

Tanggapan Pertumbuhan dan Hasil Varietas Jagung Hibrida terhadap Pemupukan Nitrogen dalam Sistem Agroforestri

Growth Response and Yield of Hybrid Corn Varieties to Nitrogen Fertilization In Agroforestry Systems

Surya Adam Yoga Aditya, Dody Kastono^{*}, Taufan Alam

Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

^{*})Penulis untuk korespondensi E-mail: dody.kastono@ugm.ac.id

Diajukan: 29 Agustus 2024 **Diterima:** 16 April 2025 **Dipublikasi:** 28 Mei 2025

ABSTRACT

The main issue with hybrid maize is its low nitrogen uptake, ranging from 30% to 50%. This study aims to improve nitrogen fertilization efficiency by selecting hybrid maize varieties in an agroforestry system. The research was conducted from January to April 2024 at the Menggoran Forest Management Resort (RPH Menggoran), Playen, Gunungkidul, Yogyakarta. A split-plot experimental design was employed, with 15 hybrid maize varieties as the main plot and urea fertilization as the subplot. The results revealed that nitrogen fertilization in the agroforestry system increased grain weight by 25%–68% compared to no fertilization. The highest grain weight was observed in the Pertiwi 6 and KS-89 Monster varieties, even without nitrogen fertilization. Meanwhile, the ADV Jago, Bomber R101, Turbo B-59, Si Tampan, and Twinn 1 varieties produced high grain weights when nitrogen fertilizer was applied.

Keywords: agroforestry; fertilization; hybrid maize; nitrogen

ABSTRAK

Permasalahan jagung hibrida adalah serapan nitrogen yang rendah sebesar 30%-50%. Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah meningkatkan efisiensi pemupukan nitrogen melalui pemilihan varietas jagung hibrida pada sistem agroforestri. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari - April 2024 di Resort Pengelolaan Hutan (RPH) Menggoran, Playen, Gunungkidul, Yogyakarta. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan *split plot* dengan 15 varietas jagung hibrida sebagai *main-plot* dan pemupukan urea sebagai *sub-plot*. Hasil dari penelitian ini diketahui bahwa pemupukan nitrogen dalam sistem agroforestri dapat meningkatkan bobot biji 25,26.%–68,16 % dibandingkan tanpa pemupukan. hasil bobot biji tinggi didapatkan pada varietas Pertiwi 6 dan KS-89 Monster meskipun tanpa pemupukan nitrogen, sedangkan varietas ADV Jago, Bomber R101, Turbo B-59, Si Tampan dan Twinn 1 memberikan hasil bobot biji yang tinggi apabila diberikan pupuk nitrogen.

Kata kunci: agroforestri; jagung hibrida; nitrogen; pemupukan

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan tanaman penting yang menjadi bahan pangan, pakan, dan bahan baku berbagai industri. Jagung menduduki peringkat kedua sumber pangan utama (Hudoyo & Nurmayasari, 2019). Bertambahnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri di Indonesia berpengaruh terhadap peningkatan jumlah kebutuhan jagung setiap

tahunnya. Produksi jagung di Indonesia mengalami kenaikan secara terus menerus setiap tahunnya. Produksi jagung dari 2018-2022 berturut-turut sebesar 21,7; 22,6; 22,9; 23; dan 25,18 juta ton, sedangkan impor jagung pada tahun tersebut juga cenderung mengalami peningkatan yaitu 737,2; 1.016,7; 865,6; 996 dan 1.094,2 ribu ton (Kementerian Pertanian, 2023). Hal ini menunjukkan

bahwasanya perlu peningkatan produksi jagung untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri.

Penurunan luas lahan pertanian dan sulitnya pembukaan lahan baru di beberapa daerah memerlukan alternatif dalam peningkatan hasil pertanian. Sistem agroforestri telah berkembang di masyarakat selama bertahun-tahun dan merupakan salah satu upaya pemanfaatan lahan guna meningkatkan produksi pangan sesuai dengan keadaan alam (Tarigan *et al.* 2023). Salah satu teknologi yang mudah, murah, dan efektif untuk meningkatkan produktivitas lahan agroforestri adalah penggunaan varietas jagung unggul (Tarigan *et al.* 2023).

Berbagai varietas jagung baru yang telah dikembangkan memiliki berbagai keunggulan dari ketahanan akan hama, penyakit, cekaman lingkungan, serta umur yang lebih genjah. Efisiensi yang rendah pada pupuk nitrogen menjadi salah satu masalah dalam tanaman budidaya. Nitrogen merupakan unsur hara makro esensial yang dibutuhkan dalam proses vegetatif dan generatif tanaman. Sebagian besar unsur N yang ditambahkan ke dalam tanah hilang ke lingkungan sedangkan yang mampu diserap tanaman hanya berkisar antara 30%-50% tergantung dari spesies dan varietas tanaman (Kaur *et al.*, 2016). Nitrogen yang lepas ke lingkungan dalam bentuk dinitrogen oksida (N_2O) dapat menjadi sumber gas rumah kaca, amonia (NH_3) dapat menjadi polusi udara, dan kandungan nitrat (NO_3^-) yang terlindti dapat mencemari air tanah dan menyebabkan eutrofikasi (Zhang *et al.*, 2019).

Pada beberapa jagung hibrida telah dilakukan pemilihan plasma nutfah yang memiliki respon penyerapan pupuk nitrogen yang tinggi untuk meningkatkan hasil produksi (Haegele *et al.*, 2013). Hal ini berpotensi terhadap intoleransi tanaman pada kondisi tanah dengan ketersediaan unsur hara N yang rendah. Penggunaan benih jagung hibrida memungkinkan input jumlah nitrogen yang lebih tinggi. Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah mempelajari tanggapan pemberian pupuk nitrogen pada 15 varietas jagung hibrida dalam sistem agroforestri.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Resort Pengelolaan Hutan (RPH) Menggoran, Bagian Dari Hutan (BDH) Playen, Kesatuan Pengelolaan dan Pemangkuhan Hutan (KPH) Yogyakarta, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi D. I. Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-April 2024. Bahan penelitian meliputi benih Jagung 15 varietas, insektisida, urea, SP-36, dan KCI. Alat-alat yang digunakan antara lain: alat tulis, kantong kertas, ember, timbangan, *leaf area meter*, gunting, pisau, kantong plastik, oven, jangka sorong, dan alat-alat pertanian seperti *gathul*, *taju*, *sprayer*, dan cangkul.

Penelitian dilaksanakan menggunakan rancangan petak terbagi (*split plot design*). Petak utama (*main-plot*) yang berupa 15 varietas jagung hibrida. Anak petak (*sub-plot*) adalah pemupukan urea yang terdiri atas: 0 dan 300 kg ha^{-1} . Jumlah kombinasi perlakuan adalah 30 kombinasi dan diulang sebanyak tiga ulangan. Pemupukan SP-36 dan KCI dilakukan pada pemupukan pertama dengan takaran 100 kg ha^{-1} , sedangkan urea dilakukan dua kali pemupukan yaitu pada 4 dan 6 minggu setelah tanam (mst) dengan takaran 300 kg ha^{-1} setara dengan 2,1 g pada setiap pemupukan per tanaman. Pupuk diaplikasikan kedalam lubang $\pm 10 \text{ cm}$ yang telah dibuat di sekitar tanaman kemudian ditutup tanah.

Untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan terhadap pertumbuhan dan hasil terhadap tanaman jagung, dilakukan pengamatan dan pengumpulan data yang meliputi: pengamatan lingkungan, variabel pertumbuhan, dan variabel hasil. Data dari pengamatan harus memenuhi uji asumsi yaitu: berdistribusi normal dan varian homogen. Data yang memenuhi uji asumsi dilanjutkan *Analysis of Variance* (ANOVA) dua arah dengan taraf kepercayaan 95% dilanjutkan uji Bonferonni ($p < 0,05$). Pengelompokan data dilakukan dengan GGE-Biplot untuk mengetahui kedekatan karakter antar varietas. Data dianalisis menggunakan software microsoft excel dan R Studio.

HASIL DAN PEMBAHASAN

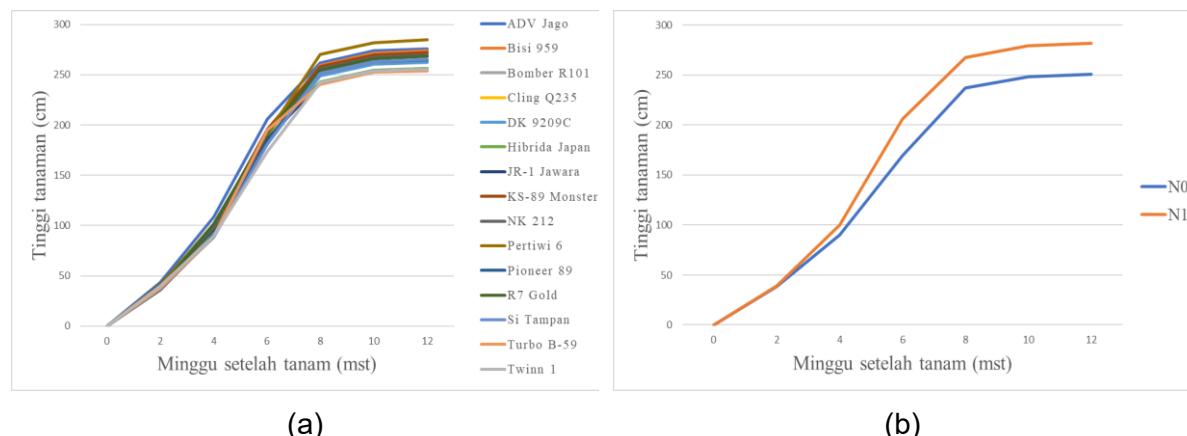
Kondisi lingkungan merupakan faktor eksternal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Faktor lingkungan dapat menjadi faktor pendorong dan faktor pembatas pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Sintia, 2011). Pada periode penanaman lokasi penelitian memiliki curah hujan 101-300 mm/bulan dengan rata-rata suhu 24-33 °C (BMKG, 2024). Berdasarkan Paeru (2017), curah hujan yang dibutuhkan jagung pada umumnya mencapai 85-200 mm/bulan. Suhu optimal pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung adalah 21-30 °C dalam waktu 8 jam (Manrique *et al.*, 1991). Berdasarkan data yang didapatkan dapat mengindikasikan bahwa sepanjang siklus hidup jagung berada pada kondisi optimal tanaman.

Jenis tanah di lokasi penelitian adalah Lithic Haplusters dan secara ordo termasuk dalam jenis tanah vertisol yang didominasi oleh fraksi lempung > 60% (Alam *et.al.*, 2020). Ketersediaan air sebesar 9,15%. pH H₂O tergolong alkalis dengan KPK sangat tinggi (59,93 cmol⁽⁺⁾/kg). C-organik tanah dan N-total dalam tanah termasuk dalam kategori rendah dengan nilai masing-masing sebesar 1,4% dan 0,18%. Kandungan P-tersedia dan K-tersedia masing-masing sebesar 11 ppm

dan 0,14 cmol⁽⁺⁾/kg dan tergolong dalam kategori sedang serta rendah (Zainudin & Kesumaningwati, 2020). Jagung merupakan tanaman yang tergolong mudah tumbuh pada berbagai wilayah di Indonesia. Kiat & Risky (2022) menyatakan bahwa sejumlah 87,82 % lahan yang berada di Gunungkidul sesuai untuk ditanami komoditas jagung.

Variabel pertumbuhan tanaman terdiri atas tinggi tanaman luas daun, luas permukaan akar, dan bobot kering (akar, batang, dan daun). Berbagai jenis jagung hibrida memiliki respon yang berbeda pada perlakuan pemupukan nitrogen (Herawati *et al.*, 2018). Tinggi tanaman dapat membantu proses fotosintesis, pada tinggi tanaman yang optimal akan meningkatkan penangkapan cahaya dari daun (Herawati *et al.*, 2018).

Pertumbuhan tinggi tanaman dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti faktor fisiologis, genetik, dan lingkungan. Berdasarkan Gambar 1a dan 1b diketahui bahwa tanaman dengan pemupukan N memiliki tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pemupukan N. Ketersediaan unsur hara pada jumlah yang cukup pada masa vegetatif, maka proses fotosintesis akan berjalan aktif sehingga proses pembelahan, pemanjangan, dan perkembangan sel akan berjalan lancar pula (Sarief, 1986; Sintia, 2011).



Gambar 1. Kurva tinggi tanaman, a) tanpa pemupukan (N0); b) dengan pemupukan (N1)

Tabel 1. Bobot kering akar 8 mst (g)

Varietas	Dosis Nitrogen		Rerata
	0 kg/ha	300 kg/ha	
Adv Jago	30,10 d	93,30 a-d	61,70
Bisi 956	31,63 d	52,13 cd	41,88
Bomber R101	36,03 d	118,20 abc	77,12
Cling Q235	36,37 d	74,70 a-d	55,53
DK 9209C	48,00 cd	80,93 a-d	64,47
Hibrida Japan	28,43 d	64,37 bcd	46,40
JR 1 Jawara	33,43 d	57,77 bcd	45,60
KS-89 Monster	52,87 bcd	130,63 ab	91,75
NK 212	50,73 cd	76,67 a-d	63,70
Pertiwi-6	30,83 d	83,17 a-d	57,00
Pioneer 89	31,50 d	52,43 bcd	41,97
R7 Gold	37,13 d	91,33 a-d	64,23
Si Tampan	45,87 cd	145,77 a	95,82
Turbo B-59	32,17 d	99,27 a-d	65,72
Twinn 1	36,80 d	87,83 a-d	62,32
Rerata	37,46	87,23	(+)
CV (%)	31,12		

Keterangan: Angka diikuti huruf sama pada baris dan kolom sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Bonferroni ($p < 0,05$). Tanda (+) menunjukkan terdapat interaksi antar faktor.

Akar merupakan organ penting untuk menjadi penopang tanaman, penyerapan air dan unsur hara dari tanah. Bobot kering akar dapat menggambarkan kemampuan akar yang dapat menyerap kebutuhan tanaman dari tanah. Pada umur 8 mst terdapat interaksi antara varietas dengan dosis nitrogen pada variabel bobot kering akar. Varietas Si Tampan dengan pemupukan nitrogen menunjukkan bobot kering akar tertinggi, sedangkan varietas Hibrida Japan, Adv Jago, Pertiwi-6, Pioneer 89, Bisi 956, Turbo B-59, JR 1 Jawara, Bomber R101, Cling Q235, Twinn 1, dan R7 Gold tanpa pemupukan N menunjukkan bobot kering akar terendah (Tabel 1). Unsur hara N merupakan penunjang proses fotosintesis yang dapat meningkatkan biomassa tanaman. Berdasarkan Hammad *et al.*, (2017) pengaplikasian N yang rendah dapat mengakibatkan penurunan bobot kering akar tanaman.

Batang merupakan organ yang memiliki peran sebagai struktur penopang utama tanaman, transportasi nutrisi, dan penyimpanan cadangan makanan. Bobot kering batang dapat menjadi parameter dalam menentukan respon dari jagung terhadap pemupukan N dan interaksi pada berbagai varietas. Pada umur 8 mst terdapat interaksi antara varietas dengan dosis nitrogen pada variabel bobot kering batang.

Varietas Pertiwi-6 dengan pemupukan nitrogen menunjukkan bobot kering batang tertinggi, sedangkan varietas Bomber R101 tanpa pemupukan N menunjukkan bobot kering batang terendah. Berdasarkan Sarangih *et al.*, (2013) semakin besar pemupukan N dapat meningkatkan bobot kering tanaman, hal ini berkaitan dengan kecukupan hara yang dibutuhkan tanaman. Perbedaan yang nyata dari bobot kering dapat terjadi akibat pemupukan N yang dapat menunjang proses fotosintesis di mana fotosintatnya dapat berperan dalam meningkatkan bobot kering (Prakoso *et al.*, 2022).

Pada jagung umur 8 mst variabel bobot kering daun terdapat interaksi antara varietas dengan dosis nitrogen. Varietas Pertiwi-6 dan R7-Gold dengan pemupukan nitrogen menunjukkan bobot kering daun tertinggi, sedangkan varietas Bisi 956 dan Bomber R101 tanpa pemupukan N menunjukkan bobot kering daun terendah. Bobot kering tanaman merupakan parameter utama dalam menentukan pertumbuhan dan hasil tanaman. Bobot kering dapat menjadi indikator dalam respon terhadap kondisi lingkungan, kemampuan penyerapan unsur hara, dan asimilasi dari tanaman (Lihiang *et al.*, 2020). Penggunaan pupuk N pada jagung dapat meningkatkan bobot kering akar, batang, dan daun secara signifikan (Hammad *et al.*, 2016).

Tabel 2. Bobot kering batang 8 mst (g)

Varietas	Dosis Nitrogen		Rerata
	0 kg/ha	300 kg/ha	
Adv Jago	48,07 cde	75,60 a-e	61,83
Bisi 956	44,13 de	72,30 a-e	58,22
Bomber R101	40,17 e	88,90 abc	64,53
Cling Q235	51,40 b-e	61,00 a-e	56,20
DK 9209C	44,13 de	77,30 a-e	60,72
Hibrida Japan	43,43 de	70,33 a-e	56,88
JR 1 Jawara	55,53 b-e	76,93 a-e	66,23
KS-89 Monster	48,10 cde	84,23 a-e	66,17
NK 212	69,20 a-e	93,83 ab	81,52
Pertiwi-6	47,43 cde	104,50 a	75,97
Pioneer 89	55,03 b-e	66,70 a-e	60,87
R7 Gold	62,70 a-e	85,90 a-d	74,30
Si Tampan	47,80 cde	79,93 a-e	63,87
Turbo B-59	44,43 de	75,33 a-e	59,88
Twinn 1	45,10 cde	74,63 a-e	59,87
Rerata	49,78	79,16	(+)
CV (%)	14,58		

Keterangan: Angka diikuti huruf sama pada baris dan kolom sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Bonferroni ($p < 0,05$). Tanda (+) menunjukkan terdapat interaksi antar faktor.

Tabel 3. Bobot kering daun 8 mst (g)

Varietas	Dosis Nitrogen		Rerata
	0 kg/ha	300 kg/ha	
Adv Jago	36,30 bcd	44,87 a-d	40,58
Bisi 956	33,63 d	45,50 a-d	39,57
Bomber R101	33,97 d	52,43 abc	43,20
Cling Q235	38,60 bcd	53,43 ab	46,02
DK 9209C	37,60 bcd	53,10 ab	45,35
Hibrida Japan	35,30 cd	48,17 a-d	41,73
JR 1 Jawara	44,33 a-d	53,13 ab	48,73
KS-89 Monster	36,93 bcd	50,77 a-d	43,85
NK 212	46,90 a-d	50,80 a-d	48,85
Pertiwi-6	35,97 bcd	56,73 a	46,35
Pioneer 89	36,60 bcd	44,53 a-d	40,57
R7 Gold	44,83 a-d	56,43 a	50,63
Si Tampan	39,60 a-d	51,10 a-d	45,35
Turbo B-59	35,97 bcd	45,20 a-d	40,58
Twinn 1	34,97 cd	45,20 a-d	40,08
Rerata	38,10	50,09	(+)
CV (%)	9,52		

Keterangan: Angka diikuti huruf sama pada baris dan kolom sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Bonferroni ($p < 0,05$). Tanda (+) menunjukkan terdapat interaksi antar faktor.

Luas permukaan akar dapat mempengaruhi penyerapan air dan nutrisi dari dalam tanah, pada permukaan akar yang lebih luas dapat menjangkau sumber air dan nutrisi dari dalam tanah lebih optimal sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Sinaga *et al.*, 2016). Terdapat interaksi antara varietas dengan dosis nitrogen pada variabel luas permukaan akar umur 8 mst. Pada Tabel 5 dapat diketahui bahwa varietas Si Tampan dengan pemupukan nitrogen menunjukkan luas

permukaan akar tertinggi, sedangkan varietas Adv Jago, Cling Q235, dan Turbo B-59 tanpa pemupukan N menunjukkan luas permukaan akar terendah. Hasil pengukuran luas akar menunjukkan terdapat pengaruh dari pemupukan N terhadap luas permukaan akar jagung. Hal ini sesuai dengan penelitian Prakoso *et al.*, (2022) bahwa terdapat perbedaan nyata luas permukaan akar pada perlakuan pemupukan N dibandingkan tanpa pemupukan N.

Tabel 4. Luas daun jagung umur 8 mst (cm^2)

Varietas	Dosis Nitrogen		Rerata
	0 kg/ha	300 kg/ha	
Adv Jago	6,590 abc	7,788 abc	7,189
Bisi 956	5,148 abc	7,178 abc	6,163
Bomber R101	5,830 abc	8,372 abc	7,101
Cling Q235	6,810 abc	9,356 abc	8,083
DK 9209C	5,861 abc	8,291 abc	7,076
Hibrida Japan	4,815 abc	7,814 abc	6,315
JR 1 Jawara	4,510 c	7,143 abc	5,827
KS-89 Monster	6,871 abc	9,388 abc	8,130
NK 212	4,691 bc	8,583 abc	6,637
Pertiwi-6	4,479 c	9,894 ab	7,187
Pioneer 89	5,669 abc	6,324 abc	5,997
R7 Gold	7,117 abc	9,974 a	8,546
Si Tampan	7,465 abc	9,692 abc	8,579
Turbo B-59	6,050 abc	8,169 abc	7,110
Twinn 1	5,760 abc	7,528 abc	6,644
Rerata	5,844,5	8,366,3	(+)
CV (%)	17,76		

Keterangan: Angka diikuti huruf sama pada baris dan kolom sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Bonferroni ($p < 0,05$). Tanda (+) menunjukkan terdapat interaksi antar faktor.

Tabel 5. Luas permukaan akar 8 mst (cm^2)

Varietas	Dosis Nitrogen		Rerata
	0 kg/ha	300 kg/ha	
Adv Jago	211,7 c	595,6 abc	403,7
Bisi 956	359,8 abc	322,0 abc	340,9
Bomber R101	236,6 bc	746,0 ab	491,3
Cling Q235	212,9 c	373,9 abc	293,4
DK 9209C	330,7 abc	510,1 abc	420,4
Hibrida Japan	279,2 abc	353,0 abc	316,1
JR 1 Jawara	241,3 abc	458,0 abc	349,7
KS-89 Monster	323,0 abc	573,2 abc	448,1
NK 212	476,6 abc	487,1 abc	481,9
Pertiwi-6	292,0 abc	533,3 abc	412,7
Pioneer 89	336,7 abc	336,7 abc	272,8
R7 Gold	281,4 abc	499,2 abc	390,3
Si Tampan	281,4 abc	756,9 a	519,2
Turbo B-59	219,1 c	481,3 abc	350,2
Twinn 1	249,7 abc	561,4 abc	405,6
Rerata	280,29	505,86	(+)
CV (%)	29,16		

Keterangan: Angka diikuti huruf sama pada baris dan kolom sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Bonferroni ($p < 0,05$). Tanda (+) menunjukkan terdapat interaksi antar faktor.

Jumlah biji per tongkol merupakan perhitungan jumlah total biji pada setiap tongkol jagung. Pada variabel jumlah biji per tongkol tidak terdapat interaksi antara varietas dengan dosis nitrogen. Varietas jagung menunjukkan perbedaan yang nyata pada Pioneer 89 dan Hibrida Japan dengan Bisi 956. Dosis nitrogen menunjukkan perbedaan yang nyata dimana perlakuan pemupukan nitrogen menghasilkan jumlah biji per tongkol yang nyata lebih tinggi

dibandingkan tanpa pemupukan nitrogen. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Heagele *et al.*, (2013) penggunaan pupuk N dapat meningkatkan jumlah biji per tongkol, pada kondisi unsur nitrogen rendah dapat menurunkan jumlah biji per tongkol dan hasil secara nyata.

Pada variabel bobot 100 biji tidak terdapat interaksi antara varietas dengan dosis nitrogen. Berdasarkan Tabel 7 varietas jagung menunjukkan perbedaan yang nyata

dimana varietas ADV Jago menunjukkan hasil paling tinggi, sedangkan varietas Hibrida Japan dan Pioneer 89 menunjukkan hasil terendah. Perlakuan pemupukan nitrogen menghasilkan jumlah biji yang nyata lebih tinggi dibandingkan tanpa pemupukan nitrogen (Tabel 7). Ketersediaan unsur hara N dapat dapat meningkatkan bobot biji secara nyata dibandingkan dengan tanpa pemupukan N (Kandil, 2013).

Berdasarkan hasil ANOVA memberikan informasi bahwa terdapat interaksi antara varietas dengan dosis nitrogen pada variabel bobot biji per hektar.

Pada variabel bobot biji per hektar diketahui dari Tabel 8 bahwa varietas ADV Jago dengan pemupukan nitrogen menunjukkan bobot biji per hektar tertinggi, sedangkan varietas Turbo B-59, Cling Q235, Si Tampan, Twinn 1, Bisi 956, JR 1 Jawara, dan NK 212 tanpa pemupukan N menunjukkan bobot biji per hektar terendah. Pada kondisi unsur hara, air, dan cahaya yang terpenuhi, tanaman dapat melakukan fotosintesis secara optimal untuk menghasilkan fotosintat yang akan ditransfer pada saat pengisian biji (Lihiang & Lumingkewas, 2020).

Tabel 6. Jumlah biji per tongkol (bulir)

Varietas	Dosis Nitrogen		Rerata
	0 kg/ha	300 kg/ha	
Adv Jago	550,00	599,33	574,67 ab
Bisi 956	421,67	479,00	450,33 b
Bomber R101	533,67	624,00	578,83 ab
Cling Q235	449,00	606,00	527,50 ab
DK 9209C	472,33	627,33	549,83 ab
Hibrida Japan	527,00	674,67	600,83 a
JR 1 Jawara	495,00	617,00	556,00 ab
KS-89 Monster	552,67	633,33	593,00 ab
NK 212	524,33	557,67	541,00 ab
Pertiwi-6	498,33	588,00	543,17 ab
Pioneer 89	600,67	628,33	614,50 a
R7 Gold	441,33	530,00	485,67 ab
Si Tampan	499,00	601,67	550,33 ab
Turbo B-59	537,33	590,33	563,83 ab
Twinn 1	445,67	625,33	535,50 ab
Rerata	503,20 b	598,80 a	(-)
CV (%)	11,68		

Keterangan: Angka diikuti huruf sama pada baris dan kolom sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Bonferroni ($p < 0,05$). Tanda (-) menunjukkan tidak terdapat interaksi antar faktor.

Tabel 7. Bobot 100 biji (g)

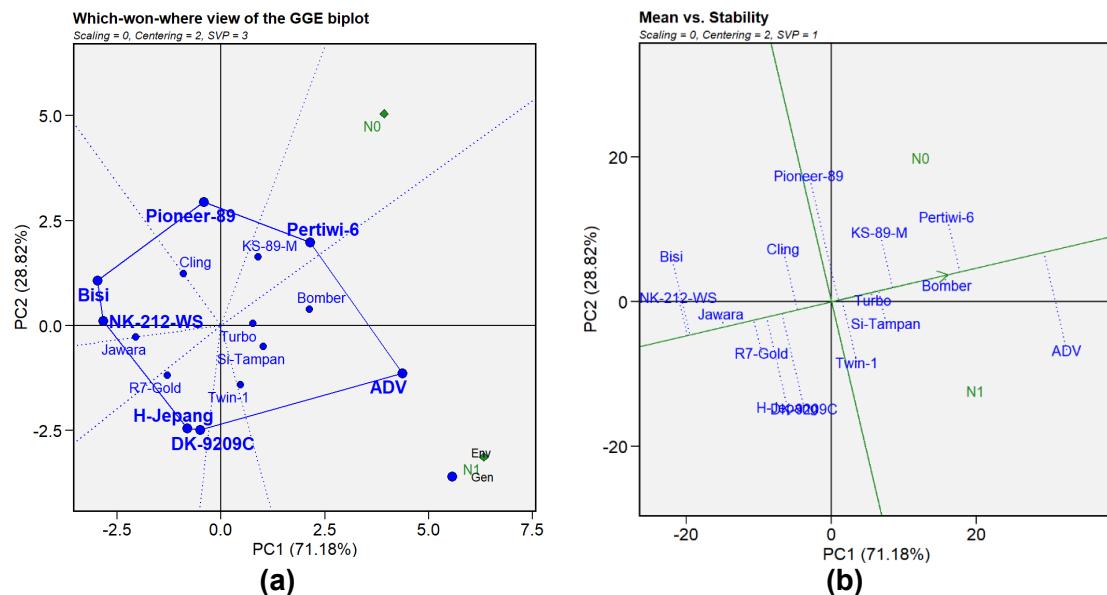
Varietas	Dosis Nitrogen		Rerata
	0 kg/ha	300 kg/ha	
Adv Jago	29,67	39,48	35,56 a
Bisi 956	31,20	39,28	35,24 ab
Bomber R101	28,20	35,57	31,89 abc
Cling Q235	30,44	34,86	32,65 abc
DK 9209C	26,81	34,38	30,60 abc
Hibrida Japan	25,74	31,89	28,82 c
JR 1 Jawara	26,81	32,91	29,86 bc
KS-89 Monster	28,11	33,94	31,03 abc
NK 212	25,92	34,74	30,39 abc
Pertiwi-6	31,56	37,91	34,73 ab
Pioneer 89	24,80	31,91	28,36 c
R7 Gold	31,51	38,91	35,21 ab
Si Tampan	25,30	35,56	30,43 abc
Turbo B-59	27,36	36,39	31,87 abc
Twinn 1	30,16	34,64	32,40 abc
Rerata	28,21 b	35,49 a	(-)
CV (%)	12,45		

Keterangan: Angka diikuti huruf sama pada baris dan kolom sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Bonferroni ($p < 0,05$). Tanda (-) menunjukkan tidak terdapat interaksi antar faktor

Tabel 8 Bobot biji per hektar (ton/ha)

Varietas	Dosis Nitrogen		Rerata
	0 kg/ha	300 kg/ha	
Adv Jago	10,67 def	16,21 a	13,99
Bisi 956	9,10 f	12,41 b-e	10,76
Bomber R101	10,28 ef	14,87 ab	12,58
Cling Q235	9,74 f	13,31 bc	11,52
DK 9209C	8,51 f	14,31 ab	11,41
Hibrida Japan	8,44 f	14,17 ab	11,30
JR 1 Jawara	8,87 f	13,13 bcd	11,00
KS-89 Monster	10,38 ef	14,03 ab	12,21
NK 212	8,79 f	12,68 b-e	10,74
Pertiwi-6	10,86 c-f	14,51 ab	12,69
Pioneer 89	10,49 ef	13,14 bcd	11,82
R7 Gold	8,76 f	13,67 ab	11,22
Si Tampan	9,65 f	14,56 ab	12,11
Turbo B-59	9,78 f	14,33 ab	12,05
Twinn 1	9,17 f	14,51 ab	11,84
Rerata	9,54	13,99	(+)
CV (%)		9,68	

Keterangan: Angka diikuti huruf sama pada baris dan kolom sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Bonferroni ($p < 0,05$). Tanda (+) menunjukkan terdapat interaksi antar faktor.



Gambar 2 a). Poligon GGE-Biplot berdasarkan pola *which-wons-where* dan b); GGE-biplot berdasarkan *average environment coordination* (AEC)

Visualisasi menggunakan metode GGE-biplot menggunakan metode *which-won-where* membentuk tujuh sektor dan hanya dua sektor yang mengandung lingkungan (Mega-E) (Gambar 2 a). Varietas terluar membentuk poligon yang dihubungkan dengan garis disebut varietas vertex yang terdiri dari Pertiwi 6, ADV Jago, DK-9209C, Hibrida Japan, NK 212, dan Bisi 56 (Gambar 2 a). Varietas vertex menunjukkan bahwa varietas tersebut mempunyai hasil tertinggi atau terendah pada beberapa atau semua lingkungan.

Mega-E pertama terdiri dari satu lingkungan yaitu tanpa nitrogen (N0), sedangkan mega-E kedua juga terdiri dari satu lingkungan yaitu aplikasi nitrogen sebesar 300 kg/ha (N1). Varietas Pertiwi 6 dan KS-89 Monster mampu berproduksi baik diperlakukan tanpa nitrogen (N0), sedangkan varietas ADV Jago, Bomber R101, Turbo B-59, Si Tampan dan Twinn 1 mampu berproduksi baik diperlakukan aplikasi nitrogen (N1) (Gambar 2 a).

Evaluasi terkait stabilitas varietas jagung menggunakan metode *average*

environment coordination (AEC) (Gambar 2 b). GGE-biplot dengan metode AEC berdasarkan pada skala nilai rata-rata dan stabilitas varietas yang berfokus pada lingkungan (N0 dan N1). AEC dibatasi oleh dua garis yaitu biplot absis dan biplot ordinat. Garis biplot absis menunjukkan hasil varietas jagung, sedangkan garis biplot ordinat membagi antara varietas yang mempunyai rata-rata hasil tinggi (sisi kanan) dan hasil rendah (sisi kiri). Panjang garis antara varietas dengan absis biplot menunjukkan tingkat kestabilan suatu varietas. Garis pendek menunjukkan kestabilan tinggi, sedangkan garis panjang menunjukkan kestabilan rendah. Varietas yang memiliki kestabilan tinggi di kondisi tanpa dan dengan pemupukan nitrogen adalah Bomber R101, Cling Q235, JR 1 Jawara, KS-89 Monster, Si Tampan, Turbo B-59, dan Twinn 1, sedangkan varietas yang lain tidak stabil (Gambar 2 b).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat berbagai respon dari pemupukan pada pertumbuhan dan hasil jagung. Penggunaan pupuk N dapat secara signifikan meningkatkan luas daun, luas permukaan akar, dan bobot kering tanaman. Nitrogen sebagai unsur hara makro pada tanaman dibutuhkan baik pada saat pertumbuhan sampai pembentukan biji (Lihiang & Lumingkewas, 2020). Nitrogen membantu proses pembentukan dan pertumbuhan daun, sehingga dapat meningkatkan luas daun tanaman untuk proses fotosintesis (Damanik *et al.*, 2010; Prakoso *et al.*, 2022). Berbagai karakter tanaman seperti lebar daun, luas daun, kandungan klorofil, dan tinggi tanaman memiliki korelasi dengan positif yang sangat nyata dengan hasil biji (Herawati *et al.*, 2018).

Pada penelitian ini terdapat perbedaan yang nyata dari pemupukan nitrogen terhadap berbagai komponen hasil dan hasil jagung. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Gheith *et al.*, (2022) menyampaikan bahwa pemupukan berbagai dosis N dan waktu pemupukan dapat meningkatkan jumlah biji per baris, jumlah baris per tongkol, bobot biji per tongkol, dan bobot 100 biji yang meningkatkan hasil per hektar. Perbedaan respon ini dapat terjadi karena genotip tanaman yang berbeda dapat memberikan tanggapan yang berbeda meskipun pada

lingkungan yang sama (Haryati & Sinaga, 2016).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemupukan nitrogen dalam sistem agroforestri dapat meningkatkan bobot biji 25%-68% dibandingkan tanpa pemupukan. Varietas Pertiwi 6 dan KS-89 Monster memberikan potensi hasil bobot biji yang tinggi meskipun tanpa pemupukan nitrogen, sedangkan varietas ADV Jago, Bomber R101, Turbo B-59, Si Tampan dan Twinn 1 memberikan potensi hasil bobot biji yang tinggi jika diberikan pupuk nitrogen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan penelitian ini penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih atas bantuan dan dukungan kepada Bapak Teguh sekeluarga, Pak Andri, dan Pak Ardian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, T., Muhartini, S., Suryanto, P., Ambarwati, E., Kastono, D., Nurmalaasi, A. I., Kurniasih, B. 2020. Soybean varieties suitability in agroforestry system with kayu putih under influence of soil quality parameters. Rev Ceres 67: 410-418. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-737X202067050009>.
- BMKG. (2024). Buletin informasi iklim D. I Yogyakarta. Yogyakarta
- Gheith, E. M. S., El-Badry, O. Z., Lamloom, S. F., Ali, H. M., Siddiqui, M. H., Ghareeb, R. Y., & Kandil, E. E. 2022. Maize (*Zea mays L.*) productivity and nitrogen use efficiency in response to nitrogen application levels and time. Frontiers in Plant Science. 13: 941343. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.941343>.
- Haegele, J. W., Cook, K. A., Nichols, D. M., and Below, F. E. 2013. Changes in nitrogen use traits associated with genetic improvement for grain yield of maize hybrids released in different

- decades. *Crop Science*. 53(4): 1256-1268. DOI: <https://doi.org/10.2135/cropsci2012.07.0429>.
- Hammad, H. M., Farhad, W., Abbas, F., Fahad, S., Saeed, S., Nasim, W., & Bakhat, H. F. 2016. Maize plant nitrogen uptake dynamics at limited irrigation water and nitrogen. *Environmental Science and Pollution Research*. 24(3): 2549-2557. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-016-8031-0>.
- Haryati, Y., & Sinaga, A. 2018. Pengujian adaptasi beberapa varietas jagung hibrida spesifik lokasi di kabupaten majalengka. *Jurnal Agrotek Lestari*. 2(1): 51-58. DOI: <https://doi.org/10.35308/jal.v2i1.495>.
- Herawati, R. E., & Azrai, M. 2018. Indeks toleransi dan evaluasi karakter seleksi jagung hibrida pada pemupukan nitrogen rendah. *Penelit Pertan*, 2(3): 173-180. DOI: <https://doi.org/10.21082/JPPTP.V2N3.2018.P171-178>.
- Hudoyo, A. dan Nurmayasari, N. 2019. Peningkatan produktivitas jagung di Indonesia. *Indonesian journal of socio economics*. 1(2): 102-108. Retrieved from:<<https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/IJSE/article/view/3627>>.
- Kaur, B., Kaur, G., dan Asthir, B. 2016. Biochemical aspects of nitrogen use efficiency. *Journal of Plant Nutrition*. 40(4): 506-523. DOI: <https://doi.org/10.1080/01904167.2016.1240196>.
- Kandil, E. E. E. 2013. Response of some maize hybrids (*Zea mays L.*) to different levels of nitrogenous fertilization. *Journal of Applied Sciences Research*. 9(3): 1902-1908. Retrieved from: <<https://www.aensiweb.com/old/jasr/jasr/2013/1902-1908.pdf>>.
- Kementerian Pertanian. 2023. Laporan Kinerja Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. <https://dataindonesia.id/agribisnis-kehutanan/detail/impor-jagung->
- indonesia-tembus-1-juta-ton-pada-2022. Diakses pada tanggal 20 Juni 2024.
- Kiat, U. E. I. dan Rizky, A. 2022. Analisis potensi dan hambatan fisik lingkungan untuk pengembangan wilayah berbasis geowisata di pesisir Kabupaten Gunungkidul. *Cakrawala Repository IMWI*. 5(2): 520-536. DOI: <https://doi.org/10.52851/cakrawala.v5i2.137>.
- Lihiang, A. dan Lumingkewas, S. 2020. Efisiensi waktu pemberian pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan produksi jagung lokal kuning. *Jurnal Sainsmat*. 9(2): 144-158. DOI: <https://doi.org/10.35580/sainsmat92182312020>.
- Manrique, L. A. & Hodges, T. 1991. Development and growth of tropical maize at two elevations in Hawaii. *Agronomy Journal*. 83(2): 305-310. DOI: <https://doi.org/10.2134/agronj1991.00021962008300020009x>.
- Prakoso, T., Alpandari, H., & Sridjono, H. 2022. Respon pemberian unsur hara makro essensial terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays*). *Muria Jurnal Agroteknologi*. 1(1): 8-13. DOI: <https://doi.org/10.24176/mjagrotek.v1i1.8217>.
- Paeru, RH., and Dewi, TQ. 2017. *Panduan Praktis Budidaya Jagung*. Jakarta: Penebar Swadaya. Cetak 1.
- Ratnawati, Hera dan Djojomartono, P. N. 2020. Analisis kesesuaian lahan permukiman di Kecamatan Playen Kabupaten Gunungkidul menggunakan pendekatan *Analytical Hierarchy Process*. *JGISE*. 3(2): 123-132. DOI: <https://doi.org/10.22146/jgise.59057>.
- Saragih, D., Hamim, H., & Nurmauli, N. 2013. Pengaruh dosis dan waktu aplikasi pupuk urea dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung (*Zea mays*, l.) Pioneer 27. *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(1): 1-11. DOI: <http://dx.doi.org/10.23960/jat.v1i1.1890>

- Sintia, M. 2011. Pengaruh beberapa dosis kompos jerami padi dan pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.). Jurnal Tanaman Pangan, 1(1): 1-7. Retrieved from: <<http://repository.unand.ac.id/16790/>>.
- Tarigan, P. L., Tohari, T., & Suryanto, P. 2019. Physiological response of upland rice varieties to furrow with organic matter on agroforestry system with kayu putih (*Melaleuca leucadendra* L.). Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture. 34(2): 223-231. DOI: <http://dx.doi.org/10.20961/carakatani.v34i2.29786>.
- Zainudin, Z., & Kesumaningwati, R. 2020. Penilaian status kesuburan tanah pada beberapa penggunaan lahan di Samarinda. Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab. 3(2):106-111. DOI: <http://dx.doi.org/10.35941/jatl.3.2.2021.4817.106-111>.
- Zhang, W., Liang, Z., He, X., Wang, X., Shi, X., Zou, C., & Chen, X. 2019. The effects of controlled release urea on maize productivity and reactive nitrogen losses: A meta-analysis. Environmental Pollution. 246: 559-565. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.12.059>.