

Mengeksplorasi respon genotipe jagung calon hibrida umur genjah pada tekanan kepadatan populasi

Exploring the response of early maturing maize hybrid candidate genotypes to population density pressure

Sulkifli^{1*}, Hafizhah Al-Amanah¹, Eka Sudartik¹, Andi Cakra Yusuf¹, Hasriliandi Halim²

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Muhammadiyah Bone

Jl. Abu Dg. Pasolong No. 62, Watampone, Sulawesi Selatan 92712, Indonesia

²Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Muhammadiyah Bone

Jl. Abu Dg. Pasolong No. 62, Watampone, Sulawesi Selatan 92712, Indonesia

*Corresponding author: sulkifli@unimbone.ac.id

ABSTRACT

Research was conducted in an Experimental Farm to determine the response of several early maturing hybrid maize genotypes to population density pressure in Bone District, South Sulawesi Province, Indonesia. The experiment used a Split Plot Design consisting of main and subplots. The main plot consisted of four maize genotypes; ST201359 (Gt₁), ST201312 (Gt₂), Bima 7 (Gt₃), Bima 3 (Gt₄), and as subplots population density of 83,333 plants/ha (P_a), and 100,000 plants/ha (P_b). The two factors tested resulted in 8 treatment combinations, each combination was repeated three times as a block so that 24 experimental units were obtained. The results showed that maize genotypes Gt₄, Gt₁, Gt₂, and Gt₃, respectively, gave significant effects on almost all observed variables; plant height, flowering age, leaf area index, harvest age of maize genotypes < 90 hst, cob length, cob diameter, number of seeds per cob, yield per plot and yield per hectare. Population density pressure of 100,000 plants/ha as a single factor gave a significant effect on some of the observed variables namely; leaf area index, cob length, yield per plot, and yield per hectare increased with a population of 100,000 plants/ha. In this study, there was an interaction between maize genotype Gt₄ (Bima 3) and population density of 100,000 plants/ha that significantly affected the variable of maize cob length.

Keywords: Early maturing, Maize genotypes, Population density

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan penghasil karbohidrat yang terpenting di dunia, selain gandum dan padi. Pada masa kini, jagung juga berperan sebagai komponen penting industri pangan, pakan dan bahan bakar (*biofuel*). Dengan berkembang pesatnya perindustrian, 60 % jagung merupakan komponen utama pakan. Diperkirakan dari 55% kebutuhan jagung dalam negeri digunakan untuk pakan sedangkan untuk konsumen pangan hanya sekitar 30% dan selebihnya untuk kebutuhan industri lainnya dan benih (Kasryno *et al.*, 2016)

Diproyeksikan produksi jagung di dunia mencapai 1.185,8 metrik ton (mt) pada 2022 – 2023. Jumlah ini menurun 2,49% dibandingkan periode sebelumnya sebesar 1.216,1 mt. Indonesia termasuk di dalam daftar yang menempati posisi ke – 12, produksinya diperkirakan mencapai 12,9 mt (USDA, 2022). Dalam rangka penguatan pangan nasional menuju swasembada berkelanjutan melalui *Roadmap* Jagung 2022 – 2024, saat ini beberapa negara membatasi untuk mengeksplor jagung guna memprioritaskan pemenuhan kebutuhan dalam

negeri (Menko Bidang Perekonomian RI, 2022). Pada tahun 2020 produksi jagung dengan kadar air 25% sebanyak 22,92 juta ton pipilan kering, tahun 2021 (23 juta ton), tahun 2022 (23,1 juta ton), proyeksi ingin dicapai tahun 2023 (30 juta ton) dan tahun 2024 sebanyak 35,3 juta ton (Direktorat Jendral Ketahanan Pangan Kementan, 2022). Pemenuhan kebutuhan jagung tidak bisa terjadi begitu saja, tanpa adanya strategi pengembangan jagung yang setiap tahun terus meningkat melalui intensifikasi dan ekstensifikasi. Intensifikasi diantaranya pemilihan jagung umur genjah (80 – 90 hari) dan super genjah (70 – 80 hari) merupakan solusi untuk meningkatkan Indeks Pertanaman (IP) dari 1 – 2 kali tanam setahun menjadi 3 – 4 kali tanam. Selain umur yang genjah, jagung juga dapat ditingkatkan produktivitasnya melalui peningkatan populasi.

Kepadatan populasi dipilih berdasarkan karakter agronomi tanaman, kemampuan beradaptasi dalam mengoptimalkan produksi. Pola jarak tanam menurut jenis tanaman dan daya adaptasinya akan maksimal dalam proses fotosintesis karena populasi yang padat akan mengintersepsi cahaya matahari dengan baik (Rivadossi *et al.*, 2004). Selain itu, terjadi penurunan hasil berat pipilan kering karena berkurangnya jumlah tongkol dan jumlah biji per tongkol (Al-Naggar, 2015). Duvick (2005) menyatakan bahwa jagung hibrida menunjukkan toleran terhadap tekanan kepadatan.

Peningkatan kepadatan populasi pada budidaya tanaman jagung meningkatkan hasil yang optimum (Ipsilandis *et al.*, 2005). Kepadatan populasi yang tinggi, dapat menghasilkan lebih banyak plasma nutfah dan hibrida toleran terhadap persaingan tinggi antar tanaman terhadap cahaya, nutrisi dan air (Ipsilandis *et al.*, 2005; Brekke *et al.*, 2011). Ren *et al.* (2016) meriset enam kepadatan populasi jagung (37.500, 52.500, 67.500, 82.500, 97.500 dan 112.500 populasi per hektar) pada kondisi tadah hujan di Shouyang (Cina) dan menemukan variasi hasil biji jagung yang penting berhubungan dengan curah hujan musiman. Shi *et al.* (2008) menunjukkan respon jagung terhadap kepadatan tanaman tergantung kultivar.

Seperti ditunjukkan melalui studi penelitian yang berbeda sebelumnya, hasil pipilan jagung dipengaruhi kerapatan tanaman, waktu tanam dan praktek pengelolaan lainnya. Oleh karena itu pentingnya meneliti lebih jauh optimal kepadatan jagung yang memaksimalkan hasil. Tujuan dari penelitian ini adalah mengeksplorasi respon genotipe jagung calon hibrida umur genjah pada tekanan kepadatan populasi.

MATERI DAN METODE

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan di Lahan Kering yang berlokasi di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Muhammadiyah Bone, Watampone, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan dengan Luas Lahan 25 Are. Penelitian berlangsung dari Februari hingga Agustus 2023.

Bahan dan peralatan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih jagung calon hibrida dari 2 genotipe jagung (ST201359 dan ST201312) yang diperoleh dari Balai Penelitian Serealia dan varietas Bima 7 dan Bima 3. Bahan lain yang digunakan meliputi; pupuk dasar (feses ayam dan kompos), pupuk Urea (45% N) dosis 150 kg/ha, NPK Phonska (15% N, 15% P₂O₅, 15% K₂O dan 10% S) dosis 150 kg/ha. Pestisida digunakan untuk pengendalian hama dan penyakit sedangkan herbisida digunakan untuk pengendalian gulma. Sementara itu, alat yang digunakan antara lain yaitu alat pertanian sederhana (tugal, kored, cangkul, ajir, arit, garu), knapsacksprayer, label, tali, meteran, jangka sorong, kertas label, timbangan analitik, oven, dan lain – lain.

Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Split Plot Design terdiri dari petak utama dan anak petak. Petak utama adalah perlakuan genotipe jagung (Gt) yang terdiri dari 4 yaitu;

ST201359 (Gt₁), ST201312 (Gt₂), Bima 7 (Gt₃), Bima 3 (Gt₄) dan sebagai anak petak terdiri dari 2 taraf yaitu; 83.333 tanaman/ha (60 cm x 20 cm) (P_a) dan 100.000 tanaman/ha (50 cm x 20 cm) (P_b). Kedua faktor diuji menghasilkan 8 kombinasi perlakuan; Gt₁P_a, Gt₁P_b, Gt₂P_a, Gt₂P_b, Gt₃P_a, Gt₃P_b, Gt₄P_a, Gt₄P_b. Kombinasi perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali sebagai block sehingga diperoleh 24 Unit Percobaan.

Pelaksanaan penelitian

Pengolahan tanah, dilakukan dengan cara membajak tanah dua kali kemudian dilakukan penggaruan untuk menghancurkan bongkahan tanah dan dilakukan perataan rotari untuk lebih memperhalus tekstur tanah kemudian lahan dibagi dalam 3 block sebagai kelompok, kemudian setiap block dibagi menjadi 4 petak utama berukuran 4,5 m x 3 m selanjutnya petak utama dibagi menjadi 2 anak petak yang berukuran 2 m x 3 m.

Penanaman dilakukan dengan membuat lubang tanam sedalam 3 – 4 cm dan menanam dua benih jagung. Jarak tanam yang disesuaikan dengan kebutuhan perlakuan. Pemeliharaan yang dilakukan pada tanaman jagung selama penelitian meliputi; penyiraman, penyiangan, penyulaman, penjarangan, pemupukan, dan pembumbunan.

Pemanenan dilakukan pada saat tanaman berumur ± 90 hari. Tanaman jagung telah mencapai kematangan fisiologis kriteria panennya rambut (*silk*) berwarna coklat kehitaman (*black layer*) dan telah mengering, kelobot berwarna kuning, daun tanaman telah menguning, bentuk biji kering mengkilat dan apabila ditekan dengan kuku tidak terdapat bekas kuku. Setelah dipanen, dikupas kelobotnya, kemudian tongkol jagung dijemur selama ± 7 untuk mengeringkan bijinya sehingga biji kering dan dapat dipipil.

Teknik pengukuran variabel yang diamati

1. Tinggi Tanaman, diukur pada umur 60 hst (hari setelah tanam) dari pangkal tanaman di atas tanah hingga pangkal bunga jantan terakhir. Jumlah sampel diambil 5 tanaman dipilih secara acak untuk setiap kombinasi perlakuan.
2. Umur Berbunga (hari), bunga jantan; umur berbunga diamati setelah 50% keluarnya bunga jantan dihitung setiap saat anthesis atau ketika telah diproduksi serbuk sari (*pollen*) sedangkan bunga betina diamati setelah 50 % keluarnya bunga (*silking*, keluar rambut) dicatat bila rambut telah keluar panjang > 2 cm.
3. *Leaf Area Index* (LAI), diamati 42 hst sebanyak 5 sampel tanaman jagung per petak dihitung dengan rumus:

$$LAI = (P.L.0,79).9,39) \left(\frac{\text{Jumlah Tanaman}}{\text{Luas Lahan}} \right)$$

Keterangan:

P = Panjang daun ke – 8 (cm);

L = Lebar daun ke – 8 (cm) 0,79; dan 9,39 adalah konstanta

4. Jumlah Daun, dilakukan dengan cara menghitung jumlah daun helai daun pada setiap sampel tanaman jagung. Pengukuran dilakukan terhadap 5 sampel terpilih.
5. Umur Panen (hari), pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah hari yang dibutuhkan dari saat tanam sampai panen terhadap kelompok genotipe jagung yang sudah di panen.
6. Komponen hasil, diperoleh dari beberapa tongkol sampel yang telah dikeringkan. Variabel yang dicatat meliputi;
 - a. Panjang tongkol (cm), setelah panen lepaskan kelobot dari tongkol jagung kemudian ukur panjang tongkol dari pangkal hingga ujung menggunakan meteran atau penggaris.

- b. Diameter tongkol (cm), pilih bagian tengah tongkol yang paling berisi biji pada bagian tersebut diukur diameter menggunakan jangka sorong.
 - c. Jumlah biji per tongkol, dihitung jumlah biji secara manual berapa biji per tongkolnya.
 - d. Bobot tongkol (g), timbang tongkol jagung yang telah dipipil atau dipisahkan dari biji jagungnya.
 - e. Bobot 1000 biji (g), hasil pipilan setiap sampel diambil sebanyak 1000 butir kemudian ditimbang sampel biji tersebut menggunakan timbangan analitik.
7. Hasil per Petak (kg), tongkol – tongkol yang dipanen dikupas dan dikeringkan 3 hari kemudian ditimbang beratnya per petak. Data ini akan digunakan untuk menghitung hasil per hektar (ton/ha).
Hasil per Hektar (ton), Konversi hasil per petak ke hasil per hektar

$$\text{Hasil} \left(\frac{\text{kg}}{\text{ha}} \right) = \left(\frac{10.000}{LP} \right) \left(100 - \frac{KA}{100} - 15 \right) B.R$$

Keterangan:

KA = Kadar air biji saat panen (%);

LP = Luas Panen (m²);

B = Bobot tongkol kupasan (kg); dan

R = Rendemen (Rata – rata “*Shelling Percentage*”) atau dapat dihitung dengan membagi bobot pipilan/bobot tongkol (%)

Analisis data

Pengolahan data pertumbuhan vegetatif, reproduksi dan komponen hasil dianalisis menggunakan Uji F-ratio dengan selang kepercayaan 95%. Jika terdapat hasil yang signifikan maka dilakukan uji Fisher LSD (*Least Significant Difference*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman

Hasil *Analysis of Variance* (Tabel 1) terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman genotipe jagung yang ditanam pada tekanan kepadatan populasi menunjukkan insignifikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa genotipe jagung calon hibrida umur genjah memiliki tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan genotipe jagung Gt₂ (ST201312) rata – rata 294,50 cm sedangkan genotipe jagung yang lainnya memiliki tinggi rata – rata yang hampir sama (Tabel 2). Pengaruh genotipe terhadap variabel tinggi tanaman yang diamati disebabkan oleh adanya faktor genetik setiap genotipe jagung berbeda (Licata *et al.*, 2023)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi tanaman tertinggi pada kepadatan populasi 100.000 tanaman/ha dibanding 83.333 tanaman/ha, yang dimana tanaman tumbuh secara vertikal sehingga tanaman memiliki lebih sedikit ruang untuk tumbuh cenderung terjadi persaingan antar tanaman dalam pengambilan nutrisi dan sinar matahari. Hal yang sama diamati oleh Seyed Sharifi *et al.*, (2009) dan Zhang *et al.*, (2006). Konuskan (2000), menemukan bahwa tinggi tanaman meningkat dengan meningkatnya kepadatan tanaman hingga 100.000 tanaman/ha.

Umur berbunga

Berdasarkan Tabel 1, pengamatan terhadap umur berbunga jantan dan betina genotipe jagung yang ditanam pada tekanan kepadatan populasi terdapat pengaruh signifikan. Hasil pengamatan umur berbunga jantan genotipe jagung yang mengeluarkan bunga jantan lebih cepat adalah Gt₁ (ST201359) yaitu rata – rata 49,83 hari setelah tanam (hst) yang berbeda nyata

terhadap Gt₃ (Bima 7) rata – rata 50 hst, Gt₂ (ST201312) rata – rata 52 hst dan Gt₄ (Bima 3) rata – rata 52,17 hst.

Sedangkan hasil pengamatan umur berbunga betina sama seperti bunga jantan rerata genotipe jagung yang lebih cepat mengeluarkan bunga betina adalah Gt₁ (ST201359) rata – rata 51,83 hst yang berbeda nyata terhadap genotipe jagung lainnya Gt₃ (Bima 7) rata – rata 52 hst, Gt₂ (ST201312) dan Gt₄ (Bima 3) rata – rata mengeluarkan bunga betina sama yaitu 54 hst. Gt₁ cenderung berbunga lebih awal baik bunga jantan dan betina karena secara genetik memiliki pertumbuhan yang lebih cepat dibanding genotipe lainnya.

Kepadatan populasi tanaman jagung yang tinggi merupakan faktor penyebab umur berbunga lebih cepat. Persaingan antar tanaman untuk memperoleh cahaya dapat meningkatkan produksi hormon giberelin (Kamruzzaman *et al.*, 2022). Kekurangan cahaya cenderung merangsang hormon giberelin pada tanaman jagung, yang merupakan mekanisme adaptasi tanaman untuk mencari cahaya. Hal ini pun terjadi pada penelitian ini kepadatan populasi 100.000 tanaman/ha umur berbunga lebih cepat dibandingkan dengan kepadatan populasi 83.333 tanaman/ha (Tabel 2).

Tabel 1. *Analysis of variance* (ANOVA) genotipe jagung calon hibrida umur genjah dan tekanan kepadatan populasi

Source of Variation (SOV)	Mean of Squares											
	Tinggi Tanaman	Umur Berbunga		Leaf Area Index	Jml Daun	Umur Panen	Komponen Hasil			Hasil per Petak	Hasil per ha.	
		Jantan	Betina				Panjang Tongkol	Diameter Tongkol	Jumlah biji per tongkol			
Genotipe (Gt)	2830,91**	9,44**	8,71**	1,48*	0,86	13,50**	3,22**	0,09*	60,71*	1409,82	3,73**	1,37**
Error A	105,44	0,24	0,17	0,18	0,32	0,04	0,28	0,01	2,78	598,70	0,17	0,12
Populasi (P)	43,74	0,67	0,38	7,30**	0,28	0,00	4,03*	0,00	3,68	520,80	13,79**	13,15**
Gt x P	43,85	0,11	0,15	0,05	0,30	0,00	2,21*	0,02	10,50	803,45	0,59	0,99
Error B	42,78	0,13	0,08	0,36	0,19	0,13	0,50	0,02	6,42	347,26	0,81	0,96
CV a (%)	3,91	0,95	0,77	7,01	3,85	0,24	3,06	2,28	5,05	8,18	4,21	3,44
CV b (%)	2,49	0,69	0,55	9,82	2,93	0,42	4,14	2,98	7,68	6,23	9,17	9,89

Keterangan: *berpengaruh nyata pada taraf 5% dan **berpengaruh sangat nyata pada taraf 1%

Leaf Area Index (LAI)

Hasil pengamatan LAI genotipe jagung pada tekanan kepadatan populasi terdapat pengaruh signifikan pada perlakuan genotipe jagung dan juga kepadatan populasi. *Leaf Area Index* atau ukuran luas daun yang tertutupi oleh tanaman lainnya pada penelitian ini menunjukkan Gt₂ (ST201312) memiliki LAI yang lebih berpengaruh signifikan dengan rata – rata 6,59 dan diikuti genotipe jagung lainnya Gt₄ (Bima 3) rata– rata 6,38, Gt₃ (Bima 7) rata – rata 5,92 dan Gt₁ (ST201359) rata– rata 5,48.

Hasil penelitian menunjukkan indeks luas daun meningkat dengan meningkatnya populasi tanaman. Populasi 83.333 tanaman/ha rata – rata LAI 5,54 lebih rendah dibandingkan populasi 100.000 tanaman/ha rata – rata LAI 6,64. Hal yang serupa ditemukan oleh Abuzar *et al.*, (2011) mengungkapkan bahwa indeks luas daun dipengaruhi secara signifikan dan meningkat secara linier dari 1,21 menjadi 2,77 ketika populasi tanaman jagung meningkat dari 40.000 menjadi 120.000 tanaman/ha. Hal ini terjadi karena peningkatan luas daun salah satu cara tanaman jagung beradaptasi terhadap kondisi lingkungan yang padat. Dengan meningkatkan luas daun, tanaman jagung dapat mengoptimalkan fotosintesis untuk menghasilkan energi (Djaman *et al.*, 2022).

Tabel 2. Perbandingan rata – rata karakteristik tanaman jagung pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Umur Berbunga		Leaf Area Index	Jumlah Daun (Helai)	Umur Panen (hst)	Komponen Hasil				Hasil per Petak (kg)	Hasil per Hektar (ton)
		Jantan (hari)	Betina (hari)				Panjang Tongkol (cm)	Diameter Tongkol (cm)	Jumlah biji per tongkol	Bobot 1000 biji (gram)		
Genotipe												
Gt1	249,27 c	49,83 d	51,83 c	5,48 d	15,23 a	85,00 b	17,33 b	4,49 b	35,33 a	281,45 a	9,59 b	9,98 b
Gt2	294,50 a	52,00 b	54,00 a	6,59 a	14,97 a	85,00 b	17,00 c	4,27 c	34,77 b	315,18 a	9,69 b	10,05 b
Gt3	256,73 b	50,00 c	52,00 b	5,92 c	14,40 a	83,33 c	16,20 d	4,53 a	28,37 d	291,55 a	9,05 c	9,22 c
Gt4	248,97 c	52,17 a	54,00 a	6,38 b	14,57 a	87,00 s	17,96 a	4,53 a	33,57 c	307,92 a	10,92 a	10,33 a
Populasi												
83.333	261,02 a	51,17 a	53,08 a	5,54 b	14,90 a	85,08 a	17,53 a	4,47 a	33,40 a	303,68 a	9,06 b	9,15 b
100.000	263,72 a	50,83 a	52,83 a	6,64 a	14,68 a	85,08 a	16,71 b	4,44 a	32,62 a	294,37 a	10,57 a	10,64 a

Keterangan: Rerata dengan huruf yang sama tidak berbeda pada taraf 5% berdasarkan Uji Fisher LSD

Jumlah daun

Pengamatan jumlah daun terdapat pada Tabel 1, memperlihatkan tidak terdapat pengaruh signifikan baik dari genotipe maupun dari perlakuan tekanan kepadatan populasi tanaman jagung. Sementara itu, data yang terlihat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perbandingan rata-rata karakteristik tanaman jagung, hasil pengamatan jumlah daun relatif sama jumlahnya antara genotipe jagung yang diteliti, rata-rata 14 hingga 15 helai daun. Tidak terjadi pengaruh signifikan perlakuan kepadatan populasi yang diterapkan, baik 83.333 tanaman/ha maupun 100.000 tanaman/ha.

Umur panen

Genotipe jagung yang diteliti diharapkan menjadi jagung hibrida umur genjah, yang berarti umur panen yang singkat. Hasil *analysis of variance* pada Tabel 1 terdapat pengaruh nyata pada genotipe jagung yang ditanam pada kepadatan populasi tinggi. Umur panen menentukan apakah genotipe jagung termasuk kategori genjah, dari hasil penelitian umur panen terpendek adalah genotipe jagung Gt₃ (Bima 7) dengan rata – rata umur panen 83,33 hst dan berbeda nyata pada genotipe jagung lainnya. Gt₁ (ST201359) dan Gt₂ (ST201312) yang merupakan genotipe jagung yang masih diujicobakan pada tekanan kepadatan populasi rata – rata umur panennya sama yaitu 85 hst dan disusul Gt₄ rata – rata 87 hst. Genotipe jagung sebagai faktor tunggal terhadap variabel umur panen menunjukkan termasuk kedalam kategori jagung berumur genjah yang dapat dipanen < 90 hst (Darmawan dan Suhartati, 2018).

Untuk perlakuan kepadatan populasi tidak terdapat pengaruh yang signifikan dan cenderung sama, populasi 83.333 tanaman/ha maupun 100.000 tanaman/ha (Tabel 2) terhadap umur panen. Hal ini terjadi karena genotipe jagung yang secara genetik lebih toleran terhadap tekanan kepadatan tinggi, sehingga mampu mempertahankan umur panen yang relatif stabil meskipun ditanam dalam kondisi padat populasi.

Komponen hasil

Dari *analysis of variance* (Tabel 1), komponen hasil genotipe jagung yang ditanam pada kondisi tekanan populasi menunjukkan terdapat komponen hasil yang signifikan pada taraf 5% diantaranya; panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah biji per tongkol, sedangkan bobot 1000 biji tidak terdapat pengaruh yang signifikan. Terdapat pengaruh signifikan terhadap variabel panjang tongkol, interaksi antara perlakuan genotipe jagung dan kepadatan populasi yang diteliti.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang tongkol yang terlihat pada Tabel 2, genotipe jagung Gt₄ (Bima 3) terdapat pengaruh signifikan terhadap genotipe jagung, rerata panjang tongkol Gt₄ lebih panjang dibanding genotipe jagung yang diteliti yaitu; 17,96 cm yang berbeda signifikan dengan perlakuan genotipe jagung Gt₁, Gt₂, dan Gt₃. Kepadatan populasi juga

menunjukkan adanya pengaruh signifikan terhadap panjang tongkol, populasi 83.333 tanaman/ha memiliki panjang tongkol lebih panjang rata – rata 17,53 cm dibandingkan dengan 100.000 tanaman/ha yaitu 16,71 cm.

Terdapat interaksi perlakuan Gt (genotipe jagung) dan P (kepadatan populasi) pada parameter panjang tongkol (Tabel 1). Hasil penelitian menunjukkan interaksi pada variabel panjang tongkol terbaik adalah genotipe jagung Gt₄ pada kepadatan populasi 100.000 tanaman/ha dan yang terendah adalah Gt₃ populasi 100.000 tanaman/ha. Berdasarkan rerata Tabel 3, terlihat bahwa rata – rata panjang tongkol yang berpengaruh signifikan menunjukkan populasi yang padat 100.000 tanaman/ha mempunyai panjang tongkol lebih pendek jika dibandingkan dengan 83.333 tanaman/ha. Hal ini sejalan dengan Sulaiman *et al.* (2023), menyatakan produksi hormon giberelin akan menurun dengan meningkatnya kepadatan populasi yang akan berpengaruh terhadap panjang tongkol.

Tabel 3. Rerata panjang tongkol interaksi genotipe jagung dan kepadatan populasi

Interaksi Perlakuan	Panjang Tongkol (cm)
Gt ₁ : 83.333 tanaman/ha	17,37 ^a
Gt ₁ : 100.000 tanaman/ha	17,30 ^a
Gt ₂ : 83.333 tanaman/ha	18,07 ^{bc}
Gt ₂ : 100.000 tanaman/ha	15,93 ^a
Gt ₃ : 83.333 tanaman/ha	16,97 ^{ab}
Gt ₃ : 100.000 tanaman/ha	15,43 ^c
Gt ₄ : 83.333 tanaman/ha	17,73 ^a
Gt ₄ : 100.000 tanaman/ha	18,19 ^a

Keterangan: Rerata dengan huruf yang sama tidak berbeda pada taraf 5% berdasarkan Uji Fisher LSD

Hasil penelitian variabel diameter tongkol, genotipe jagung Gt₃ (Bima 7) dan Gt₄ (Bima) sama – sama memiliki diameter rata – rata 4,53 cm lebih besar dibanding 2 genotipe yang diujikan Gt₁ (ST201359) diameternya; 4,49 cm dan Gt₂ (ST201312); 4,27 cm. Hal yang sama Kamruzzaman *et al.* (2022), mendapati bahwa diameter tongkol dipengaruhi oleh faktor genetik varietas ataupun genotipe. Diameter tongkol pada kepadatan populasi 83.333 tanaman/ha dan 100.000 tanaman/ha pada penelitian ini menunjukkan tidak terdapat pengaruh yang signifikan (Tabel 2), karena genotipe jagung menunjukkan fenotipe yang cukup stabil sehingga diameter tongkol kurang dipengaruhi oleh fluktuasi lingkungan seperti kepadatan populasi.

Komponen hasil penelitian lainnya yang menunjukkan pengaruh signifikan adalah jumlah biji per tongkol berdasarkan perbandingan rata – rata yang terdapat pada Tabel 2, menunjukkan genotipe jagung yang memiliki jumlah biji terbanyak yang ditanam pada tekanan kepadatan populasi adalah Gt₁ (ST201359) rata – rata 35,33 dan disusul oleh Gt₂ (ST201312) rata – rata 34,77, Gt₄ (Bima 3) dan Gt₃ (Bima 7). Hasil ini didukung oleh Emam (2001) yang memverifikasi bahwa biji per tongkol dan jumlah biji per baris merupakan komponen hasil yang paling penting dalam menanggapi kepadatan populasi tanaman pada jagung.

Bobot 1000 biji (gram) dari data rata – rata yang disajikan pada Tabel 2 dapat dilihat data tersebut mengungkapkan bahwa tidak terjadi pengaruh yang signifikan genotipe jagung maupun kepadatan populasi, tetapi data tersebut apabila diamati dengan seksama ada perbedaan bobot 1000 biji pada perlakuan tekanan kepadatan populasi. Perlakuan populasi 83.333 tanaman/ha menunjukkan rata – rata bobot 1000 biji yaitu; 303,68 gram lebih besar dibanding kepadatan populasi 100.000 tanaman/ha rata – rata 294,37 gram. Bobot pipilan kering jagung yang rendah pada kepadatan populasi tinggi terjadi karena ketersediaan fotosintat yang lebih sedikit, tingginya kompetisi antar tanaman jagung yang mengakibatkan rendahnya laju

fotosintesis dan laju respirasi tinggi sebagai akibat dari peningkatan penutupan tajuk antar tanaman jagung (Zamir *et al.*, 2011).

Hasil per petak

Berdasarkan hasil *analysis of variance* Tabel 1 terdapat pengaruh signifikan pada variabel hasil per petak genotipe jagung dan kepadatan populasi. Perbandingan rata – rata karakteristik tanaman jagung (Tabel 2), genotipe jagung Gt₄ (Bima 3) memiliki hasil per petak tertinggi yaitu 10,92 kg yang berbeda nyata terhadap hasil genotipe jagung Gt₂ (ST201312) rata – rata 9,69 kg, Gt₁ (ST201359) rata – rata 9,59 kg dan yang terendah Gt₃ (Bima 7) rata – rata 9,05 kg per petak.

Genotipe jagung hibrida yang diteliti Gt₁ (ST201359) dan Gt₂ (ST201312) mempunyai sifat – sifat morfologi dan anatomi yang lebih baik dibandingkan genotipe pada variabel hasil per hektar. Pengaruh genotipe terhadap variabel yang diamati disebabkan oleh adanya perbedaan faktor genetik yang dimiliki masing – masing genotipe jagung dan kemampuan adaptasinya terhadap lingkungan (Zhirui *et al.*, 2023).

Hasil penelitian menunjukkan rata – rata hasil per petak genotipe jagung yang ditanam pada kepadatan populasi 100.000 tanaman/ha lebih tinggi dibandingkan genotipe jagung yang ditanam pada kepadatan populasi 83.333 tanaman/ha. Seiring dengan meningkatnya kepadatan populasi tanaman jagung dapat meningkatkan hasil per petak. Hal serupa yang didapati oleh Ndzimandze *et al.*, (2019) dan Malaviarachchi *et al.*, (2016), dengan meningkatnya kepadatan tanaman, hasil per petak menunjukkan kecenderungan meningkat pula. Hasil per petak lebih tinggi pada kepadatan populasi tinggi disebabkan oleh jumlah tanaman yang lebih banyak per satuan luas yang mengkompensasi efek penurunan komponen hasil lainnya.

Hasil per hektar

Berdasarkan hasil pengamatan variabel hasil per hektar pada Tabel 2, genotipe jagung dan kepadatan populasi menunjukkan pengaruh signifikan. Genotipe jagung Gt₄ (Bima 3) memiliki hasil per hektar rata – rata 10,33 ton/ha lebih tinggi dibandingkan pelakuan genotipe lainnya secara berurutan Gt₂ (ST201312) rata – rata 10,05 ton/ha, Gt₁ (ST201359) rata – rata 9,98 ton/ha dan Gt₃ (Bima 7) rata – rata 9,22 ton/ha. Perbedaan yang signifikan yang terjadi pada hasil per hektar genotipe jagung terjadi karena genotipe atau varietas merupakan faktor genetik yang paling penting yang dapat mempengaruhi hasil dan kualitas jagung. Genotipe jagung yang memiliki genotip yang baik akan memiliki potensi hasil dan kualitas yang tinggi (Zhirui *et al.*, 2023)

Variabel pengamatan hasil per hektar menunjukkan pengaruh signifikan dilihat dari kondisi kepadatan populasi 100.000 tanaman/ha rata – rata 10,64 ton/ha lebih tinggi hasilnya 9,73% dibandingkan kepadatan populasi 83.333 tanaman/ha yang rata – rata 9,15 ton/ha. Karena hasil per hektar berbagai genotipe jagung yang diteliti meningkat seiring dengan peningkatan kepadatan populasi, yang menyebabkan peningkatan hasil hingga optimal tercapai. Hasil per hektar jagung sangat tergantung pada populasi tanaman untuk memaksimalkan hasil (Hashemi *et al.*, 2005; Novacek *et al.*, 2013; Stranger dan Laue, 2006). Jagung hibrida umur genjah memiliki potensi hasil yang sama ketika ditanam pada kondisi padat dan toleran terhadap stres terutama pada tekanan populasi tinggi (Duvick, 2005).

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menggambarkan bahwa genotipe jagung Gt₄ berturut – turut Gt₁, Gt₂ dan Gt₃ memberikan pengaruh signifikan terhadap hampir semua variabel yang diamati. Sementara itu, tekanan kepadatan populasi 100.000 tanaman/ha sebagai faktor tunggal memberikan pengaruh signifikan terhadap variabel *leaf area index*, panjang tongkol, hasil per petak dan hasil per hektar yang meningkat dengan bertambahnya populasi tanaman/ha. Selanjutnya, terjadi interaksi antara genotipe jagung Gt₄ (Bima 3) pada kepadatan populasi 100.000 tanaman/ha yang secara signifikan mempengaruhi variabel panjang tongkol jagung.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa dalam proses publikasi artikel ini tidak ada benturan kepentingan dengan pihak manapun terkait data dan pembahasan hasil penelitian, pendanaan, dan perbedaan pendapat antar penulis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Muhammadiyah Bone Dr. H. Muhammad Jafar, S.Pd., M.Pd. dan Kepala LPPM Dr. Naimah Paronda, S.P., S.Pd., M.Pd. yang telah mendanai penelitian ini dari program Hibah Internal Dosen Kompetitif Universitas Muhammadiyah Bone dengan judul “Mengeksplorasi Respon Genotipe Jagung Calon Hibrida Umur Genjah Pada Tekanan Kepadatan Populasi”.

DAFTAR PUSTAKA

- Abuzar, M.R, Sadozai, G.U., Baloch, M.S., Baloch, A.A., Shah, I.H., Javaid, T. and Hussain, N. 2011. Effect of Plant Population Densities on the Yield of Maize. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 21, 692-965.
- Al-Naggar, A.M.M., R.A. Shabana, M.M.M. Atta, T.H. Al-Khalil. Maize response to elevated plant density combined with lowered N-fertilizer rate is a genotype dependent. *The Crop Journal* 2 (2015): 96-109.
- Brekke, B., Edwards, J., Knapp, A., 2011. Selection and adaptation to high plant density in the Iowa stiff stalk synthetic maize (*Zea mays* L.) population. *Crop Sci.* 51, 1965–1972.
- Darmawan, A., & Suhartati, S. (2018). Pengaruh umur panen dan jarak tanam terhadap hasil dan kualitas biji jagung hibrida NK 731. *Jurnal Agron Indonesia*, 46(2), 147-154.
- Direktorat Jendral Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2022. 2022, Kementan Targetkan Produksi Jagung 23,1 Juta Ton. <https://www.agrofarm.co.id/2022/02/44331/> diakses 28 September 2023.
- Djaman, K., Allen, S., Djaman, D. S., Koudahe, K., Irmak, S., Puppala, N., Darapuneni, M.K., Angadi, S. V. 2022. Planting Date and Plant Density Effects on Maize Growth, Yield and Water Use Efficiency. *Environmental Challenges* 6(September 2021): 100417. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100417>.
- Duvick, D.N. Genetic progress in yield of United States maize (*Zea mays* L.). *Maydica* 2005, 50: 193–202.
- Duvick, D.N. The contribution of breeding to yield advances in maize (*Zea mays* L.). *Adv. Agron.* 2005, 86: 83–145.
- Emam, Y. 2001. Sensitivity of grain yield components to plant population density in non-prolific maize (*Zea mays*) hybrids. *Indian J. Agric. Sci.* 71(6): 367-370.
- Hashemi, A. M., Herbert, S. J. and Putnam, D. H. 2005. Yield response of corn to crowding stress. *Agron. J.* 97: 839 – 846.
- Ipsilandis, C.G.; Vafias, B.N. Plant density effects on grain yield per plant in maize: Breeding implications. *Asian J. Plant Sci.* 2005, 4, 31–39.
- Ipsilandis, C.G.; Vafias, B.N. Plant density effects on grain yield per plant in maize: Breeding implications. *Asian J. Plant Sci.* 2005, 4, 31–39.
- Kamruzzaman, M., Haque, M. E., & Islam, M. S. 2022. Effect of plant population density on growth, yield, and quality of maize (*Zea mays* L.) under rainfed conditions. *Journal of Agricultural Science*, 18(2), 162-172.
- Kasryno Faisal, Pasandaran Effendi, Suyamto dan Adnyana Made O. 2016. Gambaran Umum Ekonomi Jagung Indonesia. <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/11/satu.pdf> diakses 28 September 2023.

- Kementerian Koordinator (Menko) Bidang Perekonomian Republik Indonesia. 2022. Pemerintah Dorong Peningkatan Produksi Jagung Nasional, Melalui Intensifikasi dan Ekstensifikasi, Khususnya Perluasan Lahan Baru, Untuk Memenuhi Kebutuhan Nasional dan Ekspor. <https://www.ekon.go.id/publikasi/detail/4403/pemerintah-dorong-peningkatan-produksi-jagung-nasional-melalui-intensifikasi-dan-ekstensifikasi-khususnya-perluasan-lahan-baru-untuk-memenuhi-kebutuhan-nasional-dan-ekspor> diakses 28 September 2023.
- Konuskan, O. 2000. Effects of Plant Density on Yield and Yield Related Characters of Some Maize Hybrids Grown in Hatay Conditions as Second Crop. Mount Kenya University, Thika, Kenya.
- Licata, M., Farruggia, D., Iacuzzi N., Matteo, R., Tuttolomondo, T., Miceli, G. D. 2023. Effects of Genotype and Climate on Productive Performance of High Oleic *Carthamus Tinctorius* L. under Rainfed Conditions in a Semi-Arid Environment of Sicily (Italy). *Plants* 12(9).
- Malaviarachchi, M.A.P.W.K, Karunarathne H., and Jayawardane, S.N. 2016. Influence of plant density on yield of hybrid maize (*Zea mays* L.) under supplementary irrigation. *Journal of Agricultural Sciences – Sri Lanka*. 3(2):58.
- Ndzimandze, S., Mabuza, M. and Tana, T. 2019. Effect of Plant Density on Growth and Yield of Maize [*Zea mays* (L.)] Hybrids at Luyengo, Middleveld of Eswatini. *Asian Plant Research Journal*. 3(3-4): 1-9.
- Novacek, M. J., Mason, S. C., Galusha, T. D. and Yaseen, M. 2013. Twin rows minimally impact irrigated maize yield, morphology, and lodging. *Agro. J.* 105: 258 – 276.
- Ren, X., Sun, D., Wang, Q., 2016. Modeling the effects of plant density on maize productivity and water balance in the loess plateau of China. *Agric. Water Manag.* 171, 40 – 48.
- Rivadossi, A., G. Zucchelli, F.M. Garlaschi, and R.C. Jennings. 2004. Light absorption by the chlorophyll a-b complex of photosystem II in a leaf with special references to LHCII. *Photochemistry and Photobiology* 8:492-498.
- Seyed Sharifi, R., M. Sedghi and A. Gholipouri, 2009. Effect of population density on yield and yield attributes of maize hybrids. *Research J. Biological Sci.*, 4(4): 375- 379.
- Shi, Y., Qin, Y., Sun, Y., Zhu, P., Wang, J., 2008. Researches on the relationships between soil moisture and maize planting densities as well as yields. *Chin. J. Soil Sci.* 39, 792–796.
- Stranger, T. F. and Laue, J. G. 2006. Optimum plant population of Bt and non-Bt corn in Wisconsin. *Agron. J.* 98: 914 – 921.
- Sulaiman, M., Ismail, M., & Abdullah, R. 2023. Effects of plant density on gibberellin production and yield of maize (*Zea mays* L.) under rainfed conditions. *Journal of Agronomy*.
- United States Departement of Agriculture. 2022. Amerika Serikat, Produsen Jagung Terbesar Dunia pada 2022. <https://dataindonesia.id/sektor-riil/detail/amerika-serikat-produsen-jagung-terbesar-dunia-pada-2022> diakses 28 September 2023.
- Zamir M. S. I., A. H. Ahmad, H. M. R. Javeed and T. Latif (2011). Growth and yield behavior of two maize hybrids (*Zea mays* L.) towards different plant spacing. *Cercetări Agronomice în Moldova*. 14(2): 33-40.
- Zamir M. S. I., A. H. Ahmad, H. M. R. Javeed and T. Latif. 2011. Growth and yield behavior of two maize hybrids (*Zea mays* L.) towards different plant spacing. *Cercetări Agronomice în Moldova*. 14(2): 33-40.
- Zhang, J., S. Dong, K. Wang, C. Hu and P. Liu, 2006. Effects of shading on the growth, development, and grain yield of summer maize. *Ying Yong Sheng Tai Xue Bao.*, 17(4): 657-662 (Chinese).
- Zhirui Y., Yibo C., Yiting S., Feng Q., Caifu J., Shuhua Y. 2023. Genetic and molecular exploration of maize environmental stress resilience. Toward sustainable agriculture. *Molecular Plant*. 16(10): 1496 -1517.