

**PENYEMPROTAN BORON PADA TANAMAN PADI UNTUK PERBAIKAN  
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BENIH**

***BORON SPRAYING ON RICE FOR IMPROVED PLANT  
GROWTH AND SEED PRODUCTION***

**Agustiansyah<sup>1</sup>, Paul B. Timotiwu<sup>1</sup>, Aulia Dwi Safitri<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung  
Email: agustiansyahn@yahoo.com

**ABSTRACT**

This study aims to (1) determine whether the boron enhances growth and seed production of rice and (2) determine the concentration of boron best to promote growth and seed production of rice. This research was conducted at Greenhouse Integrated Field and Laboratory Seed and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Lampung from June to October 2014. This research used non factorial completely randomized design with 6 treatments 3 replications. Each repetition there Duplo. The treatments include: B0 = 0 ppm Boron; B1 = 5 ppm boron; B2 = 10 ppm Boron; B3 = 15 ppm Boron; B4 = 20 ppm Boron; B5 = 25 ppm Boron homogeneity of variance between treatments were tested with Test Bartlet and additional data is tested with Tukey test. Data analyzed using ANOVA and continued by orthogonal polynomials in  $\alpha$  level of 5%. The results showed that (1) the provision of boron in rice plants were able to increase the growth of rice plants indicated by the variable plant height, leaf greenness level after the application, the percentage of germination of pollen, stover dry weight, number of tillers total, and the number of productive tillers. Boron also able to increase the production of rice seed is indicated by a variable number of pithy grain and grain weight pithy and (2) at a concentration of 20 ppm Boron is the best concentration to improve plant growth and production andrice.

Keywords: boron, growth, production, rice

**PENDAHULUAN**

Rata-rata produktivitas tanaman padi di Indonesia masih rendah. Menurut Badan Pusat Statistik (2015) rata-rata produktivitas padi di Indonesia adalah 5.1 ton/ha, sementara menurut Departemen Pertanian (2014) potensi produktivitas padi dari semua varietas unggul yang dilepas di Indonesia berkisar antara 5.0 – 10.4 ton/ha. Jika rata-rata produktivitas tanaman padi di Indonesia dapat ditingkatkan maka impor beras tidak perlu dilakukan.

Peningkatan produksi benih dapat dilakukan dengan mengoptimalkan prinsip agronomi dan prinsip genetika.

Prinsip agronomi diantaranya adalah perbaikan teknik budidaya seperti aplikasi unsur mikro melalui pemupukan. Menurut Salisbury dan Ross (1995), unsur hara esensial dibutuhkan oleh tanaman untuk menyempurnakan siklus hidupnya seperti membentuk biji yang viabel. Salah satu unsur mikro yang dibutuhkan oleh tanaman padi adalah boron (B).

Boron meski hanya merupakan salah satu unsur mikro yang diperlukan dengan jumlah yang sedikit namun keberadaannya harus tetap ada karena unsur ini memiliki fungsi tersendiri dalam pertumbuhan tanaman. Boron memiliki fungsi penting terhadap sintesis

dan transport karbohidrat, pertumbuhan, dan perkembangan polen, serta aktivitas sel (Jones, 2005). Ketersediaan boron dalam tanah adalah sebesar 0,5 sampai dengan 2,0 ppm tetapi hanya 0,5 hingga 2,5% yang tersedia untuk tanaman (Kelling, 1999). Boron diserap tanaman dalam bentuk  $H_3BO_3$  (Matoh, 1997).

Pemberian boron pada konsentrasi yang tepat diharapkan dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman dan perkecambahan serbuk sari sehingga proses penyerbukan akan menjadi lebih baik dan produksi benih padi yang dihasilkan juga baik. Pemberian boron melalui daun dapat langsung diserap oleh tanaman padi guna menunjang proses fisiologis. Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat mengetahui konsentrasi boron terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi benih padi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni sampai Oktober 2014 di Rumah Kaca Lapangan Terpadu dan Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap non faktorial dengan 6 perlakuan 3 ulangan. Setiap ulangan terdapat duplo. Perlakuan tersebut antara lain : $B_0$ = Boron 0 ppm;  $B_1$ = Boron 5 ppm;  $B_2$ = Boron 10 ppm;  $B_3$ = Boron 15 ppm;  $B_4$ = Boron 20 ppm;  $B_5$ = Boron 25 ppm Homogenitas ragam antarperlakuan diuji dengan Uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan Uji Tukey. Jika asumsi terpenuhi, data dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan uji polinomial ortogonal pada taraf  $\alpha$  5%.

## Pelaksanaan Penelitian

### *Pengolahan tanah*

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis tanah latosol yang dilumpurkan sehingga strukturnya menyerupai tanah sawah. Tanah dilumpurkan selama 4 minggu dengan cara dicampur dengan air hingga membentuk struktur tanah berlumpur. Setelah dilumpurkan, tanah siap untuk digunakan sebagai media tanam dalam ember plastik berwarna hitam dengan diameter 28 cm.

### *Penyemaian*

Benih yang digunakan adalah benih padi varietas Mekongga. Sebelum disemai benih terlebih dahulu direndam dalam air selama 24 jam selanjutnya benih diperam menggunakan kain kasa selama 48 jam untuk menyerempakkan perkecambahan benih kemudian benih disemai di media persemaian selama 14 hari.

### *Penanaman dan Pemeliharaan*

Pindah tanam dilakukan setelah bibit berumur sekitar 14 hari dengan cara membenamkan bibit pada kedalaman 3–5 cm. Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm dengan satu bibit pada setiap ember. Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur 3–7 hst. Penyiangan gulma secara manual dilakukan pada saat tanaman berumur 1 minggu setelah pindah tanam.

Sebagai pupuk dasar adalah 200 kg Urea/ha (1,5 g/ember), 150 kg TSP/ha (0,75 g/ember), dan 100 kg KCl/ha (0,75 g/ember) yang diberikan pada saat padi berumur 14 hst dan 42 hst. Pengairan dilakukan dengan cara menyiram air sekitar 2 L setiap hari dengan menggunakan gelas ukur. Pengendalian hama pada fase vegetatif dilakukan dengan menggunakan insektisida sesuai

dengan dosis anjuran, yaitu 0,25–0,50 l/ha.

#### Aplikasi Boron

Aplikasi boron dilakukan sejak tanaman berumur 34 hari setelah tanam. Aplikasi dilakukan sebanyak tiga kali dengan selang waktu aplikasi selama 7 hari. Boron diaplikasikan pada tanaman padi pada 34, 41, dan 48 hari setelah pindah tanam. Boron diaplikasikan pada tanaman padi dengan konsentrasi 0 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, dan 25 ppm. Boron diberikan dengan cara disemprot ke permukaan daun bagian bawah menggunakan *hansprayer*.

Setiap akan melakukan aplikasi penyemprotan, sebelumnya dilakukan kalibrasi untuk menentukan volume semprot. Volume semprot yang digunakan adalah sebesar 10 ml/tanaman pada saat aplikasi pertama, 25 ml/tanaman pada aplikasi kedua, dan 40 ml/tanaman pada saat aplikasi ketiga.

#### Pengambilan serbuk sari dari tanaman padi

Serbuk sari diambil pada saat malai sudah keluar atau pada saat tanaman berumur sekitar 55 hari setelah tanam dengan menggunting malai. Serbuk sari diambil pada pagi hari. Serbuk sari yang telah diberi boron diambil kemudian diletakkan pada cawan petri untuk dikecambahkan pada media perkecambahan.

#### Penaburan serbuk sari pada media perkecambahan

Serbuk sari yang telah diambil diletakkan ke dalam cawan petri yang telah berisi media Brewbaker's. Cara penaburannya adalah dengan membuka bunga padi kemudian mengambil serbuk sari dengan pinset dan diletakkan ke cawan petri. Serbuk sari tersebut yang telah ditabur pada media, kemudian cawan petri diketuk-ketuk beberapa kali agar serbuk sari tersebar merata pada permukaan media.

Saat pengetukan cawan petri, cara memegang cawan petri diusahakan miring sambil diketuk-ketuk. Hal ini dimaksudkan agar serbuk sari tersebar merata ke seluruh permukaan media dan tidak menggerombol di satu bagian saja, selain itu hal ini juga memudahkan dalam perhitungan serbuk sari. Serbuk sari yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 25 serbuk sari per ulangan sehingga didapatkan jumlah total serbuk sari yang dikecambahkan untuk masing-masing perlakuan adalah sebanyak 75 serbuk sari.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh penyemprotan boron terhadap pertumbuhan tanaman padi

Berdasarkan pengamatan pada berbagai variabel percobaan, terlihat bahwa tanaman padi sangat responsif terhadap penyemprotan boron (Tabel 1).

Tabel 1. Rekapitulasi pengaruh penyemprotan boron terhadap pertumbuhan tanaman padi

Perbandingan	Variabel Pengamatan							
	TT	TKD1	TKD2	SA	BKB	PSR	JAT	JAP
	-----% selisih-----							
Tanpa Boron vs Boron	-3,29*	tn	-9,38*	tn	-9,40*	-	15,13*	-10*
B- Linier	tn	tn	*	tn	tn	26,51*	*	*

B -Kuadratik	*	tn	*	tn	*	*	tn	tn
--------------	---	----	---	----	---	---	----	----

**Keterangan:**

TB= Tanpa boron;TT= tinggi tanaman;TKD1= tingkat kehijauan daun sebelum aplikasi;TKD2= tingkat kehijauan daun setelah aplikasi;SA= sudut anakan;PSR= perkecambahan serbuk sari;JAT= jumlah anakan total;JAP= jumlah anakan produktif; BKB= bobot kering berangkasan; \*= berbeda nyata pada  $\alpha$  5%; tn= tidak berbeda nyata pada  $\alpha$  5%

Mengel dan Kirby (2001) menyatakan bahwa boron merupakan nutrisi penting dalam pembelahan dan pembesaran sel, serta distribusi karbohidrat dan fotosintat lainnya ke bagian tanaman yang membutuhkan. Pembelahan sel yang optimal mampu memberikan tinggi tanaman yang maksimal. Peningkatan tinggi tanaman padi sejalan dengan peningkatan tingkat kehijauan daun tanaman padi. Meningkatnya kehijauan daun ditunjukkan oleh nilai SPAD yang terukur. Semakin tinggi nilai SPAD yang terukur maka semakin tinggi pula tingkat kehijauan daun. Meningkatnya tingkat kehijauan daun menunjukkan bahwa kinerja fotosintesis berjalan lebih baik. Pradnyawan, Widya, dan Marsusi (2005) menyatakan bahwa peningkatan tinggi tanaman dapat mempengaruhi cahaya yang diterima oleh tanaman sehingga meningkatkan kinerja fotosintesis tanaman.

Peningkatan tingkat kehijauan daun diikuti oleh peningkatan jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, dan bobot kering berangkasan tanaman padi. Pemberian boron pada konsentrasi 20 ppm merupakan konsentrasi boron

terbaik untuk semua variabel pengamatan kecuali sudut anakan (Gambar 1). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sahari (2012), tingginya tingkat kehijauan daun menunjukkan bahwa proses fotosintesis berjalan lebih baik. Hasil dari fotosintesis digunakan untuk perkembangan dan pertumbuhan tanaman, antara lain pertambahan ukuran panjang atau tinggi tanaman dan pembentukan cabang dan daun baru sehingga mempengaruhi bobot kering berangkasan tanaman. Semakin tinggi fotosintat yang dihasilkan diasumsikan semakin tinggi pula fotosintat yang ditranslokasikan sehingga bobot kering berangkasan tanaman akan meningkat.

**Pengaruh penyemprotan boron terhadap produksi tanaman padi**

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi boron mempengaruhi produksi tanaman padi. Hal ini ditunjukkan oleh variabel bobot 1000 butir, jumlah dan bobot bulir bernas, jumlah bulir hampa, serta bobot bulir hampa (Tabel 2).

Tabel 2. Rekapitulasi pengaruh penyemprotan boron terhadap produksi tanaman padi Variabel Pengamatan

Perbandingan	B 1.000	JBB	JBH	BBB	BBH
	% selisih				
Tanpa Boron Vs Dengan Boron	-7,67*	-8,09*	14,67*	-6,37*	20,99*
B- Linier	tn	*	*	*	*
B -Kuadratik	*	tn	*	tn	*

**Keterangan:**

TB	= Tanpa boron	BBB	= Bobot bulir bernas
B1000	= Bobot 1000 butir	BBH	= Bobot bulir hampa
JBB	= Jumlah bulir bernas	tn	= tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha$ 5%
JBH	= Jumlah bulir hampa	*	= berbeda nyata pada taraf $\alpha$ 5%

Seperti kita ketahui, bahwa boron juga berperan dalam perkecambahan serbuk sari. Menurut Shivana dan Rangaswamy (1992), yang dimaksud perkecambahan serbuk sari adalah munculnya tabung serbuk sari (*pollen tube*) dengan panjang yang sama atau lebih panjang dari diameter serbuk sari. Boron yang bereaksi dengan pelarut (air) menyebabkan pH disekitar membran sel menjadi asam. Adanya ion  $H^+$  inilah yang menyebabkan pH di sekitar membran sel serbuk sari menjadi rendah (asam). keadaan yang asam menyebabkan pompa proton dan hormon auksin menjadi aktif. Dewi (2008) mengungkapkan bahwa hormon auksin merupakan hormon yang berperan dalam pemanjangan sel. Selain mengaktifkan pompa proton dan hormon auksin, keadaan asam pada membran sel mengakibatkan membran sel serbuk sari dapat melonggar. Melonggarnya membran sel mengakibatkan membran sel dapat memanjang. Pemanjangan sel inilah yang menyebabkan terbentuknya tabung polen (*pollen tube*).

Menurut Tinto (2012), boron berperan dalam peningkatan keberhasilan penyerbukan bunga dan berperan dalam pembentukan biji. Oleh karena itu, pemberian boron pada tanaman padi akan meningkatkan jumlah bulir bernas sehingga mampu meningkatkan bobot bulir bernas dan menurunkan jumlah maupun bobot bulir hampa. Semakin banyak jumlah bulir bernas dan bobot bulir bernas yang dihasilkan akan semakin meningkatkan produksi tanaman padi (Makarim, Subartatik, dan Kartoharjo, 2007).

Peningkatan konsentrasi boron sampai 20 ppm mula-mula

meningkatkan semua variabel pengamatan namun pada konsentrasi 25 ppm terjadi penurunan (Gambar 2) Menurut Hanafiah (2007), kelebihan boron pada tanaman akan bersifat toksik bagi tanaman sehingga dapat berpengaruh buruk bagi tanaman. Selain itu Rosliani *et al.* (2012) juga menambahkan bahwa konsentrasi boron yang terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini diduga terjadi karena proses fisiologis terganggu dan terjadi kerusakan pada membra sel.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Pemberian boron pada tanaman padi mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman padi yang ditunjukkan oleh variabel tinggi tanaman, tingkat kehijauan daun setelah aplikasi, persentase perkecambahan serbuk sari, bobot kering berangkasan, jumlah anakan total, dan jumlah anakan produktif. Pemberian boron juga mampu meningkatkan produksi benih padi yang ditunjukkan oleh variabel jumlah bulir bernas dan bobot bulir bernas.
2. Pemberian boron pada konsentrasi 20 ppm merupakan konsentrasi terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dan produksi dan padi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2015. <http://www.bps.go.id/site/resultTab>. Produktivitas tanaman padi di Indonesia tahun 2014. [diakses 30 Juni 2015, pk 9.37)].
- Kementerian Pertanian RI. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2014. Deskripsi Varietas Unggul Baru.
- Dewi, I. R. A. 2008. Makalah Fitohormon. Universitas Padjadjaran. Bandung. 36 hlm
- Hanafiah, K.A. 2007. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT. Raja Grafindo Persada: Jakarta. 360pp.
- Jones, J. B. 2005. *Hidroponics: a practical guide for the soilless grower second edition*. CRC Press. Boca Raton. London. Pp 449.
- Kelling, K.A. 1999. Soil and Applied Boron. In *Understanding Plant and Nutrition*. <http://www.soils.wisc.edu/extension/pubs/A2522.pdf>. Diakses pada tanggal 29 Januari 2014
- Makarim, A. K., E. Suhartatik, dan A. Kartohardjono. 2007. Silikon: Hara penting pada sistem produksi padi. *Iptek Tanaman Pangan*. 2 (2):195 – 204.
- Match, Toru. 1997. Boron in Plant Cell Walls. *Plant and Soil*. 193 (5) : 59-70.
- Mengel, K. Kirby, E. A. 2001. Principles of Plant Nutrition. Kluwer Academic Publisher Edition 5th. Pp 849.
- Pradnyawan, S. W. H., Widya, M., Marsusi. 2005. Pertumbuhan, Kandungan Nitrogen, Klorofil dan Karotenoid Daun *Gynura procumbens* [Lour] Merr. Pada Tingka Naungan Berbeda. *Biofarmasi* 3(1): 7-10.
- Roslani, R., E. R. Palupi., dan Y. Hilman. 2012. Penggunaan Benzil Amino Purin dan Boron untuk Meningkatkan Produksi dan Mutu Benih *True Shallos Seed Bawang Merah* (*Allium cepa* var. *Ascalonicum*) di Dataran Tinggi. *J. Hort.* 22 (3). Pp 242-250.
- Sahari, P. 2012. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Krokot Landa (*Talinum triangulare* Willd.). *J. Agrineca* 7 (1).
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan III*. Diterjemahkan oleh Lukman, D.R. dan Sumaryono dari buku *Plant Physiology*. Penerbit ITB. Bandung. 173 hlm.
- Shivanna, K.R. dan N. S. Rangaswamy, 1992. *Pollen Biology A laboratory Manual*. Berlin, Springs-Verlag. Hlm.119.
- Tinto, R. 2012. Boron applications for increased soybean yields. <http://www.riotintominerals.com>. Diakses pada tanggal 6 September 2014.

