

Pengaruh waktu aplikasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan produksi tiga varietas padi sawah (*Oryza sativa* L.)

*Effect of paclobutrazol time application on the growth and production of three rice (*Oryza sativa* L.) varieties*

Heprando Barus, Ratna*, Meiriani
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155
*Corresponding author : ratna.rlahay@gmail.com

ABSTRACT

The objective of the research was to determine the effect of paclobutrazol application on the growth and yield of three varieties of paddy rice. The research was conducted in Tanjung Slamet village, Medan from September to December 2016. The randomized block design was used with two factors. The first factor were the paddy rice varieties (Ciherang, Inpari 3, Inpari 10); the second factor were the paclobutrazol applications (without application, 5 days before panicle initiation, at the time of panicle initiation, 5 days after the panicle initiation). The results showed that the Inpari 10 has the most number of panicles. The time of applications paclobutrazol 5 days after panicle initiation significantly affected the shortening of the 2nd, 3rd, 4th internode. Interaction between the rice varieties and the time of applications paclobutrazol significantly affected the shortening of plant height at planted.

Keywords: paclobutrazol, rice, the time of application, varieties.

ABSTRAK

Tujuan penelitian yakni untuk mengetahui pengaruh waktu aplikasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan produksi tiga varietas padi sawah. Penelitian dilaksanakan di desa Tanjung Slamet, Medan pada September sampai Desember 2016, menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama dengan tiga varietas (Ciherang, Inpari 3, Inpari 10) dan faktor kedua adalah waktu aplikasi paclobutrazol dengan empat aplikasi, yaitu (tanpa aplikasi, aplikasi 5 hari sebelum inisiasi malai, saat inisiasi malai, 5 hari setelah inisiasi malai). Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas Inpari 10 memiliki jumlah malai terbanyak. Waktu aplikasi paclobutrazol 5 hari setelah inisiasi malai nyata memperpendek panjang ruas 2,3,4. Interaksi penggunaan varietas Inpari 10 dengan waktu aplikasi paclobutrazol 5 hari setelah inisiasi malai nyata memperpendek tinggi tanaman.

Kata kunci : paclobutrazol, padi, varietas, waktu aplikasi paclobutrazol.

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan yang sangat penting karena sampai saat ini beras masih digunakan sebagai makanan pokok bagi sebagian penduduk dunia terutama Asia (Purnamaningsih, 2006).

Semakin bertambahnya penduduk maka kebutuhan pangan semakin meningkat. Sehingga untuk mencukupi kebutuhan tersebut dibutuhkan usaha peningkatan produktivitas padi (Harjadi, 1999).

Varietas padi yang memiliki keunggulan yang baik, merupakan varietas yang sangat dibutuhkan petani di Indonesia. Meningkatnya jumlah penduduk membuat kebutuhan pangan semakin besar. Dalam hal ini pemerintah sudah melakukan penyuluhan dan memberikan varietas unggul padi untuk dapat memperoleh produksi yang lebih besar guna dapat memenuhi kebutuhan pangan nasional. Varietas unggul padi yang ditanam saat ini adalah varietas yang memiliki sifat batang yang lebih pendek dari varietas lokal daun tegak, dan memiliki anakan yang banyak sehingga memiliki intersepsi cahaya yang lebih besar, dengan laju fotosintesis yang lebih baik (Suprihatno *et al.*, 2007).

Walaupun demikian varietas unggul padi sekarang juga masih belum bisa memenuhi produksi dengan stabil seiring bertambahnya jumlah penduduk. Dalam rangka memenuhi produksi padi tersebut, salah satu cara untuk memperbaiki produksinya adalah dengan menekan pertumbuhan vegetatif tanaman terutama mengurangi tinggi tanaman agar tanaman yang diperoleh tanaman yang tidak mudah rebah dengan aplikasi paclobutrazol. Beberapa penelitian telah mencoba paclobutrazol dalam menghambat tinggi tanaman agar diperoleh tanaman yang tidak mudah rebah seperti penelitian (Lienargo *et al.*, 2013) pada tanaman jagung yang diperoleh hasil tanaman yang pendek dibanding tanpa aplikasi paclobutrazol.

Paclobutrazol merupakan zat penghambat yang dapat menghambat pertumbuhan melalui penghambatan sintesis giberellin sehingga tanaman dapat menjadi kerdil (Salisbury and Ross, 2002)

Penggunaan paclobutrazol diharapkan dapat menekan pertumbuhan vegetatif tanaman padi sehingga mengalihkan penggunaan asimilat dari kebutuhan untuk perkembangan *sink* vegetatif ke perkembangan *sink* reproduktif (biji).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini akan dilakukan di desa Tanjung Slamet, Medan dengan ketinggian \pm 25 meter di atas permukaan laut.

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi varietas Ciherang, Inpari 3 dan Inpari 10 sebagai bahan tanam.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul sebagai alat untuk membuat plot, gunting untuk memotong, ember sebagai tempat media tanah dan tanam, pacak sebagai penanda sampel dan ukuran genangan air.

Penelitian ini akan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor perlakuan (Steel dan Torrie, 1989), yakni sebagai berikut :

Faktor 1: varietas padi (V) dengan tiga taraf, yaitu : V₁ (Ciherang), V₂ (Inpari 3), V₃ (Inpari 10), Faktor 2: waktu aplikasi paclobutrazol (W) dengan empat taraf, yaitu : W₀ (tanpa aplikasi paclobutrazol), W₁ (5 hari sebelum inisiasi malai), W₂ (saat inisiasi malai), W₃ (5 hari setelah inisiasi malai).

Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan lahan, persiapan media tanam, pengecambahan benih, persiapan media tanam, penyiapan bibit, pemupukan dan waktu aplikasi paclobutrazol, pemeliharaan tanaman yang meliputi penyulaman, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah anakan, jumlah malai, panjang 4 ruas batang teratas (cm), diameter 4 buku batang teratas (mm), jumlah gabah per malai, bobot gabah per malai (g), bobot gabah per tanaman (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman

Data pengamatan tinggi tanaman padi menunjukkan bahwa penggunaan varietas berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada 11 MST. Aplikasi paclobutrazol berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada 11 MST, dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada 9, 10, 12 MST.

Tinggi tanaman tiga varietas padi sawah umur 9-12 MST pada waktu aplikasi paclobutrazol dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman tiga varietas padi sawah pada waktu aplikasi paclobutrazol.

| Varietas (V) | Waktu Aplikasi Paclobutrazol (W) | | | |
|----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| | kontrol (W ₀) | IM -5 hari (W ₁) | IM (W ₂) | IM +5 hari (W ₃) |
| Ciherang (V ₁) | 82.61ab | 78.75bc | 76.13bcd | 73.33cd |
| Inpari 3 (V ₂) | 84.61ab | 79.84bc | 76.40bcd | 79.51bc |
| Inpari 10(V ₃) | 85.00a | 74.01bcd | 71.03cd | 61.69d |

Keterangan : Angka yang diikutihuruf yang sama pada kolom yang samamenunjukkanberbedatidaknyatapadaUji Duncan taraf5 %.

Tabel 1, menunjukkan bahwa pada pengamatan umur 12 MST tanaman terpendek (61.69 cm) terdapat pada kombinasi perlakuan V₃W₃ (penggunaan varietas Inpari 10 pada waktu aplikasi paclobutrazol 5 hari setelah inisiasi malai) yang berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan V₁W₁, V₁W₂, V₁W₃, V₂W₂, V₃W₁, V₃W₂ tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan V₁W₀, V₂W₀, V₂W₁, V₂W₃, V₃W₀.

Hal ini diduga kombinasi perlakuan tersebut paling tepat dalam memperpendek tanaman karena aplikasi paclobutrazol tersebut sesuai menghambat jaringan meristem tanaman pada waktu 5 hari setelah inisiasi malai. Hal ini sesuai dengan Berova *et al.*, (2002) yang menyatakan bahwa paclobutrazol merupakan bahan penghambat pertumbuhan yang bekerja pada bagian meristem dengan cara menghambat biosintesa giberelin sehingga terjadi pen hambatan terhadap perpanjangan sel. Hal tersebut yang

memicu pertumbuhan tanaman padi memendek.

Jumlah anakan

Data pengamatan jumlah anakan tanaman padi yang menunjukkan bahwa perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan pada 9 - 15 MST. Dan aplikasi paclobutrazol berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah anakan, dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah anakan.

Jumlah anakan tiga varietas padi sawah pada umur 9-15 MST pada waktu aplikasi paclobutrazol dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2, menunjukkan bahwa jumlah anakan umur 15 MST terbanyak (35.47) terdapat pada penggunaan varietas Inpari 10 yang berbeda tidak nyata dengan Inpari 3 tetapi berbeda nyata dengan Ciherang.

Tabel 2. Jumlah anakan tiga varietas padi sawah pada waktu aplikasi paclobutrazol

| Varietas (V) | Waktu Aplikasi Paclobutrazol (W) | | | | Rataan |
|----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---------|
| | kontrol (W ₀) | IM -5 hari (W ₁) | IM (W ₂) | IM +5 hari (W ₃) | |
| Ciherang (V ₁) | 19.22 | 28.00 | 23.78 | 26.00 | 24.25b |
| Inpari 3 (V ₂) | 29.33 | 41.56 | 28.89 | 29.56 | 32.33ab |
| Inpari 10(V ₃) | 27.67 | 37.89 | 36.00 | 40.33 | 35.47a |
| Rataan | 25.41 | 35.81 | 29.56 | 31.96 | 30.69 |

Keterangan : Angka yang diikutihuruf yang sama pada kolom yang samamenunjukkanberbedatidaknyatapadaUji Duncan taraf 5 %.

Tabel3.Jumlah malai tiga varietas padi sawah pada waktu aplikasi paclobutrazol.

| Varietas (V) | Waktu Aplikasi Paclobutrazol (W) | | | | Rataan |
|----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------|
| | kontrol (W ₀) | IM -5 hari (W ₁) | IM (W ₂) | IM +5 hari (W ₃) | |
| Ciherang (V ₁) | 15.78 | 20.56 | 19.56 | 19.56 | 18.86b |
| Inpari 3 (V ₂) | 19.78 | 27.22 | 17.67 | 22.22 | 21.72b |
| Inpari 10(V ₃) | 25.44 | 27.67 | 26.22 | 33.78 | 28.28a |
| Rataan | 20.33 | 25.15 | 21.15 | 25.19 | 22.95 |

Keterangan :Angkayang diikuti oleh huruf yang samapadacolom yang samamenunjukkanberbeda tidak nyata menurutUji Jarak Berganda Duncan taraf 5 %.

Adanya perbedaan pertumbuhan dari ketiga varietas terhadap pengamatan parameter vegetatif diatas, diduga disebabkan oleh adanya perbedaan sifat atau keunggulan dari masing-masing varietas sesuai dengan genotip yang dimilikinya. Sitompul dan Guritno (1995) yang menyatakan bahwa bahwa perbedaan susunan genetik merupakan salah satu penyebab keragaman penampilan tanaman. Program genetika kan diekspresikan pada suatu fase pertumbuhan yang berpengaruh dapat diekspresikan pada suatu fase pertumbuhan yang berpengaruh dapat diekspresikan pada berbagai sifat tanaman yang mencakup bentuk dan fungsi tanaman yang menghasilkan keragaman pertumbuhan tanaman. Keragaman penampilan tanaman akibat susunan genetic selalu mungkin terjadi sekalipun bahan tanaman yang digunakan berasal dari jenis yang sama.

Jumlah malai

Data pengamatan jumlah malai menunjukan bahwa perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap jumlah malai dan aplikasi paclobutrazol serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah malai.

Jumlah malai tiga varietas padi sawah pada waktu aplikasi paclobutrazol dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3,menunjukan bahwa jumlah malai terbanyak pada pengamatan 15 MST (28.28) terdapat pada penggunaan varietas Inpari 10 yang berbeda nyata pada penggunaan varietas Inpari 3 dan Ciherang.

Panjang 4 ruas batang teratas

Data pengamatan tinggi 4 ruas batang padi menunjukkan bahwa penggunaan varietas dan waktu aplikasi paclobutrazol berpengaruh nyata pada ruas 2, 3, 4 dan interaksi keduanya berpengaruh nyata pada ruas pertama (1)

Panjang 4 ruas batang teratas tiga varietas padi swah pada waktu aplikasi paclobutrazol dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan ruas pertama (1) terpendek (25.93 cm) terdapat pada perlakuan kombinasi V₃W₃ (penggunaan varietas Inpari 10 dengan waktu aplikasi paclobutrazol 5 hari setelah inisisasi malai) yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan kombinasi V₁W₂, V₁W₃, V₂W₁, V₂W₂, V₃W₁, V₃W₂.

Pada ruas pertama (1) diperoleh hasil kombinasi V₃W₃(penggunaan varietas Inpari 10 dengan waktu aplikasi paclobutrazol 5 hari setelah inisisasi malai) adalah terpendek. Hal ini diduga karena paclobutrazol mampu menghambat jaringan meristem pada ruas 1 tanaman padi varietas Inpari 10. Hal ini sesuai dengan penelitian Runtunuwu (2011) yaitu pemberian paclobutrazol pada bibit cengkeh mampu merangsang ruas menjadi pendek.

Sedangkan ruas 2 terpendek (12.62 cm) terdapat pada penggunaan varietas Inpari 10 yang berbeda tidak nyata pada Inpari 3 tetapi berbeda nyata pada Ciherang sedangkan pada waktu aplikasi paclobutrazol 5 hari setelah inisiasi malai yang berbeda tidak nyata pada waktu aplikasi saat insiasi malai tetapi berbeda nyata pada waktu aplikasi paclobutrazol 5 hari sebelum inisiasi malai dan tanpa aplikasi paclobutrazol.

Tabel 4. Panjang 4 ruas batang teratas tiga varietas padi sawah pada waktu aplikasi paclobutrazol.

| Ruas | Varietas (V) | Waktu Aplikasi Paclobutrazol (W) | | | | Rataan |
|--------------|----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---------|
| | | kontrol (W ₀) | IM -5 hari (W ₁) | IM (W ₂) | IM +5 hari (W ₃) | |
|cm..... | | | | | | |
| 1 | Ciherang (V ₁) | 33.89bc | 32.98cd | 32.37cd | 31.13cd | |
| | Inpari 3 (V ₂) | 34.58ab | 32.70cd | 31.74cd | 33.20bc | |
| | Inpari 10(V ₃) | 38.18a | 32.68bcd | 32.7cd | 25.93d | |
| 2 | Ciherang (V ₁) | 16.49 | 15.42 | 15.50 | 14.03 | 15.36a |
| | Inpari 3 (V ₂) | 15.06 | 15.48 | 14.03 | 13.80 | 14.59ab |
| | Inpari 10(V ₃) | 15.72 | 13.17 | 12.02 | 9.56 | 12.62c |
| | Rataan | 15.76a | 14.69ab | 13.85bc | 12.46c | 14.19 |
| 3 | Ciherang (V ₁) | 9.77 | 10.27 | 9.50 | 8.39 | 9.48a |
| | Inpari 3 (V ₂) | 8.74 | 9.29 | 8.76 | 8.04 | 8.71ab |
| | Inpari 10(V ₃) | 7.92 | 7.77 | 7.08 | 4.48 | 6.81c |
| | Rataan | 8.81ab | 9.11a | 8.44ab | 6.97b | 8.33 |
| 4 | Ciherang (V ₁) | 5.37 | 6.26 | 5.10 | 4.11 | 5.21a |
| | Inpari 3 (V ₂) | 5.71 | 5.21 | 4.48 | 5.13 | 5.13ab |
| | Inpari 10(V ₃) | 5.50 | 4.27 | 3.47 | 2.66 | 3.97b |
| | Rataan | 5.53a | 5.24ab | 4.35bc | 3.97c | 4.77 |

Keterangan : Angka - angka yang diikutihuruf yang yangsamapadacolom yang samamenunjukkanberbeda tidaknyatapadaUji Duncan taraf 5 %.

Ruas 3 terpendek (6.81 cm) terdapat paada penggunaan varietas Inpari 10 yang berbeda tidak nyata pada Inpari 3 tetapi berbeda nyata pada Ciherang sedangkan pada waktu aplikasi paclobutrazol terpendek (6.97 cm) terdapat pada aplikasi paclobutrazol 5 hari setelah inisiasi malai yang berbeda tidak nyata pada waktu aplikasi paclobutrazool saat inisiasi malai dan waktu aplikasi paclobutrazol 5 hari sebelum inisiasi malai tetapi berbeda nyata pda tanpa aplikasi paclobutrazol.

Ruas 4 terpendek (3.97 cm) terdapat pada penggunaan varietas Inpari 10 yang berbeda tidak nyata pada Inpari 3 tetapi berbeda nyata pada Ciherang sedangkan ada waktu apikasi paclobutrazol terpendek (3.97 cm) terdapat pada aplikasi 5 hari setelah inisiasi malai yang berbeda tidak nyata pada waktu aplikasi saat inisiasi malai tetapi berbeda nyata pada waktu aplikasi

paclobutrazol 5 hari sebelum inisiasi malai dan tanpa aplikasi.

Pada ruas 2, 3, 4 diperoleh hasil ruas yang pendek hal ini dikarenakan paclobutrazol yang berfungsi sebagai zat penghambat sehingga pada parameter vegetatif tanaman diperoleh hasil bahwa perlakuan yang telah diberi paclobutrazol akan mengalami penghambatan pertumbuhan seperti yang dilihat pada tabel parameter. Hal ini sesuai dengan literatur (Berova, *et al.*, 2002) yang menyatakan bahwa Paclobutrazol merupakan bahan penghambat pertumbuhan yang bekerja pada bagian meristem dengan cara menghambat biosintesa geberelin, sehingga terjadi penghambatan terhadap perpanjangan sel. Hal tersebut yang memicu pertumbuhan tanaman padi pada perlakuan paclobutrazol menjadi terhambat.

Diameter 4 buku batang teratas

Tabel 5. Diameter 4 buku batang teratas tiga varietas padi sawah pada waktu aplikasi paclobutrazol

| Buku | Varietas (V) | Waktu Aplikasi Paclobutrazol (W) | | | | Rataan |
|--------------|----------------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------------------|--------|
| | | kontrol (W ₀) | IM -5 hari (W ₁) | IM (W ₂) | IM +5 hari (W ₃) | |
|mm..... | | | | | | |
| 1 | Ciherang (V ₁) | 2.99ab | 2.70cd | 3.01ab | 2.98ab | |
| | Inpari 3 (V ₂) | 2.83bc | 2.76cd | 2.77cd | 2.80bc | |
| | Inpari 10(V ₃) | 3.21a | 2.78cd | 2.85bc | 2.49d | |
| 2 | Ciherang (V ₁) | 3.95 | 3.74 | 3.95 | 3.74 | 3.84 |
| | Inpari 3 (V ₂) | 3.87 | 3.42 | 3.70 | 3.79 | 3.69 |
| | Inpari 10(V ₃) | 3.98 | 4.02 | 3.96 | 3.51 | 3.87 |
| | Rataan | 3.93 | 3.72 | 3.87 | 3.68 | 3.80 |
| 3 | Ciherang (V ₁) | 4.75 | 4.47 | 4.65 | 4.57 | 4.61 |
| | Inpari 3 (V ₂) | 4.62 | 4.07 | 4.53 | 4.47 | 4.42 |
| | Inpari 10(V ₃) | 4.72 | 4.46 | 4.55 | 4.19 | 4.48 |
| | Rataan | 4.70 | 4.33 | 4.58 | 4.41 | 4.50 |
| 4 | Ciherang (V ₁) | 5.28 | 5.13 | 5.46 | 5.15 | 5.26 |
| | Inpari 3 (V ₂) | 5.33 | 4.64 | 5.03 | 5.06 | 5.02 |
| | Inpari 10(V ₃) | 5.31 | 5.05 | 5.24 | 5.01 | 5.15 |
| | Rataan | 5.30 | 4.94 | 5.24 | 5.07 | 5.14 |

Keterangan : Angka- angka yang diikuti huruf yang samapada kolom yang samamenunjukkanberbedatidak nyata pada Uji Duncan taraf 5 %.

Data pengamatan panjang 4 buku batang teratas padi menunjukkan bahwa perlakuan varietas tidak berpengaruh nyata dan aplikasi paclobutrazol berpengaruh nyata pada buku 1 serta interaksi keduanya berpengaruh nyata pada buku 1.

Diameter 4 buku batang teratas tiga varietas padi sawah pada waktu aplikasi paclobutrazol dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5, diameter buku 1 terpendek (2.49 mm) terdapat pada kombinasi perlakuan V₃W₃ (penggunaan varietas Inpari 10 dengan aplikasi paclobutrazol 5 hari setelah inisiasi malai) yang berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan V₂W₀, V₁W₁, V₃W₁, V₂W₁, V₂W₂, V₂W₃.

SIMPULAN

Penggunaan varietas nyata memperpendek ruas batang 2,3,4 serta memiliki jumlah anakan terbanyak pada

varietas Inpari 10. Waktu aplikasi paclobutrazol 5 hari setelah inisiasi malai nyata memperpendek ruas batang 2,3,4. Interaksi beberapa varietas dan waktu aplikasi paclobutrazol memberikan pengaruh nyata dalam memperpendek tanaman padi dan diameter buku batang 1 dengan kombinasi perlakuan V₃W₃ (penggunaan varietas Inpari 10 dengan waktu aplikasi paclobutrazol 5 hari setelah inisiasi malai) yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Berova, M., Z. Zlatev, N. Stoeva. 2002. Effect of Paclobutrazol on Wheat Seedling Under Low Temperature Stress. Jurnal Plant Physical. Bulgaria. p. 76
- Harjadi, S.S. 1999. Pengantar Agronomi. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Lienargo, B. R., Runtunuwu, . D., Rogi, J. E. X., Tumewu, P. 2013. E-journal. Pengaruh watu penyemprotan dan

konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung varietas Manado Kuning. Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Manado.

- Purnamaningsih, R. 2006. Induksi Kalus dan Optimasi Regenerasi Empat Varietas Padi Melalui Kultur *In Vitro*. *J. Agrobiogen*. 2(2):74-80.
- Runtunuwu, S. D. 2011. Konsentrasi Paclobutrazol dan Pertumbuhan Tinggi Bibit Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merryl & Perry) 17 (2) : 135 – 141. Euginia
- Salisbury, F.B., and C.W. Ross. 2002. Fisiologi Tumbuhan Jilid 2. Terjemahan dari: FB Salisbury and CW Ross. Plant Physiology 4th Edition. Penerbit ITB Bandung. 173 hal.
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Steel, R. G. D. dan Torrie, J. H. 1989. Prinsip dan prosedur statistika. PT. Gramedia. Jakarta
- Suprihatno, B., A A. Dradjat, Satoto, Baehaki, N. Widiarta, A. Setyono, S.D. Indrasari, O.S. Lesmana dan Hasil Sembiring. 2007. Deskripsi varietas padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Besar Penelitian Padi. Sukamandi, Subang Jawa Barat.