



Rasio Tanaman Induk Jantan dan Betina Serta Penambahan Pupuk Boron Pada Tanaman Jantan Terhadap Produksi dan Mutu Benih Jagung Manis (*Zea mays* “*saccharata*” STRUT.)

Author(s): Indah Yuyun⁽¹⁾; Rahmat Ali Syaban*⁽¹⁾

⁽¹⁾ Program Studi Teknik Produksi Benih, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

* Corresponding author: rahmat_tpb@yahoo.co.id

ABSTRAK

Salah satu alasan rendahnya produksi jagung manis di Indonesia adalah kurangnya ketersediaan bibit yang berkualitas dan kurang akuratnya teknis budidaya. Salah satu upaya yang dapat digunakan untuk meningkatkan produksi jagung manis adalah dengan menetapkan rasio tanaman induk jantan dan betina dan penambahan boron pupuk pada tanaman jantan. Penelitian ini dilakukan di Desa Kotes, Gandosari, Blitar dengan ketinggian di atas 60 m dpl. Dilaksanakan dengan menggunakan rancangan kelompok petak terpisah (RBD) dengan 3 faktor dan 2 ulangan. Faktor pertama adalah rasio tanaman yang terdiri dari 1: 4, 1: 5 dan 1: 6. Faktor kedua adalah penambahan pupuk boron yang terdiri dari 0 kg / ha (kontrol) dan 15 kg / ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan rasio tanaman induk jantan dan betina berpengaruh secara nyata pada parameter jumlah biji setiap tongkol, berat 100 biji, perkecambahan dan kecepatan perkecambahan. Rasio tanaman induk dari 1: 5 (R2) menunjukkan hasil terbaik dengan menghasilkan 219,50 biji setiap tongkol dan viabilitas benih 83,67%, dan 32,75% untuk kecepatan perkecambahan biji. Adapun perlakuan pemupukan boron sangat berbeda nyata pada berat serbuk sari dan viabilitas serbuk sari. Pupuk Boron dengan dosis 15 kg / ha (B2) menunjukkan hasil terbaik pada produksi serbuk sari dan viabilitas serbuk sari masing-masing 1,91 gram / tanaman dan 7,19%. Ada interaksi yang berbeda nyata antara rasio tanaman induk dan pupuk boron pada jumlah biji di setiap tongkol. Kombinasi rasio tanaman induk 1:5 dan pemupukan boron menunjukkan hasil terbaik pada jumlah rata-rata benih dengan 232,30 biji pada setiap tongkol.

Kata Kunci:

Pupuk Boron;

Produksi dan Kualitas Benih Jagung;

Rasio Tanaman Induk Jantan dan Betina;

ABSTRACT

Keywords:

Boron Fertilizer;

Production and Seed Corn Quality;

Ratio Male and Female Parental;

One reason of low production sweet corn in Indonesia is the lack of availability quality seeds and less accurate at cultivation technicals. One effort that can be used to increase the production sweet corn is by setting a ratio of male and female parent plants and the addition boron fertilizer on male plants. The research was conducted at Kotes Village, Gandosari, Blitar a height above 60 m asl. And conducted split-plot design (RBD) with 3 factors and 2 replications. The first factor was ratio plants consisting of 1: 4, 1:5 and 1:6. The second factor was an addition of boron fertilizer consisting of 0 kg/ha (control) and 15 kg/ha. The results showed that treatment ratio male and female parent plants significant effect on the parameters of seeds number each cob, a weight of 100 seeds, germination and speed germination. Parent plant ratio of 1:5 (R2) showed the best results by produce 219,50 seeds each cob and seed viability 83,67%, and 32,75% for seed speed germination. As for boron fertilizer treatment was highly significant on the weight of pollen and pollen viability. Boron fertilizer with a dose 15 kg/ha (B2) showed the best results on the pollen production and pollen viability by 1.91 gram/plant and 7,19%, respectively. There was a significant interaction between parent plant ratio and boron fertilizer on the number of seeds in each cob. The combination parent plant ratio 1:5 and boron fertilizer application showed the best result on the average number of seed by 232,30 seedson each cob.



PENDAHULUAN

Jagung manis (*Zea mays saccharata sturt*) merupakan salah satu jenis jagung yang mempunyai prospek bisnis yang baik dan menguntungkan. Karena disukai oleh masyarakat, karena rasanya yang enak juga mengandung karbohidrat, protein dan vitamin yang tinggi serta kandungan lemak yang rendah.

Total kebutuhan benih jagung manis sebanyak 500 ton - 600 ton pada 2011, sedangkan Indonesia masih mengimpor 250 ton untuk memenuhi kebutuhan benih jagung manis dalam negeri dengan harga impor yang masih sangat tinggi, sisanya sebanyak 41,66% - 50% atau 250 ton - 350 ton diproduksi local (Danursyamsi, 2013). Salah satu benih jagung manis yang bisa dikembangkan adalah benih hibrida. Benih hibrida merupakan generasi pertama hasil persilangan antara tetua berupa galur inbrida. Benih hibrida dapat dibentuk pada tanaman menyerbuk sendiri maupun menyerbuk silang.

Berbagai permasalahan dalam produksi benih F1 adalah rendahnya produksi tepung sari, jumlah rambut tongkol yang terbatas, rentan berbagai cekaman lingkungan, saat penyerbukan yang tepat sulit dicapai, jumlah biji pertongkol sedikit, dan produksi benihnya rendah. Namun demikian produktivitas benih jagung hibrida silang tunggal masih dapat ditingkatkan jika teknologi produksinya dapat diperbaiki. Karena itu masih ada peluang untuk meningkatkan hasil benih F1 dengan upaya penyediaan teknologi produksi benih yang optimal diantaranya dengan mengatur ratio induk jantan dan betina.

Rasio tanaman induk jantan dan betina pada produksi benih yang telah diterapkan umumnya adalah 2 baris tanaman induk jantan dan 4 baris induk betina, atau 1 baris induk jantan dan 3 baris induk betina, artinya sebesar 25 sampai 33% areal tanam produksi benih F1 ditempati oleh tanaman induk jantan yang

tidak digunakan hasilnya sebagai benih. Sehingga dengan komposisi tersebut belum dapat memberikan hasil benih yang optimal karena hanya 67 sampai 75% areal produksi yang ditempati tanaman induk betina. Namun produktivitas benih jagung hibrida silang tunggal hasilnya dapat ditingkatkan hingga mencapai 3 ton/ha, tergantung dari potensi genetik tetuanya dan manajemen produksinya. Jika penanaman induk jantan terlalu kurang, maka induk betina akan kekurangan tepung sari sehingga banyak tongkol yang ompong karena itu diperlukan pengaturan komposisi baris jantan dan betina untuk memperoleh hasil benih yang optimal (Saenong & Rahmawati, 2010). Sehingga diharapkan dalam penggunaan tetua jantan yang minimum tersebut, serbuk sari masih tersedia dengan cukup untuk menyerbuki tanaman betina yang ada. Dengan demikian, pengelolaan polen tanaman menjadi penting dilakukan untuk menjamin ketersediaan polen dalam rangka peningkatan produksi dan mutu benih hibrida. Kegiatan pengelolaan polen yang dimaksud mencakup produksi polen di lapangan dengan menerapkan perlakuan budidaya untuk meningkatkan jumlah dan mutu polen serta pemanfaatannya untuk penyerbukan di lapangan. Beberapa metode yang dikembangkan untuk meningkatkan produksi dan viabilitas polen di antaranya ialah pemberian boron (Lordkaew, Dell, Jamjod, & Rerkasem, 2011).

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. Pemberian boron pada tanaman diharapkan dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman dan perkecambahan serbuk sari sehingga

proses penyerbukan akan menjadi lebih baik dan produksi benih jagung yang dihasilkan juga baik.

Dari berbagai hasil penelitian diketahui bahwa pemberian unsur boron pada tanaman blueberry sebanyak 345 g/ha dapat meningkatkan viabilitas polen, jumlah bunga, dan pembentukan buah (Chen, Smagula, Litten, & Dunham, 1998). Viabilitas serbuk sari dan pertumbuhan tabung serbuk sari yang meningkat dengan pemupukan boron telah diteliti pada padi (Garg, Sharma, & Kona, 1979). Selanjutnya pemberian unsur boron sebanyak 20 μ M pada tanaman jagung hibrida dapat meningkatkan jumlah polen per antera dari 1.386 polen menjadi 2.999 polen per antera (Lordkaew et al., 2011). Pemberian boron juga menunjukkan respons yang positif terhadap peningkatan produksi biji tanaman tomat dan paprika (Sharma, 1999), terutama boron pada dosis 1–2 kg/ha.

Dari hasil penelitian sebelumnya tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai rasio penanaman tanaman induk jantan dan betina pada jagung manis dan penambahan pupuk boron pada tanaman jantan serta pengaruhnya terhadap produksi dan mutu benih tanaman jagung manis.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Petak Terbagi (Split plot Design) sesuai dengan kondisinya yang heterogen. Dalam penelitian terdapat 2 faktor yaitu penentuan tanaman induk jantan dan betina serta penambahan pupuk boron pada tanaman jantan. Sehingga diperoleh rancangan percobaan sebagai berikut:

Faktor pertama adalah rasio tanaman induk jantan dan betina (R) dengan 3 taraf yaitu:

r1 : Rasio 1 jantan : 4 betina

r2 : Rasio 1 jantan : 5 betina

r3 : Rasio 1 jantan : 6 betina

Faktor kedua adalah penambahan pupuk boron pada tanaman jantan (B) dengan 2 taraf, yaitu:

b1 : 0 kg/ha

b2 : 15 kg/ha

Sehingga didapatkan enam kombinasi perlakuan sebagai berikut: r1b1; r2b1; r3b1; r1b2; r2b2; r3b2. Dari enam kombinasi perlakuan tersebut, masing-masing perlakuan diulang 4 kali sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Data hasil penelitian diolah secara statistik menggunakan Analysis Of Variance (Anova). Apabila hasil menunjukkan pengaruh yang nyata maka akan dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5% .

Parameter Pengamatan

1. Umur berbunga tanaman jantan, dihitung dari waktu tanam sampai 50% tanaman dalam petakan telah membentuk malai (tassel) dan telah memproduksi tepung sari.
2. Berat serbuk sari atau polen (mg),
3. Diameter tongkol (cm),
4. Panjang tongkol (cm),
5. Jumlah biji pertongkol (%),.
6. Berat 1000 biji (gr).
7. Uji Viabilitas Polen (DB):

Metode yang digunakan yaitu dengan menghitung jumlah polen yang berkecambah dan tidak dengan penarikan tiga garis yang telah ditentukan. Menurut Warid (2009) perhitungan perkecambahan menggunakan rumus :

$$\frac{\text{Jumlah polen yang berkecambah}}{\text{Total polen yang diamati}} \times 100\%$$

8. Uji daya kecambah benih (DB):
Dihitung dari persentase kecambah normal pada perhitungan first count (hari ke-7) dan perhitungan final count (hari ke-14) dibagi jumlah benih yang dikecambahkan.

$$\frac{\text{Kecambah Normal hari ke } - 5 \text{ \& ke } - 7}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

9. Uji kecepatan tumbuh benih (KCT)

Uji kecepatan tumbuh (KCT) dihitung dengan rumus:

$$\sum_{i=1}^n \frac{\% \text{ Kecambah normal pada etmal ke } - i}{\text{Waktu pengamatan pada etmal ke } - i}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur Berbunga

Setiap tanaman dikatakan memasuki umur berbunga jika tanaman telah berbunga minimal 60% dari jumlah populasi dengan satuan HST (Hari Setelah Tanam). Berdasarkan hasil rangkuman sidik ragam pada Tabel 1, perlakuan rasio tanaman induk jantan dan betina (r), pemberian pupuk boron (b), dan interaksi antara rasio tanaman dan pupuk boron (r*b) tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap umur berbunga tanaman jantan jagung manis. Umur rata-rata berbunga 59,2 HST. Hal ini diduga umur berbunga lebih dipengaruhi oleh faktor genotipe tanaman, dan genotipe dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dimana tanaman itu di tanam. Seperti yang dilaporkan oleh Mouradov *et al.* (2002) yang menyatakan bahwa pembungaan itu dipengaruhi oleh faktor genetik (faktor dalam) dan faktor lingkungan dimana tanaman tumbuh (luar).

Berat Serbuk Sari (Polen)

Perlakuan rasio tanaman induk jantan dan betina (r), serta interaksi antara rasio tanaman dengan pupuk boron (r*b) tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap berat serbuk sari pada bunga jagung manis. Akan tetapi pada perlakuan pupuk boron (B), menunjukkan perbedaan yang sangat nyata.

Hasil uji DMRT taraf 5% untuk perlakuan pupuk boron terhadap parameter berat serbuk sari bunga tanaman jantan disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Rerata Berat Serbuk Sari (gram)

Perlakuan Pupuk Boron	Rerata Berat Pollen
b ₁ (Kontrol)	1,64 a
b ₂ (15 kg)	1,91 b

Berdasarkan Tabel 1, perlakuan pupuk boron (B2) dengan 15 kg/ha pada tanaman jantan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dengan rata-rata berat serbuk sari 1,91 gram/tanaman. Pemberian pupuk boron mampu menghasilkan jumlah polen yang lebih tinggi dibandingkan jumlah polen pada tanaman kontrol (b1). Sejalan dengan pendapat Heni and Palupi, (2016) didalam penelitiannya bahwa boraks 10 kg/ha dapat meningkatkan produksi polen tetua jantan pada tanaman melon. Polen merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam produksi benih karena polen sangat berpengaruh terhadap proses reproduksi pembentukan biji. Keadaan ini akan menyebabkan semakin banyaknya biji yang dihasilkan, sesuai dengan pernyataan LINSKENS (1964) bahwa jumlah biji yang dihasilkan tergantung pada: 1) jumlah butiran polen yang digunakan untuk menyerbuk, 2) jumlah polen yang menempel pada stigma, 3) lamanya waktu perkecambahan polen, dan 4) jumlah polen yang berkecambah pada stigma.

Boron (B) 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 (Safitri, 2014). Pada lokasi penelitian ini, B tersedia didalam tanah hanya sebesar 1,7 ppm. Dengan asumsi bahwa berat tanah adalah 2.106 kg per 1 ha lapisan olah (0 – 20 cm), maka B tersedia didalam tanah hanya 3,4 kg B/ha (Hasil Analisa Laboratorium Politeknik Negeri Jember No.13/Lab Tanah/XI/2015). Kandungan B dalam tanah kurang mencukupi bagi kebutuhan tanaman, karena itu diberikan tambahan B dengan



kandungan 48% yang berasal dari pupuk boron sesuai dengan dosis perlakuan.

Viabilitas Serbuk Sari (Polen)

Polen merupakan pembawa materi genetik jantan kepada gametofit betina ketika terjadi fertilisasi. Pengujian viabilitas polen pada kegiatan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode perkecambahan secara *in vitro*. Berdasarkan hasil rangkuman sidik ragam pada Tabel 1, perlakuan rasio tanaman induk jantan dan betina (r), serta interaksi antara rasio tanaman dengan pupuk boron (r*b) tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap viabilitas serbuk sari pada bunga jagung manis. Akan tetapi pada perlakuan pupuk boron (b), menunjukkan perbedaan yang sangat nyata.

Hasil uji DMRT taraf 5% untuk perlakuan dosis pupuk boron terhadap parameter viabilitas serbuk sari pada tanaman jagung manis disajikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Rerata Viabilitas Polen

Perlakuan Pupuk Boron	Rerata Viabilitas Polen
b ₁ (Kontrol)	6,00 a
b ₂ (15 kg)	7,19 b

Keterangan :

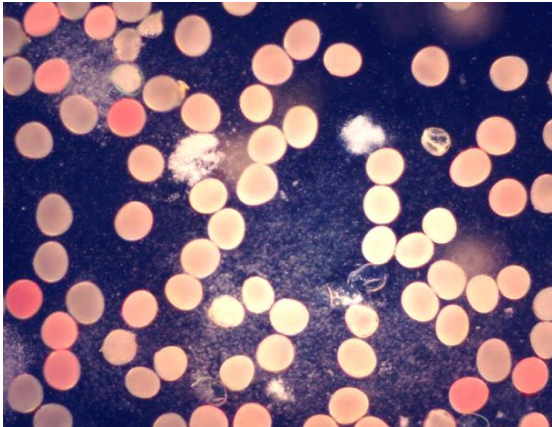
Angka-angka yang diikiuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Berdasarkan Tabel 2 di atas tampak bahwa perlakuan pupuk boron memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap viabilitas polen. Aplikasi pupuk boron ini (b₂) mampu meningkatkan viabilitas polen jagung manis dengan rerata 7,19%, sedangkan perlakuan kontrol (b₁) memberikan hasil dengan rerata 5,72%. Serbuk sari yang viabel merupakan syarat untuk pembentukan biji dan kapsul (Knox, 1997). Salah satu usaha untuk memperbaiki pembentukan biji dapat dilakukan melalui peningkatan viabilitas

polen. Garg *et al.* (1979) menyatakan bahwa perbaikan viabilitas serbuk sari pada tanaman padi merupakan efek stimulasi boron dalam meningkatkan ketersediaan gula, aktivitas enzimatik, dan respirasi yang diperlukan untuk perbaikan pertumbuhan serbuk sari. Pemberian boron juga menunjukkan respons yang positif terhadap peningkatan produksi biji tanaman tomat dan paprika (Sharma, 1999).

Viabilitas polen merupakan kemampuan untuk hidup yang ditunjukkan oleh pertumbuhan atau gejala metabolisme. Kelly, Rasch, & Kalisz, (2002) menyatakan bahwa kualitas polen dapat ditentukan dari tingkat viabilitasnya. Fertilisasi tidak mungkin dapat terjadi tanpa kehadiran polen dengan viabilitas yang tinggi. Polen dengan viabilitas tinggi akan lebih dahulu membuahi sel telur, sehingga sel telur yang dibuahi lebih awal akan lebih dahulu berkembang menjadi embrio dari pada sel telur yang dibuahi kemudian. Embrio yang terbentuk lebih awal mempunyai kesempatan yang lebih baik untuk memanfaatkan fotosintat untuk pertumbuhan dan perkembangannya dalam pembentukan biji sehingga dengan demikian embrio tersebut dapat berkembang menjadi biji yang memiliki viabilitas yang tinggi (Hoekstra, 1983).

Hasil rerata viabilitas polen pada perlakuan kontrol (b₁) dan Pupuk Boron (b₂) menunjukkan hasil dengan viabilitas sesuai standar PT. East West Seed Indonesia yaitu 1% untuk semua crop. Polen yang mempunyai viabilitas dengan perkecambahan normal memiliki ciri-ciri berwarna merah dan polen yang tidak viabel tetap transparan seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perkecambahan Polen Jagung ; Tetrazolium (perbesaran 150X). (Merah: polen viabel, transparan/putih: polen non viabel)

Faktor-faktor yang mempengaruhi perkecambahan polen secara *in vitro* antara lain: spesies tanaman, waktu pengumpulan polen, musim, metode pengambilan polen, penyimpanan, kerapatan polen, dan kondisi lingkungan perkecambahan seperti suhu, dan media Brewbaker dan Kwack (Fariroh, 2012).

Diameter Tongkol

Berdasarkan hasil rangkuman sidik ragam pada Tabel 1, perlakuan rasio tanaman induk jantan dan betina (r), pemberian pupuk boron (b), dan interaksi antara rasio tanaman dan pupuk boron ($r*b$) tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap diameter tongkol jagung manis. Kondisi ini diduga diameter tongkol lebih dipengaruhi oleh genetik dan genetik dipengaruhi oleh lingkungan seperti : ketersediaan unsur hara dan air. Potensi gen dari suatu tanaman akan optimal apabila didukung oleh faktor lingkungan yang berperan dalam penampilan karakter dalam gen tersebut (Kuruseng & Arman, 2006).

Panjang Tongkol

Berdasarkan hasil rangkuman sidik ragam pada Tabel 1, perlakuan rasio tanaman induk jantan dan betina (r), pemberian pupuk boron (b), dan interaksi

antara rasio tanaman dan pupuk boron ($r*b$) tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata terhadap panjang tongkol jagung manis. Panjang tongkol jagung juga dipengaruhi oleh faktor genetik dan keadaan lingkungan disekitar tanaman seperti yang dikemukakan oleh Sutopo (1998) bahwa panjang tongkol yang berisi pada jagung lebih dipengaruhi oleh faktor genetik, sedangkan kemampuan dari tanaman untuk memunculkan karakter genetiknya dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Panjang tongkol rata-rata 10,98 cm.

Jumlah Biji per Tongkol

Berdasarkan hasil sidik ragam pada Tabel 1, perlakuan rasio tanaman induk jantan dan betina (r) berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah biji pertongkol, dan berpengaruh nyata terhadap interaksi antara rasio tanaman induk jantan dan betina serta pemberian pupuk boron pada tanaman jantan ($r*b$). Sedangkan perlakuan pemberian pupuk boron (b), tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada pengamatan jumlah biji pertongkol.

Selanjutnya interaksi antara perlakuan rasio tanaman induk jantan dan betina serta pemberian pupuk boron pada tanaman jantan ($r*b$) dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) taraf 5% yang disajikan dalam (Tabel 3).

Tabel 3 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan rasio tanaman 1:5 dengan penambahan pupuk boron ($r2 b2$), memberikan hasil jumlah biji pertongkol tertinggi yaitu 232,30 biji. Kondisi ini diduga bahwa kombinasi perlakuan tersebut jumlah serbuk sari tersedia dalam jumlah yang cukup dan dengan rasio tanaman 1:5 jarak antara tanaman jantan ke tanaman jantan berikutnya lebih ideal untuk proses penyerbukan. Pada rasio tanaman 1:5 jarak antara tanaman jantan ke tanaman jantan lebih lebar dari rasio

tanaman 1:4 dan lebih kecil dari rasio tanaman 1:6. Dengan jarak tersebut proses penyerbukan atau jatuhnya serbuk sari ke rambut betina lebih tepat, karena dalam proses penyerbukan tanaman jagung faktor yang berperan adalah angin dan setiap daerah mempunyai kelembapan serta kecepatan angin yang berbeda. Semakin tinggi kecepatan angin maka semakin jauh serbuk sari terjatuh. Berdasarkan data Badan Meteorologi dan Geofisika, kecepatan angin di kota Blitar pada bulan Oktober 2015 adalah 25 km/jam. Penyerbukan tanaman jagung juga dapat disebabkan oleh faktor genetik dari suatu galur, dimana pengaruh genetik merupakan pengaruh keturunan yang dimiliki oleh setiap galur (Mahdiannoor dan Istiqomah, 2015). Setiap galur mempunyai berat dan jumlah polen yang berbeda sehingga semakin ringan sebuah polen pada tanaman maka semakin mudah polen terbawa jauh oleh angin. Sitompul and Guritno (1995) dalam (Mahdiannoor & Istiqomah, 2015) menambahkan bahwa faktor genetik tanaman merupakan salah satu penyebab perbedaan antara tanaman satu dengan lainnya.

Tabel 3. Jumlah Biji Pertongkol Pada Rasio Tanaman (r) dan Pupuk Boron (b)

Perlakuan	Rerata Jumlah Biji Pertongkol
r ₃ b ₁	153,75 a
r ₁ b ₂	173,55 a
r ₃ b ₂	174,10 a
r ₁ b ₁	181,60 b
r ₂ b ₁	206,70 c
r ₂ b ₂	232,30 d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Sedangkan pada kombinasi perlakuan rasio tanaman 1:6 dengan perlakuan tanpa penambahan pupuk boron (r₃b₁), memberikan hasil jumlah biji pertongkol paling rendah yaitu 153,75 biji.

Hal ini diduga pada kombinasi perlakuan tersebut serbuk sari bunga tanaman jantan kurang mencukupi untuk menyerbuki tanaman betina yang berjumlah 6.

Bobot 100 Butir

Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan rasio tanaman (r) memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat kering 100 biji, sedangkan faktor aplikasi pupuk boron tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap berat kering 100 biji. Hasil uji lanjut dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) taraf eror 5% dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rerata Jumlah Bobot 100 Butir (gram) Perlakuan Rasio Tanaman

Perlakuan Rasio Tanaman	Rerata Bobot 100 Butir
r ₃ (1:6)	9,56 a
r ₁ (1:4)	9,63 ab
r ₂ (1:5)	9,90 b

Keterangan :

Angka-angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Dari Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa perlakuan rasio tanaman 1:5 (r₂) memiliki berat 100 butir benih lebih tinggi yakni 9,90 gram yang berbeda nyata dengan perlakuan rasio tanaman 1:6 (r₃) dan perlakuan rasio tanaman 1:4 (r₁). Hal ini diduga karena benih yang dihasilkan pada perlakuan 1:5 lebih bernas sehingga bobot pada perlakuan ini lebih besar dari perlakuan yang lain. Rahimi *et al.* (2011) menambahkan bahwa tinggi rendahnya berat biji tergantung dari banyak atau tidaknya bahan kering yang terkandung dalam biji. Bahan kering dalam biji diperoleh dari hasil fotosintesis yang selanjutnya dapat digunakan untuk pengisian biji.

Selain itu Mugnisjah *et al.* (1994) juga menyatakan bahwa rata-rata bobot biji sangat ditentukan oleh bentuk dan ukuran

biji pada suatu varietas. Biji dari sebuah tongkol jagung memiliki ukuran, bobot dan bentuk yang bervariasi keragaman ini terjadi disebabkan waktu terjadinya fertilisasi yang bergantung pada proses biji di tongkol. Biji yang berada di sekitar 1- 2 inci dari pangkal adalah yang pertama terbentuk. Biji pada ujung tongkol baru terbentuk 4 - 6 hari setelah biji pada pangkal tongkol terbentuk (Azrai, 2017). Sedangkan bobot 100 butir benih tidak dipengaruhi oleh pupuk boron. Mugnisjah *et al.* (1994) menyatakan bahwa rata-rata bobot biji sangat ditentukan oleh bentuk dan ukuran biji pada suatu varietas. Lebih lanjut Ismunadji *et al.* (1988) menambahkan bahwa apabila tidak terjadinya perbedaan pada ukuran biji maka yang berperan adalah faktor genetik.

Daya Kecambah Benih (DB)

Berdasarkan hasil Tabel 1, perlakuan rasio tanaman induk jantan dan betina (r) berpengaruh nyata terhadap daya kecambah benih. Sedangkan perlakuan pemberian pupuk boron (b) dan interaksi antara rasio tanaman serta pemberian pupuk boron pada tanaman jantan (r*b) tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada daya kecambah benih. Hasil dengan uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) taraf eror 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Daya Kecambah Perlakuan Rasio Tanaman

Perlakuan Rasio Tanaman	Rerata Daya Kecambah
r ₃ (1:6)	79,67 a
r ₁ (1:4)	80,21 ab
r ₂ (1:5)	83,67 b

Keterangan :

Angka-angka yang diikiuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Dari Tabel 5 diatas menunjukkan bahwa perlakuan rasio tanaman 1:5 (r₁) mampu menghasilkan kecambah normal

mencapai 83,67% yang berbeda nyata dengan perlakuan rasio tanaman 1:6 (r₃) dan rasio tanaman 1:4 (r₂). Hasil tersebut memperlihatkan bahwa rasio tanaman 1:5 (r₂) tidak hanya memiliki keunggulan dalam pertumbuhan dan hasil produksi namun juga pada mutu benih. Angka 83,67% telah melewati nilai SNI yang ditetapkan untuk kualitas benih dalam kemasan berlabel adalah 70 – 80%.

Ningsih (2014) menyatakan bahwa daya kecambah berhubungan dengan bobot 100 butir. Bobot 100 butir benih pada tanaman dengan perlakuan rasio tanaman 1:6 lebih rendah yakni 79,67 %. Sehingga dapat dikatakan bahwa pada perlakuan tersebut ukuran benihnya lebih kecil dengan cadangan makanan di dalam benih yang lebih sedikit serta energi yang disimpan untuk proses perkecambahan lebih kecil. Oleh karena itu daya perkecambahan lebih rendah.

Kecepatan Tumbuh Benih (KCT)

Berdasarkan hasil sidik ragam pada Tabel 1, perlakuan rasio tanaman induk jantan dan betina (r) berpengaruh nyata terhadap daya kecambah benih. Sedangkan perlakuan pemberian pupuk boron (b) dan interaksi antara rasio tanaman serta pemberian pupuk boron pada tanaman jantan (r*b) tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada daya kecambah benih. Hasil uji DMRT (Duncan Multiple Range Test) Perlakuan Rasio Tanaman terhadap daya kecambah pada taraf eror 5% dapat dilihat pada (Tabel 6).

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan rasio tanaman 1:5 (r₂) menghasilkan kecambah normal mencapai 32,75 %/etmal yang berbeda nyata dengan perlakuan rasio tanaman 1:4 (r₁) dan rasio tanaman 1:6 (r₃). Hasil tersebut sejalan dengan daya kecambah yang dihasilkan oleh perlakuan 1:5 (r₂) dimana pada perlakuan tersebut (r₂) memiliki daya kecambah yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan rasio tanaman (1:4) dan

1:6 (r3). Seperti yang telah diungkapkan diatas bahwa perlakuan rasio tanaman 1:5 (r2) memiliki bobot 100 butir terbaik, yang artinya benih yang dihasilkan lebih bernas. Sehingga dari benih yang bernas tersebut, banyak cadangan makanan yang tersimpan di dalam kotiledon dan menyebabkan benih mengalami metabolisme yang lebih aktif sehingga hal ini mendorong benih untuk lebih cepat berkecambah.

Tabel 6. Rerata Kecepatan Tumbuh Benih Perlakuan Rasio Tanaman

Perlakuan Rasio Tanaman	Rerata Kecepatan Tumbuh
r ₃ (1:6)	30,34 a
r ₁ (1:4)	30,74 a
r ₂ (1:5)	32,75 b

Keterangan :

Angka-angka yang diikiuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Hasil pada uji kecepatan tumbuh menunjukkan kemampuan benih untuk berkecambah secara cepat pada kisaran hari itu. Kemampuan benih yang cepat untuk berkecambah tentunya didukung oleh nilai daya kecambah dari setiap benih yang menunjukkan viabilitas yang tinggi. Semakin tinggi jumlah hari yang diperlukan untuk suatu proses perkecambahan maka semakin rendah nilai indeks kecepatan perkecambahan yang didapatkan. Artinya bahwa semakin lama jumlah hari yang dibutuhkan untuk perkecambahan menunjukan bahwa indeks kecepatan perkecambahan kecil (Sahilatua, 1992). Nilai indeks kecepatan perkecambahan yang rendah menunjukan bahwa benih tersebut membutuhkan jumlah hari yang lebih lama yang dibutuhkan oleh suatu benih untuk proses perkecambahan.

Kecepatan tumbuh mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh benih karena benih yang cepat tumbuh lebih mampu menghadapi kondisi lapang yang

suboptimal. Berdasarkan hasil yang didapat pada masing-masing perlakuan rasio tanaman diatas, semua perlakuan menunjukkan hasil kecepatan pekecambahan diatas 30 % semua, maka benih-benih ini memiliki kecepatan tumbuh yang kuat. Hal ini sesuai dengan pendapat Sadjad (1993), yang juga memberi kriteria bila benih mempunyai kecepatan tumbuh lebih besar dari 30 % artinya benih tersebut memiliki vigor kecepatan tumbuh yang kuat.

Akan tetapi nilai kecepatan tumbuh benih (KCT) pada seluruh perlakuan masih memenuhi standar vigor dengan kriteria baik, di mana rata-rata vigor yang baik berkisar antara 25%/etmal – 30%/etmal (Sadjad, 1993).

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

Perlakuan rasio tanaman berpengaruh sangat nyata (**) pada parameter Jumlah Biji Pertongkol dan Bobot 100 Butir, berpengaruh nyata (*) terhadap parameter Daya Kecambah dan Kecepatan Tumbuh Benih. Rasio Tanaman 1:5 (r2) menghasilkan jumlah biji pertongkol dan mutu benih tertinggi yaitu sebesar 219.50 biji/tongkol, DB 83.67 %, KCT 32.75 %.

Untuk perlakuan pupuk boron berpengaruh sangat nyata (**) pada parameter Berat Pollen dan Viabilitas Pollen. Aplikasi Pupuk Boron dengan dosis 15 kg/ha (b2) menunjukkan hasil terbaik pada produksi dan viabilitas pollen yaitu 1.91 gram/tanaman dan viabilitas 7.19 %.

Terdapat interaksi yang nyata (*) antara rasio tanaman dan pupuk boron terhadap jumlah biji pertongkol. Kombinasi rasio tanaman 1:5 dan aplikasi pupuk boron (r2b2) menghasilkan jumlah biji pertongkol tertinggi yaitu 232.30 biji/tongkol.

DAFTAR PUSTAKA

- Azrai, M. (2017). Penampilan Varietas Jagung Unggul Baru Bermutu Protein Tinggi di Jawa dan Bali. *Buletin Plasma Nutfah*, 10(2), 49. <https://doi.org/10.21082/blpn.v10n2.2004.p49-55>
- Chen, Y., Smagula, J. M., Litten, W., & Dunham, S. (1998). Effect of Boron and Calcium Foliar Sprays on Pollen Germination and Development, Fruit Set, Seed Development, and Berry Yield and Quality in Lowbush Blueberry (*Vaccinium angustifolium* Ait.). *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 123(4), 524–531. <https://doi.org/10.21273/JASHS.123.4.524>
- Dahl, A. O. (1965). Pollen Physiology and Fertilization. A symposium held at the University of Nijmegen, Netherlands, in August 1963. H. F. Linskens, Ed. North-Holland, Amsterdam,. *Science*, 147(3658), 602–602. <https://doi.org/10.1126/science.147.3658.602>
- Danursyamsi, I. (2013). *Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Benih Jagung Manis (Zea mays saccharata Sturt)* (Skripsi). Universitas Jember.
- Fariroh, I. (2012). *Pengaruh Pengeringan, Media Pengujian, Waktu Panen dan Kondisi Ruang Simpan Terhadap Viabilitas Serbuk Sari Mentimun (Cucumis sativus L.)* (Skripsi). Institut Pertanian Bogor.
- Garg, O. K., Sharma, A. N., & Kona, G. R. S. S. (1979). Effect of Boron on The Pollen Vitality and Yield of Rice Plants (*Oryza sativa* L. var. Jaya). *Plant and Soil*, 52(4), 591–594. <https://doi.org/10.1007/BF02277956>
- Heni, A., & Palupi, E. (2016). Pengelolaan Polen untuk Produksi Benih Melon Hibrida Sunrise Meta dan Orange Meta. *Jurnal Hortikultura*, 24(1), 32–41.
- Hoekstra, F. A. (1983). Physiological evolution in Angiosperm pollen: Possible role of pollen vigour. In *Pollen: Biology and Implications for Plant Breeding* (pp. 35–41). Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- Ismunadji, M., Partoharjono, S., Syam, M., & Widjono, A. (1988). *Padi* (1st ed.). Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Kelly, J. K., Rasch, A., & Kalisz, S. (2002). A Method to Estimate Pollen Viability From Pollen Size Variation. *American Journal of Botany*, 89(6), 1021–1023. <https://doi.org/10.3732/ajb.89.6.1021>
- Knox, R. B. (1997). *Pollen Biotechnology for Crop Production and Improvement*. (K. R. Shivanna & V. K. Sawhney, Eds.). Cambridge, UK.: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511525469>
- Kuruseng, M. A., & Arman, W. (2006). Respon Berbagai Varietas Tanaman Jagung Terhadap Waktu Perompesan Daun di Bawah Tongkol. *Jurnal Agrisistem*, 2(2).
- Lordkaew, S., Dell, B., Jamjod, S., & Rerkasem, B. (2011). Boron Deficiency in Maize. *Plant and Soil*, 342(1–2), 207–220. <https://doi.org/10.1007/s11104-010-0685-7>
- Mahdiannor, & Istiqomah, N. (2015). Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas

- Jagung Hibrida Sebagai Tanaman Sela Dibawah Tegakan Karet, *40*(1), 46–53.
- Mouradov, A., Cremer, F., & Coupland, G. (2002). Control of Flowering Time. *The Plant Cell*, *14*(suppl 1), S111–S130. <https://doi.org/10.1105/tpc.001362>
- Mugnisjah, Setiawan W. Q. A., & Sania. (1994). *Panduan Praktikum dan Penelitian Bidang Teknologi Benih*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Ningsih, R. (2015). *Aplikasi Paclobutrazol dan Pemupukan NPK Terhadap Produksi dan Mutu Benih Padi (Oryza sativa L.)* (Skripsi). Politeknik Negeri Jember.
- Rahimi, Zuhry, Z., & Nurbaiti, E. (2011). Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah (*Oryza sativa L.*) Varietas Batang Piaman dengan Metode System of Rice Intensification (SRI) di Padang Marpoyan Pekanbaru. *Jurnal. Fakultas Pertanian. Universitas Riau*, 7–13.
- Sadjad, S. (1993). *Dari Benih Kepada Benih*. Jakarta: Grasindo.
- Saenong, S., & Rahmawati. (2010). Penentuan Komposisi Tanaman Induk Jantan dan Betina Terhadap Produktivitas dan Vigor Benih F1 Jagung Hibrida Bima-5. In *Prosiding Pekan Serealia Nasional* (pp. 74–85).
- Safitri, A. D. (2014). *Pengaruh Penyemprotan Boron Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Benih Padi* (Skripsi). Universitas Lampung.
- Sahilatua, D. J. (1992). *Teknologi Benih* (Fakultas Pertanian). Universitas Pattimura, Ambon.
- Sharma, S. K. (1999). Effect of Boron and Calcium on Seed Production of Bell-Pepper (*Capsicum annuum L.*). *Vegetable Science*, *26*(1), 87–88.
- Sitompul, S. M., & Guritno, B. (1995). *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sutopo, L. (2002). *Teknologi Benih*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Warid. (2009). *Korelasi Metode Pengecambahan In Vitro dengan Pewarnaan dalam Pengujian Viabilitas Polen*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor.