

**PERTUMBUHAN DAN HASIL EMPAT KULTIVAR PADI SAWAH
(*Oryza sativa* L) PADA TIGA JUMLAH BARIS
CARA TANAM LEGOWO**

A. Harijanto Soeparman¹⁾ dan Agus Nurdin²⁾

1) Dosen Fakultas Pertanian Unswagati Cirebon

2) Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kabupaten Kuningan

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah baris pada cara tanam legowo terhadap pertumbuhan dan hasil empat kultivar padi sawah, serta untuk mengetahui jumlah baris dan kultivar padi sawah yang paling baik pada cara tanam legowo.

Percobaan dilaksanakan di Desa Ciwaru, Kecamatan Pasawahan, Kabupaten. Pengujian dilaksanakan mulai bulan Februari 2002 sampai dengan bulan Juni 2002.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 12 kombinasi perlakuan jumlah baris dan kultivar, terdiri dari A (2 baris legowo, kultivar IR-64), B (2 baris legowo, kultivar Maros), C (2 baris legowo, kultivar Membramo), D (2 baris legowo, kultivar Way seputih), E (4 baris legowo, kultivar IR-64), F (4 baris legowo, kultivar Maros), G (4 baris legowo, kultivar Membramo), H (4 baris legowo, kultivar Way Seputih), I (6 baris legowo, kultivar IR-64), J (6 baris legowo, kultivar Maros), K (6 baris legowo, kultivar Membramo), dan L (6 baris legowo, kultivar Way seputih). Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga seluruhnya terdapat 36 satuan pengujian.

Hasil penelitian menunjukkan (1) Kombinasi perlakuan jumlah baris dan kultivar berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan per rumpun, jumlah anakan produktif per rumpun, jumlah gabah total dan gabah isi per malai, hasil gabah kering panen dan gabah kering giling per petak, (2) Gabah kering panen dan kering giling per petak tertinggi terdapat pada kultivar Way Seputih dengan jumlah baris 4 dan 6., dan (3) untuk kultivar IR-64 hasil tertinggi pada perlakuan 6 baris legowo, kultivar Membramo pada 4 baris serta kultivar Maros dengan 2, 4 dan 6 baris legowo.

Kata Kunci : Kultivar padi, jumlah baris dan cara tanam legowo

PENDAHULUAN

Pada tahun 1984 Indonesia berhasil mencapai swasembada beras dengan berbagai upaya yang dilakukan, antara lain melalui Intensifikasi Khusus (Insus) dan Supra Insus. Namun akhir-akhir ini keberhasilan tersebut di atas mulai goyah, seiring dengan peningkatan jumlah penduduk yang tidak sebanding peningkatan produksi beras yang relatif stagnan. Berkaitan dengan hal tersebut, maka untuk meningkatkan produksi beras secara signifikan, diperlukan upaya terobosan teknologi melalui perbaikan sistem budidaya dan penggunaan kultivar unggul baru padi sawah. Perbaikan sistem budidaya padi sawah antara lain penggunaan cara tanam legowo. Istilah legowo dimulai saat dicobanya cara larikan padi yang setelah beberapa baris diberi antasa berupa larikan/lorong. Hal ini dilakukan oleh Bapak Legowo (Kepala Cabang Dinas Pertanian Banjarnegara, Propinsi Jawa Tengah) sekitar tahun

1980 (BPTP Unggaran 1995). Cara tanam tersebut kemudian kemudian dikenal dengan cara legowo.

Cara tanam legowo berbeda dengan cara tanam biasa (cara tegel). Perbedaannya terletak pada pengosongan dua baris tertentu sesuai dengan jumlah baris yang dikehendaki. Rumpun padi yang dikosongkan ditanamkan pada barisan di sebelahnya.

Penggunaan cara tanam legowo akan memberikan beberapa keuntungan sebagai berikut :

1. Dengan adanya ruang terbuka memungkinkan masuknya sinar matahari lebih banyak sehingga akan mengurangi kelembapan dan dapat menghambat per-kembangan penyakit
2. Mempermudah pemeliharaan tanaman
3. Dapat menekan serangan tikus

4. Pemasakan dan pemasakan buah gabah dapat merata, sehingga akan meningkatkan mutu gabah
5. jumlah anakan per rumpun relatif rata, sehingga akan meningkatkan hasil.

Tujuan Pengujian

Pengujian bertujuan untuk : (1) mengetahui Pengaruh jumlah baris pada cara tanam legowo terhadap pertumbuhan dan hasil empat kultivar padi sawah, dan (2) mengetahui jumlah baris dan kultivar padi sawah yang paling baik pada cara tanam legowo.

PELAKSANAAN PENGUJIAN

Pengujian dilaksanakan di Desa Ciwaru, Kecamatan Pasawahan, Kabupaten Kuningan. Ketinggian tempat adalah 250 m di atas permukaan laut, dengan jenis tanah latosol coklat, pH tanah 5,8 dan tipe curah hujan tergolong tipe D (sedang). Pengujian dilaksanakan mulai bulan Februari 2002 sampai dengan bulan Juni 2002.

Bahan yang digunakan dalam pengujian adalah benih padi kultivar IR-64, Membramo, Maros dan Way Seputih, pupuk Urea (45 % N), SP-36 (36 % P₂O₅) dan KCl (60% K₂O), insektisida Petrofur 3 G dan Applaud 10 WP.

Alat yang digunakan meliputi cangkul, handsprayer, meteran, timbangan, papan nama, tali rafia, ajir dan alat tulis.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 12 kombinasi perlakuan jumlah baris dan kultivar, yaitu : A (2 baris legowo, kultivar IR-64), B (2 baris legowo, kultivar Maros), C (2 baris legowo, kultivar Membramo), D (2 baris legowo, kultivar Way seputih), E (4 baris legowo, kultivar IR-64), F (4 baris legowo, kultivar Maros), G (4 baris legowo, kultivar Membramo), H (4 baris legowo, kultivar Way Seputih), I (6 baris legowo, kultivar IR-64), J (6 baris legowo, kultivar Maros), K (6 baris legowo, kultivar Membramo), L (6 baris legowo, kultivar Way seputih)

Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga seluruhnya terdapat 36 satuan pengujian.

Pelaksanaan Lapangan

Areal sawah dibagi ke dalam tiga blok atau ulangan, setiap ulangan dibagi ke dalam 12 petak. Ukuran petak yang digunakan adalah 280 cm x 200

cm dengan jarak antar petak 40 cm dan jarak antar ulangan 100 cm.

Pengolahan tanah pertama dilakukan 25 hari sebelum tanam dengan cara ditaraktor bersamaan dengan itu dibuat juga persemaian benih. Selanjutnya dicangkul kembali pada 10 hari sebelum tanam, kemudian dilakukan perataan tanah sampai siap tanam, yaitu sekitar tiga hari sebelum tanam.

Persemaian dilakukan bersamaan dengan pengolahan tanah pertama yaitu 25 hari sebelum tanam. Setelah bibit berumur 25 hari, dilakukan penanaman dengan jarak tanam 20 cm x 10 cm dan jarak antar lorong 60 cm, jumlah bibit 2 tan/lubang tanam. Pada perlakuan dua baris terdapat 160 rumpun/petak 4 baris terdapat 200 rumpun/petak dan pada perlakuan 6 baris terdapat 240 rumpun/petak. Penyulaman dilakukan lima hari setelah tanam. Sedangkan penyiangan dilakukan pada umur empat minggu setelah tanam (MST) dan 7 MST.

Pemupukan dilakukan tiga kali, yaitu pada saat tanam 56 g Urea/petak (100 kg/Ha), SP-36 56 g/petak (100 kg/Ha) dan KCl 56 g/petak (100 kg/Ha), pupuk dasar tersebut dicampur dengan Petrofur 3 G 11,2 g/petak (20 kg/Ha), Sedangkan pupuk susulan dilakukan pada umur 21 hari setelah tanam (HST) dengan 56 g Urea/petak, dan pupuk susulan II pada umur 42 HST dengan 56 g Urea/petak.

Pemanenan dilakukan setelah tanaman padi mencapai keadaan matang penuh yang ditandai dengan daun bendera berwarna kuning. Tiga kultivar yaitu IR-64, Maros dan Membramo dipanen pada umur 110 hari setelah tanam (HST) sedangkan Way Seputih dipanen pada umur 115 HST.

Pengamatan

Komponen pertumbuhan yang diamati meliputi; tinggi tanaman umur 30, 40 dan 50 HST, jumlah anakan per rumpun umur 30, 40 dan 50 HST, jumlah anakan produktif per rumpun, jumlah gabah per malai, jumlah gabah isi per malai, hasil gabah kering panen per petak serta hasil gabah kering giling per petak. Jumlah sampel tanaman yang diamati untuk pertumbuhan tanaman adalah 10 rumpun per petak. Data hasil pengamatan diuji dengan uji F untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh dari

perlakuan. Bila dari hasil uji F terdapat pengaruh nyata dari perlakuan, maka dilanjutkan kepada Uji Gugus Scott-Knott pada taraf nyata 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis statistik tinggi tanaman menunjukkan bahwa kom-binasi perlakuan jumlah baris legowo dan kultivar berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman padi sawah umur 30, 40 dan 50 HST (Tabel 1).

Pada umur 40 HST, tinggi tanaman yang tinggi terdapat pada kombinasi perlakuan 2 baris, 4 baris, 6 baris dengan kultivar Maros dan Membramo serta kombinasi perlakuan 6 baris dengan kultivar IR-64 dan Widas,. Hal ini menunjukkan bahwa pada kultivar IR-64 dan Way Seputih dengan jarak tanam rapat (6 baris) akan

menyebabkan tinggi tanaman yang tinggi. Pada umur 50 HST keragaman tinggi tanaman antar kombinasi perlakuan nyata terlihat dibandingkan pada umur 30 HST dan 40 HST. Hal ini karena pengaruh dari karakteristik masing-masing tanaman. Tiap kultivar mempunyai kemampuan untuk tumbuh yang berbeda-beda dan juga dipengaruhi oleh umur tanaman (IRRI, 2004). Pada Tabel 1 terlihat bahwa pada umur 30 HST, tinggi tanaman yang tinggi terdapat pada kombinasi perlakuan kultivar Maros dengan 2 baris, 4 baris, dan 6 baris legowo serta kultivar Membramo dengan 6 baris legowo. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh dari jumlah baris tidak nampak, tetapi perbedaan tinggi tanaman adalah disebabkan oleh sifat genetis dari kultivar Maros yang berdasarkan deskripsi kultivar, tinggi tanaman dapat mencapai 110 -115 cm.

Tabel 1. Pengaruh Kombinasi Jumlah Baris Legowo dan Kultivar Terhadap Tinggi Tanaman Padi Sawah umur 30, 40 dan 50 HST.

No.	Perlakuan (Jumlah baris dan Kultivar)	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) umur		
		30 HST	40 HST	50 HST
1.	A (2 baris IR-64)	64,6 a	82,1 a	94,9 a
2.	B (2 baris Maros)	81,1 b	97,0 c	100,0 a
3.	C (2 baris Membramo)	71,3 a	92,8 c	105,2 b
4.	D (2 baris Way Seputih)	66,6 a	81,2 a	111,8 c
5.	E (4 baris IR-64)	64,4 a	86,4 b	98,7 a
6.	F (4 baris Maros)	78,4 b	101,2 c	105,0 b
7.	G (4 baris Membramo)	72,0 a	95,7 c	114,6 c
8.	H (4 baris Way Seputih)	68,2 a	88,7 b	119,0 d
9.	I (6 baris IR-64)	66,8 a	93,8 c	105,2 b
10.	J (6 baris Maros)	80,1 b	106,7 c	112,0 c
11.	K (6 baris Membramo)	73,9 b	98,4 c	122,0 d
12.	L (6 baris Way Seputih)	68,7 a	95,9 c	126,0 e

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Gugus Scott-Knott pada taraf nyata 5 %

Pada umur 40 HST, tinggi tanaman yang tinggi terdapat pada kombinasi perlakuan 2 baris, 4 baris, 6 baris dengan kultivar Maros dan Membramo serta kombinasi perlakuan 6 baris dengan kultivar IR-64 dan Widas,. Hal ini menunjukkan bahwa pada kultivar IR-64 dan Way Seputih dengan jarak tanam rapat (6 baris) akan menyebabkan tinggi tanaman

yang tinggi, sedangkan pada umur 50 HST keragaman tinggi tanaman antar kombinasi perlakuan nyata terlihat diban-dingkan pada umur 30 HST dan 40 HST. Hal ini karena pengaruh dari karakteristik masing-masing tanaman. Tiap kultivar mempunyai kemampuan untuk tumbuh yang berbeda-beda dan juga dipe-ngaruhi oleh umur tanaman (IRRI, 2004).

Tabel 2. Nilai F hitung dan F tabel dan Uji-F Tinggi Tanaman dan Jumlah Anakan per Rumpun Padi Umur 30, 40 dan 50 HST.

No	Uraian	Tinggi Tanaman (cm)			Jumlah Anakan per Rumpun (batang)		
		30 HST	40 HST	50 HST	30 HST	40 HST	50 HST
1.	F hitung	13,618	6,0456	32,088	5,870	23,531	7,651
2.	F tabel	2,259	2,259	2,259	2,259	2,259	2,259

Jumlah Anakan per Rumpun

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jumlah baris dan kultivar berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan per rumpun umur 30 HST, 40 HST dan 50 HST. Nilai hasil Uji F tercantum pada Tabel 2.

Hasil analisis pengaruh jumlah baris dan kultivar terhadap jumlah anakan per rumpun tercantum pada Tabel 3.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa pada umur 30 HST jumlah anakan per rumpun tertinggi terdapat

pada kombinasi perlakuan 2 baris dan kultivar IR-64. Demikian juga untuk jumlah anakan per rumpun pada umur 40 HST. Hal ini sesuai dengan deskripsi kultivar Way Seputih yang mempunyai jumlah anakan lebih tinggi dibandingkan dengan ketiga kultivar lainnya dan bahkan pada perlakuan D tersebut dengan jumlah baris 2 yang berarti populasi lebih renggang, sehingga kemampuan untuk membentuk anakan menjadi lebih besar.

Tabel 3. Pengaruh Kombinasi Perlakuan Jumlah Baris dan Kultivar Terhadap Jumlah Anakan per Rumpun Padi Umur 30, 40 dan 50 HST

No.	Perlakuan	Rata-rata Jumlah Anakan (batang)		
		30 HST	40 HST	50 HST
1.	A (2 baris IR-64)	15,8 b	18,7 c	14,5 c
2.	B (2 baris Maros)	14,1 a	16,5 b	12,4 b
3.	C (2 baris Membramo)	19,6 a	16,4 b	12,7 b
4.	D (2 baris Way Seputih)	17,4 c	19,4 d	15,2 c
5.	E (4 baris IR-64)	14,0 a	17,1 b	12,6 b
6.	F (4 baris Maros)	13,4 a	16,4 b	11,4 a
7.	G (4 baris Membramo)	14,5 a	15,7 b	11,7 b
8.	H (4 baris Way Seputih)	15,8 b	18,3 c	13,7 c
9.	I (6 baris IR-64)	13,6 a	14,3 a	11,0 a
10.	J (6 baris Maros)	12,0 a	12,7 a	10,1 a
11.	K (6 baris Membramo)	13,5 a	14,1 a	10,5 a
12.	L (6 baris Way Seputih)	15,4 b	16,5 b	12,5 b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Gugus Scott-Knott pada taraf nyata 5 %.

Pada umur 50 HST terdapat kecenderungan penurunan jumlah anakan per rumpun dengan bertambahnya jumlah baris legowo pada semua kultivar. Hal ini menunjukkan bahwa dengan bertam-bahnya jumlah baris legowo dapat mengurangi kemampuan tanaman untuk membentuk anakan.

Jumlah Anakan Produktif per Rumpun

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jumlah baris dan kultivar berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan produktif per rumpun. Nilai F hitung = 5,645 dan nilai F tabel = 2,259. hasil Uji Gugus Scott Knott pengaruh kombinasi jumlah baris

dan kultivar terhadap jumlah anakan produktif per rumpun tercantum pada Tabel 4.

Pada Tabel 4 terlihat bahwa jumlah anakan produktif per rumpun yang tinggi terdapat pada kombinasi perlakuan 2 baris dengan kultivar IR-64 (A), kultivar Membramo (C), kultivar Way Seputih (I) serta kombinasi perlakuan 4 baris dengan kultivar Maros dan kultivar IR-64.

Jumlah anakan produktif per rumpun cenderung menurun dengan makin banyaknya jumlah

baris legowo. Hal ini sejalan pula dengan jumlah anakan per rumpun. Menurut Goeswono Soepardi (1983), jarak tanam yang lebih lebar mengakibatkan persaingan dalam mendapatkan unsur hara tidak ternyata, juga terjadinya fotosintesis lebih tinggi, sehingga pembentukan karbohidrat meningkat yang mengakibatkan pembentukan organ tanaman akan meningkat.

Tabel 4. Pengaruh Kombinasi Jumlah Baris dan Kultivar terhadap Jumlah Anakan Produktif per Rumpun Padi

No.	Perlakuan	Rata-rata Jumlah Anakan Produktif per Rumpun (batang)
1.	A	12,83 b
2.	B	10,31 a
3.	C	10,90 b
4.	D	12,69 b
5.	E	11,09 b
6.	F	9,95 a
7.	G	9,73 a
8.	H	11,25 b
9.	I	10,09 a
10.	J	8,71 a
11.	K	9,04 a
12.	L	9,60 a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Gugus Scott-Knott pada taraf nyata 5 % .

Jumlah Gabah Total dan Gabah Isi per Malai

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jumlah baris dan kultivar berpengaruh nyata terhadap jumlah gabah total per malai (nilai F hitung = 6,389) dan jumlah gabah isi per malai (nilai F hitung = 6,495), sedangkan nilai F tabel = 2,259. Hasil Uji Gugus Scott-Knott pengaruh kombinasi jumlah baris dan kultivar terhadap jumlah gabah total per malai dan jumlah gabah isi per malai, tercantum pada Tabel 5.

Dari Tabel 5 terlihat bahwa jumlah gabah per malai dan jumlah gabah isi per malai yang tinggi terdapat pada perlakuan B (2 baris kultivar Maros) perlakuan F (4 baris, kultivar Maros) perlakuan J (6 baris kultivar Maros). Hal ini menunjukkan bahwa jumlah gabah total dan gabah isi per malai sebenarnya ditentukan oleh sifat genetik padi. Jumlah gabah isi per malai dipengaruhi oleh kultivar, ketersediaan unsur hara, serangan hama dan penyakit serta jumlah butir gabahnya.

Tabel 5. Pengaruh Kombinasi Jumlah Baris dan Kultivar terhadap Jumlah Gabah Total dan Isi per Malai.

No.	Perlakuan	Rata-rata Jumlah Gabah per Malai	
		Total (butir)	Isi (butir)
1.	A	86,12 a	71,59 a
2.	B	139,25 b	115,14 b
3.	C	101,13 a	81,14 a
4.	D	102,28 a	89,06 a
5.	E	88,83 a	71,50 a
6.	F	127,45 b	101,50 b
7.	G	111,52 a	86,21 a
8.	H	123,53 b	99,93 b
9.	I	102,70 a	79,68 a
10.	J	135,29 b	103,27 b
11.	K	100,11 a	75,85 a
12.	L	110,69 a	93,70 b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Gugus Scott-Knott pada taraf nyata 5 % .

Hasil Gabah Kering Panen dan Gabah Kering Giling per Petak

Hasil analisis statistic menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jumlah baris dan varietas berpengaruh nyata terhadap hasil gabah kering panen (nilai F hitung = 50,121) dan gabah kering giling per petak (nilai F hitung = 57,627). Hasil Uji Gugus Scott-Knott pengaruh jumlah baris dan kultivar terhadap hasil gabah kering panen dan gabah kering giling per petak tercantum dalam Tabel 6.

Pada Tabel 6 terlihat bahwa hasil gabah per petak yang tinggi baik kering panen maupun kering

giling terdapat pada perlakuan H (4 baris Way Seputih) dan perlakuan L (6 baris, kultivar Way Seputih). Hal ini menunjukkan bahwa kultivar Way Seputih bila ditanam legowo 4 baris, maupun 6 baris, hasilnya tetap tinggi. Hal ini sesuai dengan potensi hasil Way seputih (dalam deskripsi) yang berkisar antara 7 – 9 ton gabah kering giling/Ha.

Dari Tabel 6 terlihat pula bahwa kultivar IR-54 hasil tertinggi pada 6 baris legowo, kultivar Maros hasil tertinggi dengan 2,4 atau 6 baris, kultivar Membramo hasil tertinggi dengan 4 baris.

Tabel 6. Pengaruh Kombinasi Jumlah Baris dan Kultivar terhadap Hasil GKP dan GKG per Petak

No.	Perlakuan	Rata-rata Hasil Gabah per Petak	
		Kering Panen(kg)	Kering Giling (kg)
1.	A	4,076 b	3,618 b
2.	B	5,062 c	4,454 c
3.	C	3,766 a	3,309 a
4.	D	5,517 c	4,744 c
5.	E	4,393 b	3,780 b
6.	F	5,397 c	4,739 c
7.	G	4,108 b	3,701 b
8.	H	6,323 d	5,443 d
9.	I	5,028 c	4,363 c
10.	J	5,321 c	4,468 c
11.	K	3,813 a	3,201 a
12.	L	5,998 d	4,979 d

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Gugus Scott-Knott pada taraf nyata 5 %

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari uraian terdahulu dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kombinasi perlakuan jumlah baris dan kultivar berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 30 HST, 40 HST dan 50 HST, jumlah anakan per rumpun umur 30, 40 dan 50 HST, jumlah anakan produktif per rumpun, jumlah gabah total dan gabah isi per malai, hasil gabah kering panen dan gabah kering giling per petak.
2. Gabah kering panen dan kering giling per petak tertinggi terdapat pada kultivar Way Seputih dengan jumlah baris 4 dan 6.
3. Untuk kultivar IR-64 hasil tertinggi pada 6 baris legowo, kultivar membramo pada 4 baris serta kultivar Maros dengan 2, 4 dan 6 baris legowo.

Saran

Dari hasil pengujian dapat disampaikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Pada cara tanam legowo sebaiknya digunakan kultivar Way Seputih dengan jumlah baris 4.
2. Untuk kultivar IR-64 sebaiknya digunakan 6 baris dan kultivar Membramo dengan 4 baris serta kultivar Maros dengan 2 baris.
3. Pada daerah yang kondisinya berbeda dengan daerah pengujian, perlu dilakukan pengujian yang sejenis dengan menggunakan kultivar unggul baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Ungaran, 1995. Tanam Padi Jajar Legowo. BPTP Ungaran, Semarang.
- IRRI, 2004. Pengelolaan Tanaman Terpadu. Badan Litbang Departemen Pertanian, Jakarta.
- Guswono Soepardi, 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Gramedia, Jakarta