saling menaungi sehingga tanaman dapat menerima sinar matahari secara optimal yang berguna dalam proses fotosintesis.

KESIMPULAN

1. Tidak ada interaksi antara perlakuan sistem tanam jajar legowo dan jarak tanam pada semua variabel pertumbuhan dan hasil tanam.
2. Sistem tanam jajar legowo tidak ada menunjukkan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman
3. Jarak tanam 20cm dan 22cm tidak menunjukkan beda nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- A.G Kartasapoetra. (1988). Pengantar Ekonomi Produksi Pertanian. Jakarta : Bina Aksara.
- Antralina, M. 2012. karakteristik gulma dan komponen hasil tanaman padi sawah (*Oryza sativa L.*) sistem sri pada waktu keberadaan gulma yang berbeda. Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah Vol. 3 No. 2.
- Badan Litbang Pertanian. 2007. Petunjuk Teknis Lapang Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Padi Sawah Irigasi. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementrian Pertanian. 2013. Sistem Tanam Legowo, Kementrian Pertanian. Sukamandi.
- BPS Kecamatan Patebon, 2011. Kecamatan Patebon Dalam Angka 2011. Kendal.
- BPTP Jambi. 2010. Petunjuk Teknis Pengolahan Tanaman Terpadu. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Pertanian Badan Penelitian Pertanian dan pengembangan pertanian. Kementrian pertanian.
- Departemen pertanian. 2012. Tanam padi sistem jajar legowo. Jakarta.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jambi, 2009. Jambi dalam Angka 2008, Jambi.

- Edi Mukhlis.2000. Penampilan dan komponen keragaman sifat kuantitatif galur-galur padi sawah dataran rendah pada berbagai jarak tanam. Tesis S2. Program Pasca Sarjana Universitas Andalas. Padang
- Fehr, W. R. 1989. Principles of Cultivar Development (1): Theory and Technique. Macmillan. New York.
- Haryadi, SS. 1999. Budaya padi. IPB Press. Bogor. 218 hlm.
- Jatmiko, S.Y., Harsanti S., Sarwoto, & A.N. Ardiwinata. 2002. Apakah herbisida yang digunakan cukup aman? hlm. 337348. Dalam J. Soejitno, I.J. Sasa, dan Hermanto (Ed.). Prosiding Seminar Nasional Membangun Sistem Produksi Tanaman Pangan Berwawasan Lingkungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor
- Mercado, L. B. 1979. Introduction to Weed Science. Publish Sout Asian Regional Centre for Graduate Study and Research.
- Moenandir, J. 1988. Gulma dalam sistem pertanian. Rajawali Press. Jakarta.
- Moenandir, J. 1998. Kompetisi Tanaman dan Gulma. CV. Barata. Malang. 96 hlm.
- Partohardjono, S.A. dan A. Makmur, 1989. Peningkatan produksi padi gogo. Buku Padi II. Pusat Penelitian Tanaman Pangan. Badan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Rahman, M. 1995. Peranan Ekologi dalam Pengendalian Gulma Berwawasan Lingkungan. Pidato Pengukuhan sebagai Guru Besar Madya tetap Biologi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Andalas Padang.
- Sastroutomo, S. S. 1990. Ekologi Gulma. Gramedia. Jakarta.
- Sumartono. 1992. Padi sawah, CV. Bumi Restu . Jakarta.
- Suparyono & A. Setyono. 1993. Padi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suparyono dan Setyono. 1997. Padi .Penebar Swadaya
- Sukman, Y. & Yakup. 2002. Gulma dan Teknik Pengendaliannya. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Suwarno, Z. Harahap dan Siregar, H.1994. Interaksi varietas dan lingkungan pada percobaan daya hasil padi. Dalam. Penelitian Pertanian Vol.4 No. 2 Tahun 1994. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Bogor. Hal. 86-90.
- Zimdahl, R. L. 1980. Weed Crop Competition. A. Review. IPPC. Oregon