

METODE APLIKASI BORON UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI TANAMAN JAGUNG (*Zea mays L.*) HIBRIDA

*Boron Application Methods to Increase Yield of Hybrid Maize (*Zea mays L.*)*

Suraedah Alimuddin, Andi Ralle, Saida, Netty Syam

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muslim Indonesia

Jl.Urip Sumohardjo km 5 Makassar, Indonesia

E-mail : alimuddinsuraedah@yahoo.com andira147@gmail.com saida.saida@umi.ac.id
nettysyam@gmail.com

ABSTRACT

Boron (B) is a micronutrient that has an important role in increasing corn production. Application method B can have different effects on B uptake and crop yield. This study aims to analyze application method B which is more effective in increasing the growth and production of maize plants and to analyze the response of growth and production of Nasa-29, Bisi-2, and Bima-19 URI hybrid maize to application method B. The research was carried out in the experimental garden of Balitserial Bajeng, Gowa Regency. The study was designed using a split-plot design (RPT) with three replications. The main plots were varieties, namely Nasa-29, Bisi-2, and Bima-19 URI, while the subplots were application B through the soil and spraying through leaves. The results showed that the application of B through the soil and the leaves did not show a significant difference in all observed parameters, but the application of B through the soil showed better results. The Nasa-29 variety produced significantly better cob length and cob diameter when given B through the soil, while the Bisi-2 and Bima-19 URI varieties gave no different responses to the B application method for all parameters observed. The application method of B through the soil or the leaves on the three varieties tested did not show a significant difference in yield so the two methods could be an alternative for maize with similar soil conditions in Bajeng, Gowa Regency, and application during the dry season.

Keywords: Boron; application method of B; hybrid maize varieties; maize yield

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan salah satu komoditas serealia yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Peranan jagung selain sebagai pangan dan pakan, juga dapat digunakan sebagai energi serta bahan baku industri lainnya yang kebutuhannya setiap tahunnya terus mengalami peningkatan. Kebutuhan jagung sebagai pakan ternak mencapai sekitar 60% dari seluruh kebutuhan nasional dibanding dengan pangan yang hanya berkisar 30%. Dalam industri pakan ternak, komponen jagung mencapai proporsi yang cukup tinggi yaitu sebesar 51,4% (Outlook jagung, 2018) sehingga kenaikan harga jagung akan berdampak pada kenaikan harga pakan ternak dan berakibat pada meningkatnya harga telur dan daging.

Produktivitas jagung di Indonesia pada tahun 2018 masih tergolong rendah

yaitu 5,24 t/ha dibanding dengan beberapa negara lainnya seperti Amerika 9,5 t/ha, Argentina 7,5 t/ha dan negara yang tergabung dalam Uni Eropa rata-rata 6,2 t/ha. Produktivitas jagung di Indonesia hanya tumbuh 38% sedangkan kebutuhan konsumsi melonjak sebesar 77% (Outlook jagung, 2018). Oleh karena itu, diperlukan upaya peningkatan produksi jagung terutama melalui teknik budidaya.

Peningkatan produktivitas jagung antara lain dapat dilakukan melalui pemupukan. Tanaman jagung relatif membutuhkan jumlah hara yang memadai untuk pertumbuhan dan produksi yang optimal terutama untuk jagung hibrida. Ketersediaan hara Nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K) dan unsur mikro adalah faktor penentu produktivitas jagung (Sutoro, 2015). Setiap ton hasil biji, tanaman jagung membutuhkan 27,4 kg N; 4,8 kg P; dan 18,4 kg K (Cooke, 1985).

Sedangkan hara mikro yang penting bagi pertumbuhan tanaman, antara lain adalah Fe, B, Mn, Cu, Zn, Mo, dan Cl. Meskipun unsur hara mikro dibutuhkan dalam jumlah yang sangat sedikit tetapi peran dan fungsinya sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Boron berperan penting dalam produksi biji-bijian, meningkatkan transportasi karbohidrat dan menaikkan aktifitas enzim, mempengaruhi dinding sel, berperan dalam perkecambahan serbuk sari, proses pembungaan dan pembuahan, penyerapan air, metabolisme karbohidrat dan nitrogen, sirkulasi hormon serta penyerapan kation Ca.

Salah satu unsur hara mikro esensial pada tanaman jagung adalah B. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa B meningkatkan hasil jagung sebesar 10 sampai 26% (Lordkaew, 2010). Defisiensi B pada jagung dapat menyebabkan rendahnya berat kering tassel (bunga jantan), berat kering silk (rambut jagung) dan viabilitas serbuk sari dan pengisian biji tidak sempurna sehingga dapat menyebabkan rendahnya produksi (Lordkaew, 2010).

Metode aplikasi B pada tanaman dapat dilakukan dengan melalui tanah dengan cara disebar, larikan, atau tugal dan dapat pula disemprotkan melalui daun. Metode tersebut dapat mempengaruhi jumlah serapan B oleh tanaman. Ketersediaan B dan tingkat serapan B dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: pH larutan, tekstur tanah, suhu dan kelembaban tanah, (Goldbreg, 2007), kekuatan ion dan bahan organik tanah (Xu, 2006). Sedangkan jumlah serapan B oleh tanaman dengan aplikasi melalui daun ditentukan oleh kepekatan larutan hara yang disemprotkan dan jenis tanaman.

Aplikasi B melalui tanah dengan mencampurkan B dengan pupuk lain merupakan praktik yang umum dilakukan untuk sebagian besar tanaman karena

lebih efisien dalam pelaksanaannya. Namun aplikasi B yang sering ke tanah, kemungkinan terjadinya toksisitas B sangat besar dan perbedaan yang sangat tipis antara defisiensi dan toksisitas (Fakir, 2018). Disamping itu, B dalam tanah mudah tercuci dan hanya sekitar 5% dari kadar total B dalam tanah tersedia bagi tanaman (Rosmarkan dan Yuwono, 2002). Sedangkan aplikasi B dengan penyemprotan melalui daun membutuhkan biaya tenaga kerja yang lebih besar khususnya aplikasi B pada tanaman-tanaman dimana B immobile seperti pada jagung. Meskipun demikian unsur hara yang disemprotkan melalui daun lebih cepat masuk ke dalam jaringan tanaman dibanding dengan melalui tanah. Struktur dan morfologi daun terutama pada lapisan epidermis akan mempengaruhi difusi masuknya unsur hara yang disemprotkan melalui daun ((Alshaal and Ramady 2017). Daun dengan luas permukaan yang lebih besar, diduga hara yang disemprotkan akan masuk lebih banyak dibanding dengan daun yang lebih sempit. Varietas jagung hibrida memiliki keragaman morfologi daun yang mungkin dapat memberikan respon yang berbeda terhadap penyemprotan B.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai metode aplikasi B secara signifikan mempengaruhi hasil pada tanaman tembakau, kualitas, dan serapan B (Tariq et al, 2010), namun penelitian serupa pada tanaman jagung masih terbatas. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui metode aplikasi B yang efektif dan efisien dalam meningkatkan produksi pada berbagai varietas jagung hibrida.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun percobaan Balai Penelitian Tanaman Serealia (Balitsereal) Kecamatan Bajeng Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi

Selatan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah varietas jagung Nasa-29, Bisi-2, Bima-19 URI, Borat Oksida (B_2O_3), pupuk urea, dan NPK. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Petak Terbagi (Split Plot Design) dengan tiga ulangan. Petak utama adalah jenis varietas yang terdiri atas tiga taraf, yaitu: varietas Nasa-29, Bisi-2, dan Bima-19. Anak petak adalah metode aplikasi B yang terdiri atas dua taraf, yaitu aplikasi B melalui tanah dan aplikasi melalui daun.

Sebelum penanaman, analisis tanah dilakukan terhadap kadar N total, P_2O_5 , K_2O , C-organik, kadar B tanah, pH, KTK, rasio C/N dan tekstur tanah. Ukuran plot untuk setiap petak utama dan anak petak masing-masing adalah 5m x 6m dan 5m x 3m. Jarak antar petak utama adalah 100 cm dan jarak antar anak petak dalam petak utama 50 cm. Penanaman secara tugal pada anak petak dilakukan dengan jarak tanam 75x20 cm dan setiap lubang diisi 2-3 benih. Setiap anak petak terdiri atas 100 tanaman.

Penanaman jagung dilakukan setelah penyiapan lahan selesai, dengan menggunakan sistem tanam jajar legowo dan dengan jarak tanam (100 cm x 50 cm) x 20 cm. Setiap lubang diisi dua butir benih kemudian lubang ditutup dengan pupuk organik. Setiap plot terdiri atas empat baris tanaman dan setiap baris terdapat 25 tanaman, sehingga setiap plot terdapat 100 tanaman. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penjarangan, penyiangan, dan pembumbunan. Penyiraman dilakukan setiap minggu (d disesuaikan dengan kondisi lapangan). penjarangan dilakukan 7-10 hari setelah tanam (hst) dan menyisakan satu tanaman setiap lubang untuk dipelihara, penyiangan dilakukan dua kali yaitu pada umur 10 hst dan 35 hst. Pembumbunan dilakukan pada saat penyiangan pertama.

Pupuk dasar yang digunakan adalah pupuk urea dan NPK Pelangi dengan takaran masing-masing 300 kg/ha. Aplikasi pupuk urea dilakukan tiga kali, yaitu pemupukan pertama, kedua, dan ketiga masing-masing dilakukan pada umur 7 hst sebanyak 50% dari takaran pemupukan, umur 30 hst 25%, dan umur 60 hst 25%. Aplikasi pupuk NPK dilakukan sekaligus bersamaan dengan pemupukan pertama urea. Aplikasi B melalui tanah dilakukan satu kali pada umur 21 hst dengan cara tugal dan takaran 0,22 gram/tanaman. Sedangkan aplikasi melalui daun dilakukan dua kali yaitu pada umur 21 hst dan 10 hari berikutnya dengan menyemprotkan larutan B ke seluruh permukaan tanaman dengan konsentrasi 2,4 gram/liter air dan dengan volume yang seragam.

Pemanenan dilakukan setelah tanaman jagung melewati masak fisiologis yang ditandai dengan mengeringnya daun atau munculnya black layer pada biji. Jagung dikupas dan ditimbang tongkolnya pada setiap plot untuk mengetahui bobot tongkol per plot. Demikian pula untuk parameter produksi yang lain seperti bobot biji per tanaman dan bobot 100 biji dilakukan segera untuk menghindari penurunan kadar air panen yang lebih besar.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang malai (bunga jantan), panjang malai, panjang tongkol, diameter tongkol, bobot biji pipilan/tanaman, bobot 100 biji, bobot tongkol per plot, produksi biji pipilan per hektar (kadar air biji 15%) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Produksi biji pipilan per hektar} = \frac{10.000}{\text{luas panen}} \times \frac{(100 - \text{kadar air})}{(100 - 15)} \times \frac{\text{bobot tongkol}}{\text{plot}} \times R$$
$$R (\text{rendemen}) = \frac{\text{bobot biji}}{\text{bobot tongkol}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecamatan Bajeng Kabupaten Gowa ditunjukkan pada Tabel 1.

Hasil analisis tanah sebelum penelitian di kebun Percobaan Balitserial

Tabel 1. Hasil analisis tanah sebelum penelitian di Kebun Percobaan Balitserial Kecamatan Bajeng Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, Juli 2020.

Jenis pengujian	Nilai	Kriteria
Tekstur :		Liat berdebu
Liat (%)	45	
Debu (%)	44	
Pasir (%)	11	
pH H ₂ O (1 : 2.5)	5,5	Agak masam
C- Organik (%)	1,4	Rendah
N-Total (%)	0,10	Rendah
P-Bray I (ppm)	64,0	Sangat tinggi
K ₂ O (me/100 g)	18,2	Sedang
B (ppm)	0,3	Rendah
C/N	7,8	Rendah
Kapasitas Tukar Kation (me/100 g)	27,58	Tinggi

Hasil sidik ragam pada parameter pertumbuhan, komponen produksi dan produksi tanaman jagung hibrida varietas

Nasa-29, Bisi-2, dan Bima-19 URI dengan metode aplikasi B dan jenis varietas yang berbeda disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Sidik ragam pada parameter pertumbuhan, komponen produksi dan produksi tanaman jagung pada metode aplikasi B dan jenis varietas yang berbeda.

Parameter	F- hitung		
	Jenis Varietas (V)	Metode aplikasi B (M)	M x V
Tinggi tanaman	137,44*	0,98 ^{tn}	0,58 ^{tn}
Jumlah daun	0,29 ^{tn}	2,57 ^{tn}	1,50 ^{tn}
jumlah cabang malai	5,60 ^{tn}	3,17 ^{tn}	5,00 ^{tn}
panjang malai	32,41**	0,36 ^{tn}	2,85 ^{tn}
panjang tongkol	5,49 ^{tn}	1,82 ^{tn}	6,10*
diameter tongkol	24,90**	4,20 ^{tn}	7,01*
bobot biji pipilan/tanaman	0,79 ^{tn}	1,09 ^{tn}	2,61 ^{tn}
bobot 100 biji	3,12 ^{tn}	0,26 ^{tn}	1,90 ^{tn}
bobot tongkol per plot	2,19 ^{tn}	0,51 ^{tn}	1,44 ^{tn}
produksi biji pipilan per hektar	2,16 ^{tn}	0,06 ^{tn}	0,74 ^{tn}
F- 5%			
F- 1%	6,94	5,99	5,14
	18,00	13,75	10,92

1. Pengaruh Metode Aplikasi B Terhadap Pertumbuhan, Komponen Produksi, dan Produksi Jagung Hibrida.

Pengaruh Metode Aplikasi B menunjukkan hasil yang tidak signifikan pada semua parameter yang diamati

(Tabel 2.) namun secara umum terjadi kecenderungan hasil yang lebih baik pada aplikasi B melalui tanah dibanding penyemprotan melalui daun (Tabel 3). Perbedaan hasil yang tidak signifikan tersebut diduga disebabkan oleh adanya perbedaan yang relatif kecil dari jumlah hara B yang diserap oleh tanaman melalui

akar maupun melalui penyemprotan daun yang ditunjukkan dengan pertumbuhan dan produksi tanaman yang relative sama (tidak signifikan) pada semua parameter yang diamati.

Jumlah hara B yang diserap oleh akar dipengaruhi oleh kelembaban tanah sedangkan hara B yang masuk melalui daun dipengaruhi oleh suhu udara.

Tabel 3. Pengaruh metode aplikasi B terhadap parameter pertumbuhan, komponen produksi dan produksi tanaman jagung hibrida.

Parameter	Metode Aplikasi B	
	Melalui tanah	Penyemprotan daun
Tinggi tanaman (cm)	222,35	224,61
Jumlah daun (helai)	16,94	16,61
jumlah cabang malai	15,04	14,26
panjang malai (cm)	26,23	25,44
panjang tongkol (cm)	17,63	17,26
diameter tongkol (cm)	4,68	4,55
bobot biji pipilan/tanaman (g)	253,15	245,10
bobot 100 biji (g)	36,50	36,15
bobot tongkol per plot (kg)	9,30	9,02
produksi biji pipilan per hektar (t/ha)	9,02	8,91

Berdasarkan hasil analisis tanah, lokasi penelitian memiliki tekstur tanah liat berdebu dengan pH tanah 5,5 dan kadar C organik 1,4% yang tergolong rendah, serta kadar P 64,0 ppm tergolong sangat tinggi (Tabel 1). Kondisi tersebut dapat mempengaruhi jumlah hara B yang diserap oleh tanaman dan kemudian berdampak pada pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Sebagaimana dikatakan oleh Gupta (1979) dalam Bernhard (2016), dan Goldberg (1997) banyak faktor yang dapat mempengaruhi ketersediaan B tanah bagi tanaman, yaitu : pH, tekstur, kelembaban, suhu, sifat mineral lempung, pengapuran, kandungan bahan organik, keterkaitan dengan unsur lain, dan kondisi lingkungan seperti curah hujan tinggi, cuaca kering, dan intensitas cahaya tinggi. (Gupta, 1979) menyatakan bahwa pH tanah, kandungan bahan organik, dan kondisi cuaca berperan paling besar dalam ketersediaan B di dalam tanah. Tanah dengan pH sangat masam (<5,0) dan alkalis serta kandungan bahan organik rendah merupakan faktor penting yang menyebabkan rendahnya ketersediaan B bagi tanaman (Bernhard 2016). Sementara pada nilai pH tanah

umum (5,5-7,5), B ada terutama sebagai asam borat tak bermuatan H_3BO_3 yang larut yang memiliki nilai pKa 9,25, dan dalam bentuk ini B diserap oleh akar tanaman (Hu dan Brown 1997 dalam Fatima, 2013; Matoh, 1997), Ketersediaan boron dalam tanah berkisar 0,5 sampai 2,0 ppm, tetapi hanya 0,5 hingga 2,5% yang tersedia untuk tanaman (Agustina, 2011)

Faktor lingkungan selama penelitian khususnya suhu udara juga diduga mempengaruhi Jumlah B yang diserap oleh tanaman. Penelitian berlangsung pada saat musim kemarau dimana tanaman mendapatkan intensitas cahaya dan suhu udara yang relatif tinggi yang berdampak kepada laju transpirasi yang tinggi. Penyerapan B dalam penelitian ini diduga berkaitan dengan kondisi iklim tersebut yang dapat meningkatkan jumlah B yang diserap oleh akar tanaman. Pada kebanyakan tanaman, Boron dalam floem dan jaringan yang sedang tumbuh merupakan unsur yang immobile (Bell, 2017). Boron yang immobile dalam floem didistribusikan di dalam tanaman terutama mengikuti aliran transpirasi (Will et al, 2016). Hasil

penelitian laju transpirasi terhadap kandungan boron pada berbagai organ tanaman “Rape” menunjukkan bahwa kandungan boron pada biji lebih sedikit dibandingkan dengan di polong dan kandungan boron di polong lebih sedikit dibandingkan dengan di daun karena laju transpirasi biji lebih kecil dari laju transpirasi polong, demikian pula laju transpirasi polong lebih kecil dari pada laju transpirasi daun (Wiratmaja, 2016).

2. Pengaruh varietas terhadap pertumbuhan, komponen produksi, dan produksi jagung hibrida.

Pengaruh varietas terhadap pertumbuhan tanaman jagung hibrida ditunjukkan oleh parameter tinggi tanaman dan jumlah daun. Varietas Bisi-2 menghasilkan tinggi tanaman yang signifikan lebih tinggi dibanding dengan Bima-19 URI dan Nasa-29 sedangkan

antara Nasa-29 dan Bima-19 URI tidak berbeda (Tabel 4). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada ketiga varietas tersebut tidak diiringi dengan pertambahan jumlah daun dari masing-masing varietas. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada jumlah daun diantara ketiga varietas yang diuji.

Perbedaan respon tinggi tanaman dari ketiga varietas tersebut diduga lebih dipengaruhi oleh faktor genetik yang diekspresikan pada fenotipe morfologi dari masing-masing varietas dibanding dengan faktor lainnya. Hal ini didukung oleh pernyataan Gardner et al., (1991) bahwa pengaruh varietas terhadap variabel pengamatan disebabkan karena perbedaan faktor genetik yang dimiliki oleh masing-masing varietas jagung dan kemampuan adaptasinya terhadap lingkungan.

Tabel 4. Pengaruh jenis varietas terhadap parameter pertumbuhan, komponen produksi dan produksi tanaman jagung hibrida.

Parameter	jenis varietas			BNT 0,05
	Nasa-29	Bisi-2	Bima-19 URI	
Tinggi tanaman (cm)	214,08 ^b	239,28 ^a	217,0 ^b	4,61
Jumlah daun	16,83	16,64	16,86	-
jumlah cabang malai	12,22	15,92	15,81	-
panjang malai (cm)	26,37 ^b	22,52 ^c	28,63 ^a	1,95
panjang tongkol (cm)	18,02	17,61	16,72	-
diameter tongkol (cm)	4,65 ^a	4,32 ^b	4,87 ^a	0,21
bobot biji pipilan/tanaman (g)	272,97	233,79	240,61	-
bobot 100 biji (g)	37,02	34,83	37,13	-
bobot tongkol per plot (kg)	9,70	8,54	9,24	-
produksi biji pipilan per hektar (t/ha)	9,62	8,38	8,91	-

Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda pada Uji BNT_{0,05}

Pengaruh varietas terhadap jumlah cabang malai yang dihasilkan pada varietas Nasa-29, Bisi-2, dan Bima URI-19 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan sedangkan terhadap panjang malai terdapat perbedaan yang signifikan yang ditunjukkan oleh panjang malai varietas Bima-19 URI lebih tinggi dibanding dengan Nasa-29 dan Bisi-2. Jenis varietas lebih berpengaruh terhadap

panjang malai dari pada jumlah cabang malai. Jumlah cabang malai adalah banyaknya cabang yang terbentuk pada malai (bunga jantan) tanaman jagung baik cabang primer maupun cabang sekunder, sedangkan panjang malai merupakan panjang dari titik terbentuknya cabang malai sampai ujung sumbu utama malai. Perbedaan hasil panjang malai dari ketiga varietas yang diuji diduga disebabkan oleh

pengaruh genetik dari masing-masing varietas yang lebih dominan dibanding dengan pengaruh faktor lainnya. Variasi ukuran malai pada tanaman jagung berkaitan dengan jenis hibrida. Jumlah cabang malai dan panjang malai menggambarkan banyaknya serbuk sari yang dihasilkan per malai tanaman jagung. Hal ini berkaitan dengan pendapat Westgate and Grass (2003) bahwa Variasi genetik antara hibrida berkorelasi dengan tingkat produksi serbuk sari. Menurut BÓDI et al., (2016) dalam Vidal-Martínez et al., 2001 bahwa jumlah cabang malai merupakan penentu jumlah serbuk sari.

Pengaruh jenis varietas terhadap komponen produksi ditunjukkan pada parameter panjang tongkol, diameter tongkol, dan bobot 100 biji. Jenis varietas berpengaruh signifikan terhadap diameter tongkol namun tidak signifikan terhadap bobot 100 biji. Sementara terhadap panjang tongkol, pengaruh ketiga varietas tersebut ditunjukkan dengan pengaruh interaksinya dengan metode aplikasi B.

Varietas Bima-19 URI memiliki diameter tongkol yang paling tinggi dan signifikan terhadap Bisi-2 namun tidak terhadap Nasa-29. Terjadinya variasi diameter tongkol pada jagung tersebut lebih disebabkan oleh variasi genetik diantara varietas Nasa-29, Bisi-2, dan Bima-19 URI. Meskipun bobot 100 biji tidak signifikan diantara jenis varietas namun ada kecenderungan varietas Nasa-29 memberikan hasil tertinggi dan diikuti oleh Bima-19 URI dan Bisi-2. Hasil yang diperoleh dari bobot 100 biji tersebut nampaknya tidak dipengaruhi oleh diameter tongkol, panjang tongkol, tinggi tanaman, dan jumlah daun. Varietas Bisi-2 yang menghasilkan tinggi tanaman yang tertinggi justru memiliki bobot 100 biji yang terendah.

Parameter produksi dalam penelitian ini yaitu, bobot biji per tanaman, bobot tongkol tanpa klobot per plot dan bobot biji pipilan per hektar

dengan kadar air sekitar 15%. Respon varietas Nasa-29, Bisi-2, dan Bima-19 URI terhadap bobot biji per tanaman, bobot tongkol tanpa klobot per plot, dan bobot biji pipilan per hektar menunjukkan hasil yang tidak signifikan. Hal ini diduga disebabkan oleh rata-rata hasil dari masing-masing varietas tersebut berdasarkan deskripsinya tidak berbeda jauh yaitu Nasa-29 11,93 t/ha, Bisi-2 8,9 t/ha pipilan kering, Bima-19 URI 9,3 t/ha pipilan kering. Meskipun demikian hasil penelitian ini menunjukkan bahwa varietas Nasa-29 cenderung tertinggi pada bobot biji per tanaman, bobot tongkol tanpa klobot per plot, dan produksi biji pipilan per hektar, yaitu masing-masing sebesar 272,97 g/tanaman, 9,70 kg/plot, dan 9,62 t/ha dibanding dengan varietas Bima-19 URI dengan hasil masing-masing 240,61 g/tanaman, 9,24 kg/plot, dan 8,91 t/ha serta Bisi-2 masing-masing dengan hasil 233,79 g/tanaman, 8,54 kg/plot, dan 8,83 t/ha.

Secara umum Respon hasil biji pipilan yang tidak signifikan dari ketiga varietas tersebut nampaknya tidak sejalan dengan signifikannya tinggi tanaman dan panjang tongkol. Varietas Nasa-29 menghasilkan produksi biji pipilan cenderung tertinggi dan diduga dipengaruhi oleh tingginya panjang tongkol, jumlah cabang malai, dan bobot 100 biji pada varietas tersebut. Sementara varietas Bisi-2 memiliki produksi biji pipilan yang cenderung terendah meskipun tinggi tanaman dan jumlah daun tertinggi. Hasil ini berkaitan dengan pernyataan Alhussein and Idris (2017) bahwa tinggi tanaman merupakan sifat penting yang mempengaruhi hasil jagung. Tanaman yang lebih tinggi membutuhkan lebih banyak nutrisi tanaman untuk menyelesaikan lebih banyak pertumbuhan vegetatif daripada fase reproduksi yang menghasilkan pematangan tongkol yang terlambat.

3. Pengaruh interaksi antara metode aplikasi B dan jenis varietas terhadap pertumbuhan, komponen produksi, dan produksi jagung hibrida.

Pengaruh interaksi antara metode aplikasi B dan jenis varietas menunjukkan hasil yang signifikan terhadap panjang tongkol dan diameter tongkol (Tabel 2). Respon tanaman terhadap panjang tongkol dan diameter tongkol bervariasi diantara varietas jagung hibrida baik pada aplikasi

B melalui tanah maupun melalui daun. Varietas Nasa-29 memberikan respon yang signifikan lebih baik terhadap panjang tongkol pada aplikasi B melalui tanah dibanding dengan melalui daun. Sementara Bisi-2 dan Bima-19 URI tidak menunjukkan perbedaan respon yang signifikan terhadap panjang tongkol pada kedua metode aplikasi B, namun kedua varietas tersebut cenderung menunjukkan hasil panjang tongkol yang lebih baik pada aplikasi B melalui daun.

Tabel 5. Pengaruh interaksi antara metode aplikasi B dan jenis varietas terhadap panjang tongkol jagung hibrida.

Varietas	Metode aplikasi B		Panjang tongkol	NP BNT _{0,05}
	Tanah	Daun		
	-----cm-----			
Nasa- 29	18,87 ^a _x	17,17 ^b _x	18,02	1,16
Bisi-2	17,36 ^a _y	17,86 ^a _x	17,61	
Bima-19 URI	16,67 ^a _y	16,77 ^a _x	16,72	
Rata-rata	17,63	17,26		

Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda pada Uji BNT_{0,05}

Varietas Bima-19 URI menunjukkan diameter tongkol yang lebih baik akibat aplikasi B melalui daun dibanding dengan varietas lainnya, sementara itu, Nasa-29 merespon lebih baik pada aplikasi B melalui tanah

dibanding dengan melalui daun dan varietas Bisi-2 tidak menunjukkan perbedaan diameter tongkol yang berarti dari kedua metode aplikasi B yang diterapkan.

Tabel 6. Pengaruh interaksi antara metode aplikasi B dan jenis varietas terhadap diameter tongkol jagung hibrida.

Varietas	Metode aplikasi B		Panjang tongkol	NP BNT _{0,05}
	Tanah	Daun		
	-----cm-----			
Nasa- 29	4,88 ^a _x	4,43 ^b _y	4,65	0,284
Bisi-2	4,39 ^a _y	4,26 ^a _y	4,32	
Bima URI-19	4,78 ^a _x	4,95 ^a _x	4,87	
Rata-rata	4,68	4,55		

Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda pada Uji BNT_{0,05}

KESIMPULAN

Aplikasi B melalui tanah dan penyemprotan melalui daun tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada semua parameter yang diamati, namun aplikasi B melalui tanah menunjukkan hasil yang cenderung lebih

baik dibanding dengan penyemprotan B melalui daun. Respon setiap varietas terhadap metode aplikasi B bervariasi diantara parameter yang diamati. Varietas Nasa-29 menghasilkan panjang tongkol dan diameter tongkol yang signifikan lebih baik bila diberi B melalui tanah

sedangkan Varietas Bisi-2 dan Bima-19 URI memberikan respon yang tidak berbeda terhadap metode aplikasi B pada semua parameter yang diamati. Metode aplikasi B melalui tanah maupun melalui daun pada ketiga varietas yang dicobakan tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap hasil biji pipilan sehingga kedua metode itu dapat menjadi alternatif pada tanaman jagung dengan kondisi tanah yang serupa di Bajeng Kabupaten Gowa dan aplikasi pada musim kemarau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada tim redaksi dan mitra bestari atas saran dan masukan yang sangat bermanfaat. Ucapan terima kasih pula disampaikan kepada LP2S UMI atas dana yang diberikan untuk pelaksanaan penelitian ini dan Balai Penelitian Tanaman Serealia (Balitserial) Maros atas segala fasilitasnya selama berlangsungnya penelitian ini. Kepada seluruh Staf Kebun Percobaan Balitserial Bajeng terima kasih atas bantuan teknis yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alshaal T., and H. El-Ramady (2017). Foliar Application: from Plant Nutrition to Biofortification. *The Environment, Biodiversity & Soil Security* Vol.1, pp.71- 83 (2017).
- Alversia. 2010. Syatar Tumbuh Tanaman jagung. <http://alversia.blogspot.com/>. Diakses pada tanggal 02 Juli 2016.
- Bellaloui, N. 2011. Effect of Water Stress and Foliar Boron Application on Seed Protein, Oil, Fatty Acids and Nitrogen Metabolism in Soybean. USA. *American Journal of Plant Sciences*. (2): 692-701.
- Blevins, D.G. and M. Lukaszewski. 1998. Boron in Plant Structure and Function. *Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 49:481-500.
- Cooke, G. W. 1985. Fertilizing for maximum yield. Granada Publishing LMT. London. p.75-87.
- Dugger, W.M. 1983. Boron in Plants Metabolism. *Inorganic Plants Nutrition. (Encyclopedia of Plant Physiology)*. 15B.
- Gardner P, et al. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Ginta, J. 2005. Unsur Hara Mikro yang Dibutuhkan Tanaman.
- Goldberg S (2007) Reactions of boron with soil. *Plant and Soil* 193: 35-48.
- Hu, H. and Brown P. H. 1997. Localisation of boron in cell walls of squash and tobacco and its association with pectin. Evidence for a structural role of boron in the cell wall. *Plant Physiol.* 105, 681-689.
- Sugianto H., Linayanti Darsana, Pardono (2014). Penggunaan Boron untuk Meningkatkan Pertumbuhan, Hasil, dan Kandungan Minyak Kacang Tanah. *Agrosains* 16(2): 29-32, 2014; ISSN: 1411-5786
- Hanafiah, K.A. 2007. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Grafindo Persada. Jakarta.
- Iriany et al. 2008. Asal, Sejarah, Evolusi, dan Taksonomi Tanaman Jagung. <http://balitsereal.litbang.deptan.go.id/bjagung/tiga.pdf>. July 15th, 2009.
- Lakitan, B. 2007. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lordkaew S, Dell B, Jamjod S, Rerkasem B (2010) Boron deficiency in maize. *Plant and Soil* 342: 207-220.
- Malakouti, M. J. (2008). The Effect of Micronutrients in Ensuring Efficient Use of Macronutrients. *Turk J Agric For*, 32: 215-220.
- Marschner, H. 1986. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press Harcourt Brace Jovanovich Publisher, London. Dalam Ilmu Kesuburan Tanah. ed. Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. Kanisius, Yogyakarta.
- Matoh Toru. 1997. Boron in Plant Cell Walls. *Plant and Soil*. 193 (5) : 59-70.
- Mozafar, A. 1987. Effect of boron on ear formation and yield components of two maize (*Zea mays L.*) hybrids. *Journal Plant Nutrition*. 10: 319-332.
- Novizan. 2005. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agro Media Pustaka, Jakarta

- Nuning A. S., Syafruddin, Roy Efendi, dan Sri Sunarti. 2012, Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung, Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.
- Purwono, M. S. dan Hartono, R. 2005. Bertanam Jagung Unggul. Penebar Swadaya. Bogor.
- Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius, Yogyakarta.
- Roosta, H.R. and M. Hamidpour. 2011. Effects off oliarapplication of somemacro and micronutrient sontomato plants in aquaponic and hydroponic systems.Sci.Hortic. 129:396–402.
- Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius, Yogyakarta.
- Rukmana, R. 2006, Usaha tani jagung. Kanisius, p. 16-79.
- Sakya,A.T. 2001. Study of Boron Deficiency Symptonon Eucalyptus Globulus Seedlings Using Boron-Buffered Solution Culture. J. Agrosains. 3(2): 70-77.
- Salisbury, F. B dan C.W. Ross. 1992. Fisiologi Tumbuhan Jilid 3. Terjemahan oleh Diah R. Lukman dan Sumaryono, 1995. Penerbit ITB, Bandung.
- Steinberg R.,S. Robert and E. Roller. 1954. Effectsof Micrnutrient Deficienceson Mineral Compsition, Nitrogen Fractions, Ascorbic Acid, and Burnof Tobacco Grown to Flowering in Water Culture. Plant Physiology Journal. (58): 123-129 hlm.
- Sutedjo, M. M.2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sutoro, 2015. Determinan Agronomis Produktivitas Jagung. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik. Iptek Tanaman Pangan Vol. 10 No. 1 2015
- Syukur, A.2005. Penyerapan Boron oleh Tanaman Jagung di Pantai Bugel dalam Kaitannya dengan Tingkat Frekuensi Penyiraman dan Pemberian Bahan Organik. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan .5(2):20-26.
- Tanaka Mayuki and Toru Fujiwara, 2008. Physiological roles and transport mechanisms of boron: perspectives from plants. Pflugers Arch - Eur J Physiol (2008) 456:671–677
- Westgate Mark, Lahcen Grass, Syngenta (2003). Tassel Morphology as an Indicator of Potential Pollen Production in Maize. Article in Crop Management.
- Will Silke, Thomas Eichert, Victoria Fernández, Jens Möhring, Torsten Müller, Volker Römheld, 2011. Absorption and mobility of foliar-applied boron^[SEP] in soybean as affected by plant boron status and application as a polyol complex. Regular Article Plant Soil
- Wiraatmaja, W., 2016. Pergerakan Hara Mineral Dalam Tanaman. Bahan Ajar Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Unud
- Yasmeen, A.; Basra, S.M.A.; Ahmad, R.; Wahid, A. (2012). Performance of late sown wheat in response to foliar application of Moringa oleifera Lam. leaf extract. Chil. J. Agric. Res 2012., 2, 92–97^[SEP]