

Dosis Pupuk Nitrogen Optimum untuk Jagung Varietas Komposit dan Hibrida *Optimum Nitrogen Fertilizer Dosage for Composite and Hybrid Varieties of Maize*

Jeremia C.L. Tobing¹, Suwarto^{2*}, dan Sofyan Zaman²

¹Pundu Learning Academy, Metro Pundu,
Kecamatan Cempaga Hulu, Kabupaten Kotawaringin Timur, Kalimantan Tengah 74354

²Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
(IPB University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 3 Maret 2022/Disetujui 15 Juni 2022

ABSTRACT

Maize productivity in Indonesia needs to be increased, including using superior varieties and proper fertilization. The study aimed to determine the optimum nitrogen fertilizer dose for the growth and yield of composite and hybrid maize. The experiment used a split-plot design with varieties as the main plot and the dose of nitrogen fertilizer as the sub-plots. Two maize varieties of Bisma (composite) and Pioneer 27 (hybrid) were grown and fertilized with nitrogen at 0, 67.5, 135, 202.5, and 270 kg ha⁻¹. The increasing nitrogen dose up to 270 kg ha⁻¹ linearly significantly increased total biomass, ear weight with husk, ear weight without husk, ear diameter, seed weight per ear, and weight of seed per plot. Plant height, number of leaves, and ear length showed a quadratic response to the dose of nitrogen with an optimum of 167.7, 174.0, and 221.6 kg ha⁻¹, respectively. The nitrogen dose of 221.6 kg ha⁻¹ is optimum to achieve high productivity for both varieties.

Keywords: biomass weight, ear weight, ear diameter, optimum dose, productivity

ABSTRAK

Jagung di Indonesia perlu ditingkatkan produktivitasnya, diantaranya dengan penggunaan varietas unggul dan pemupukan yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis pupuk nitrogen yang optimum untuk pertumbuhan dan hasil jagung komposit dan hibrida. Percobaan menggunakan rancangan petak terbagi dengan varietas sebagai petak utama dan dosis pupuk nitrogen sebagai anak petak. Dua varietas jagung, Bisma (komposit) dan Pioneer 27 (hibrida) ditanam dan dipupuk dengan nitrogen dengan dosis 0, 67.5, 135, 202.5, dan 270 kg ha⁻¹. Peningkatan dosis nitrogen hingga 270 kg ha⁻¹ secara linier meningkatkan biomassa total, bobot tongkol dengan kelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, diameter tongkol, bobot biji per tongkol, dan bobot biji per plot. Tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang tongkol menunjukkan respon kuadrat dengan dosis nitrogen optimum masing-masing 167.7, 174.0, dan 221.6 kg ha⁻¹. Dosis 221.6 kg N ha⁻¹ merupakan dosis optimum untuk mencapai produktivitas tinggi pada kedua varietas tersebut.

Kata kunci: bobot biomassa, bobot tongkol, diameter tongkol, dosis optimum, produktivitas

PENDAHULUAN

Penggunaan biji jagung di Indonesia sebagai bahan pakan dan pangan terus meningkat. Pada tahun 2017 produksi jagung adalah 28.9 juta ton dengan produktivitas sebesar 5.2 ton ha⁻¹, namun masih mengimpor 517 ribu ton (Kementan, 2017). Pada tahun 2019 impor meningkat menjadi 1 juta ton (Kementan, 2019). Peningkatan produksi jagung perlu terus diupayakan untuk memenuhi kebutuhan yang terus meningkat, diantaranya dengan menanam varietas unggul dan melakukan pemupukan yang tepat.

Varietas unggul terdiri atas komposit dan hibrida. Varietas komposit dirakit melalui rekombinasi sejumlah fenotipe terpilih karakter penting yang relatif seragam, sebagian diantaranya memiliki keunggulan spesifik dibandingkan hibrida (Zubachtirodin dan Kasim, 2012), sedangkan hibrida adalah hasil persilangan dua tetua yang mempunyai sifat karakter unggul. Varietas hibrida memiliki potensi hasil yang lebih tinggi di lahan optimal maupun sub optimal (Olutayo *et al.*, 2020) dibanding varietas komposit karena ada efek heterosis dari gen penyusunnya. Adanya perbedaan karakteristik pertumbuhan kedua varietas perlu disertai dengan pemupukan yang tepat. Woldesenbet dan Haileyesus (2016) menyatakan bahwa respon jagung terhadap tingkat pemupukan N yang tinggi merupakan salah satu cara untuk mencapai produktivitas maksimum.

* Penulis untuk korespondensi. e-mail: warto_skm@apps.ipb.ac.id

Pemupukan N perlu dilakukan secara tepat. Pupuk N yang diberikan melebihi dosis optimum menjadi tidak efisien dan berpotensi mencemari lingkungan (Savci, 2012) oleh adanya pencucian N keluar lingkungan produksi pertanian (Perego *et al.*, 2012). Sebaliknya, kekurangan N menyebabkan terhambatnya pertumbuhan yang ditandai warna daun menguning mulai dari daun tua, pembungaan yang lebih cepat, serta kuantitas dan kualitas hasil sangat menurun. Kelebihan hara N menyebabkan batang dan daun sukulen sehingga lebih rentan hama dan penyakit, lebih peka stres air, serta kualitas buah dan biji kurang baik (Jones, 2012). Respon pertumbuhan dan hasil jagung meningkat dengan peningkatan dosis pupuk N sampai 92 kg ha⁻¹, namun masih belum dapat ditentukan dosis yang optimum (Woldesenbet dan Haileyesus, 2016) sehingga perlu ditentukan dosis optimumnya. Penelitian ini bertujuan menentukan dosis pupuk N optimum yang bersumber dari Urea (45% N) untuk jagung varietas komposit dan hibrida.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Cikabayan, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB pada bulan April 2021 sampai dengan Agustus 2021. Lahan percobaan bereaksi masam (pH = 4.36), memiliki kandungan N-total rendah (0.17%), P-tersedia sedang (18.44 ppm P₂O₅), K-dd rendah (0.19 cmol K kg⁻¹), dan C-organik rendah (1.09%). Percobaan menggunakan rancangan petak terbagi (*split-plot*). Dua varietas jagung yaitu Bisma dan Pioneer 27 ditanam sebagai petak utama. Masing-masing varietas dipupuk N dengan dosis 0, 67.5, 135, 202.5, dan 270 kg ha⁻¹ sebagai anak petak. Total terdapat 2 x 5 = 10 perlakuan yang diulang 3 kali sehingga ada 30 petak percobaan, masing-masing berukuran 3 m x 5 m.

Tanah diolah sempurna dengan pembajakan. Setelah pembajakan ditaburkan kapur pertanian 1 ton ha⁻¹ untuk meningkatkan pH. Benih jagung ditanam dengan jarak 70 cm x 20 cm. Tiap lubang ditanam 2 butir benih dan diberi insektisida karbofuran 0.3g. Pada umur 2 minggu setelah tanam (MST) djarangkan menjadi 1 tanaman per lubang. Selain pupuk N sesuai dosis perlakuan, tanaman dipupuk 72 kg P₂O₅ dan 90 kg K₂O per hektar. Pupuk diberikan secara alur di samping barisan tanaman. Sebanyak 1/4 dosis N, dan seluruh dosis P₂O₅ dan K₂O diaplikasikan pada 1 MST. Sisa 3/4 dosis pupuk N diaplikasikan pada 4 MST. Gulma dikendalikan pada 2 MST secara manual, selanjutnya pengendalian dilakukan tergantung kondisi gulma. Hama dikendalikan dengan insektisida berbahan aktif emamektin benzoat 52 g L⁻¹, profenofos 500 g L⁻¹, dan fipronil 25 g L⁻¹. Panen dilakukan apabila tanaman sudah mengering dengan biji sudah mengeras yang ditandai ada lapisan hitam (*black layer*). Biji dikeringkan dengan menjemur sampai kadar air biji 13%.

Pengamatan peubah dilakukan pada 10 tanaman contoh untuk tiap petak percobaan. Peubah pertumbuhan tanaman yang diukur adalah tinggi tanaman, diameter batang, bobot kering biomassa, jumlah daun, dan kandungan hara N daun. Peubah produksi yang diukur adalah bobot

tongkol berkelobot, bobot tongkol tanpa kelobot, diameter tongkol, panjang tongkol, bobot 1,000 butir, bobot biji per tongkol, bobot biji per petak, dan produktivitas. Data dianalisis dengan uji-F; apabila pengaruh perlakuan nyata, dilanjutkan uji nilai tengah dengan *DMRT* pada taraf 5%. Analisis orthogonal sederhana dilakukan untuk menentukan pola respon pertumbuhan dan hasil terhadap dosis N dalam menentukan dosis optimum. Keeratan hubungan antar peubah diuji dengan analisis korelasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, dan Diameter Batang

Tinggi tanaman di akhir fase vegetatif akhir (8 dan 9 MST) dipengaruhi secara nyata oleh dosis pupuk N, sedangkan pengaruh varietas nyata pada awal pertumbuhan vegetatif (4 sampai 6 MST) seperti pada Tabel 1. Interaksi dosis pupuk N dan varietas tidak berpengaruh nyata. Tinggi tanaman menunjukkan pola respon kuadratik terhadap peningkatan dosis pupuk pada 5, 7, dan 8 MST (Gambar 1). Nitrogen yang cukup diperlukan untuk proses pembelahan dan pemanjangan sel pada jaringan meristem tanaman seperti pada pucuk jagung sehingga penambahan N dapat meningkatkan tinggi tanaman. Dosis pupuk N optimum pada 5, 7, dan 8 MST masing-masing adalah 189.9, 145.1, dan 167.7 kg ha⁻¹. Pernitiani *et al.* (2018) juga melaporkan bahwa peningkatan nitrogen dengan dosis 135 kg ha⁻¹ sudah meningkatkan secara nyata tinggi tanaman jagung pada akhir fase vegetatif (8 MST).

Varietas Bisma lebih tinggi daripada Pioneer 27 pada awal pertumbuhan vegetatif (4 sampai 6 MST), namun setelah itu tidak berbeda nyata. Faktor genetik tanaman menyebabkan perbedaan kecepatan pembelahan dan pemanjangan sel. Ketika memasuki fase *tasseling* fotosintat digunakan untuk pembentukan bunga. Varietas Bisma berbunga lebih cepat (55 HST) daripada Pioneer 27 (62 HST). Tinggi tanaman jagung dipengaruhi secara nyata oleh varietas (Simarmata dan Karyawati, 2020).

Jumlah daun tanaman jagung tidak dipengaruhi secara nyata oleh peningkatan dosis pupuk nitrogen, namun menunjukkan pola respon kuadratik nyata pada umur 5 MST (Gambar 2) dengan dosis nitrogen yang optimum 174.0 kg ha⁻¹. Jumlah daun pada umur 5 MST berkorelasi positif ($R = 0.7652$) dengan tinggi tanaman (Tabel 5), walaupun pada akhir pertumbuhan (9 MST) tidak berbeda nyata. Tidak terdapat interaksi antara varietas dan dosis pupuk nitrogen pada jumlah daun. Jumlah daun jagung lebih merupakan karakter genetik varietas (Oktaviani *et al.*, 2020), dan diantara kedua varietas pada akhir fase vegetatif (9 MST) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, masing-masing 14.33 helai (Bisma) dan 14.29 helai (Pioneer, 27).

Dosis N dan varietas berpengaruh sangat nyata pada diameter batang pada umur 7 MST, saat tanaman jagung menjelang akhir fase vegetatif. Setelah tanaman berumur 8 MST, dosis N tidak berpengaruh nyata. Nitrogen dengan dosis 270 kg ha⁻¹ menghasilkan diameter batang terbesar (2.06 cm), yang tidak berbeda nyata dengan N 202.5 kg ha⁻¹ (1.94 cm) yang nyata lebih tinggi dari perlakuan kontrol

Tabel 1. Tinggi tanaman jagung pada berbagai dosis N dan varietas

Perlakuan	Umur (MST)					
	4	5	6	7	8	9
Dosis N (kg ha ⁻¹)						
0.0	74.50	114.42	137.42	143.10	160.98b	152.63b
67.5	72.52	120.50	131.87	162.05	180.92ab	178.82a
135.0	80.22	126.60	139.18	169.48	189.93a	192.57a
202.5	77.47	128.38	150.83	169.05	193.68a	179.98a
270.0	75.85	123.73	144.18	168.08	189.25a	183.25a
Pr>F	tn	tn	tn	tn	*	*
Varietas						
Bisma	81.40a	131.67a	149.35a	168.31	183.97	183.58
Pioneer 27	70.82b	113.79b	132.04b	156.39	181.94	171.32
Pr>F	**	**	*	tn	tn	tn
Interaksi	0.58tn	0.72tn	0.98tn	0.83tn	0.70tn	0.26tn
%KK	11.61	12.06	13.60	12.54	10.27	10.69

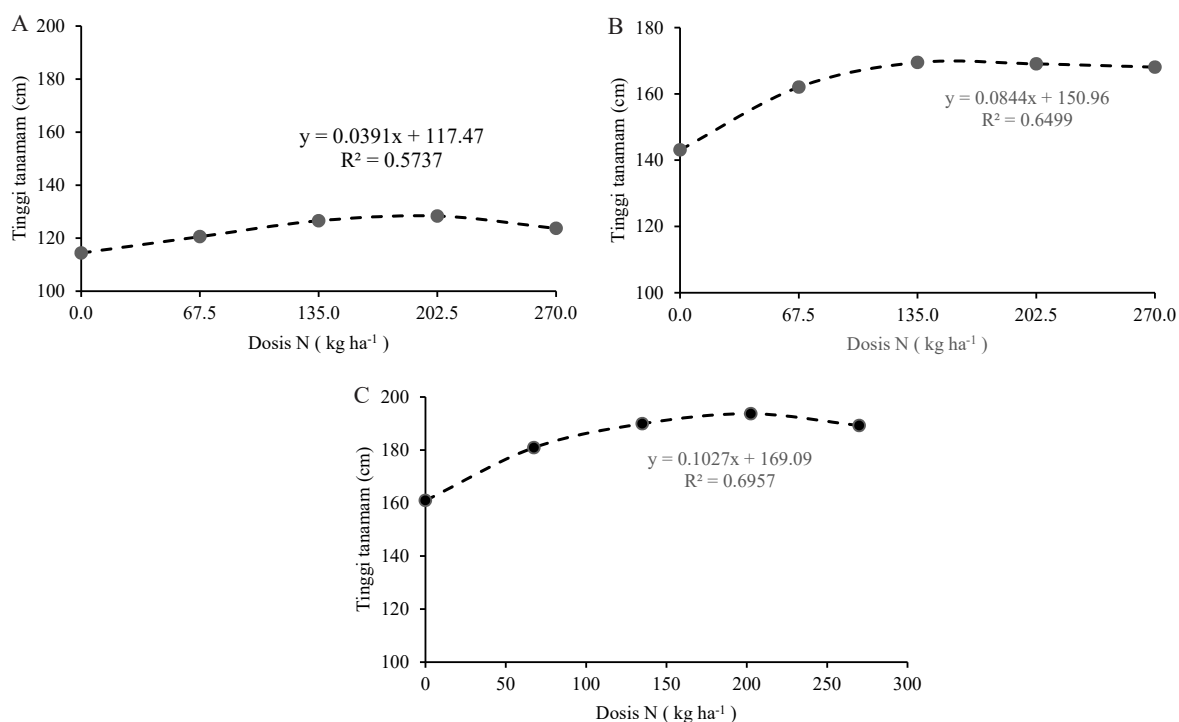
Keterangan: *berpengaruh nyata pada $\alpha = 5\%$; **berpengaruh sangat nyata pada $\alpha = 1\%$; tn = tidak berpengaruh nyata; KK = koefisien keragaman. Angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji DMRT taraf $\alpha = 5\%$

(Tabel 2). Shi *et al.* (2016) menyatakan bahwa pemberian hara N dapat meningkatkan tinggi tanaman, panjang tongkol dan diameter batang. Peningkatan diameter batang dapat mengurangi *stem lodging* sehingga kemampuan tanaman jagung menopang tongkol meningkat. Varietas Pioneer 27 memiliki diameter batang yang nyata lebih besar (2.00 cm) dibandingkan Bisma (1.74 cm) pada umur 7 MST. Hal ini dapat disebabkan perbedaan genotipe setiap varietas jagung

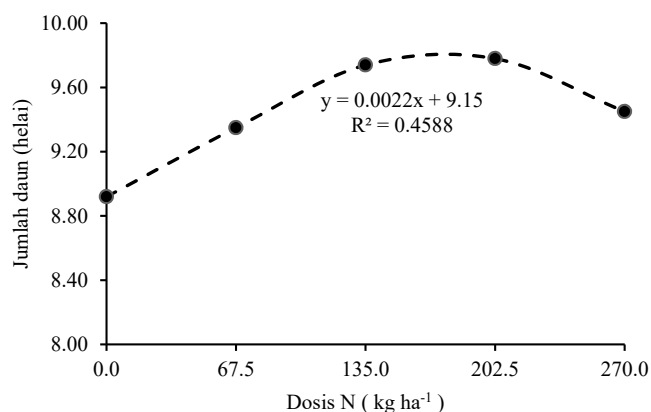
dan interaksinya dengan berbagai pengaruh lingkungan (Hutauruk *et al.*, 2017; Simarmata dan Karyawati, 2020).

Bobot Kering Biomassa

Bobot kering biomassa dipengaruhi secara nyata oleh dosis pupuk N terutama fase vegetatif umur 6 dan 8 MST dan fase generatif (fase R2-R4 umur 10, 12, dan 14 MST)



Gambar 1. Respon tinggi tanaman jagung terhadap dosis pupuk N pada umur (A) 5 MST, (B) 7 MST, dan (C) 8 MST



Gambar 2. Respon jumlah daun jagung terhadap dosis pupuk N pada umur 5 MST

dan pada saat panen (Tabel 3). Fosu-Mensah dan Mensah (2016) juga melaporkan bahwa akumulasi bahan kering dan bahan kering total tanaman jagung dipengaruhi secara nyata oleh perbedaan dosis nitrogen. Tidak ada pengaruh nyata varietas pada bobot biomassa tanaman.

Bobot kering biomassa tanaman (y) menunjukkan respon positif linear secara nyata terhadap peningkatan dosis pupuk N (x) pada umur 10 dan 12 MST dan saat panen; masing masing dengan persamaan $y = 0.0942x + 72.332$ ($R^2 = 0.8705$), $y = 0.179x + 76.806$ ($R^2 = 0.9518$), $y = 0.2573x + 103.1$ ($R^2 = 0.9253$). Shi *et al.* (2016) menyatakan bahwa peningkatan pemberian hara N dapat meningkatkan tinggi tanaman, panjang tongkol dan diameter batang. Sejalan dengan hal tersebut maka peningkatan dosis N menghasilkan total biomassa yang lebih tinggi.

Hasil Tanaman

Pada lahan dengan kandungan N-total rendah (0.17%) tanpa pemupukan N (0 kg ha^{-1}) menghasilkan nilai yang nyata paling rendah untuk semua komponen hasil, kecuali bobot 1,000 butir (B1000) (Tabel 4). Ning *et al.* (2018) menyatakan bahwa kekurangan N sebelum fase R1 (*silking*) menyebabkan penurunan kadar klorofil daun, fotosintesis, dan produksi sukrosa sehingga menurunkan inisiasi ovarium dan pertumbuhan tongkol dan menyebabkan penurunan hasil tanaman jagung. Gambar 3 menunjukkan pemberian dosis N yang semakin banyak akan meningkatkan komponen hasil dan produktivas tanaman jagung. Pemupukan 270 kg ha^{-1} N menghasilkan nilai paling tinggi untuk bobot tongkol berkelobot (BTK), bobot tongkol tanpa kelobot (BT), diameter tongkol (DT), dan bobot biji per tongkol (BBT); namun hasilnya tidak berbeda nyata dengan pemberian N 202.5 kg ha^{-1} (Tabel 4). Panjang tongkol (PT) merespon secara kuadrat pada dosis pupuk N (Gambar 3), optimumnya adalah 221.6 kg ha^{-1} . Dosis 202.5 kg ha^{-1} N menghasilkan bobot biji per petak (BBP) dan produktivitas (P) lebih tinggi dibanding dosis urea lainnya. Produktivitas nyata berkorelasi positif ($R = 0.8918$) dengan panjang tongkol (Tabel 5).

Varietas Pioneer 27 memiliki potensi hasil yang lebih tinggi (dengan biji 5.4 kg per petak dan produktivitas 11.1 ton ha^{-1}) dibandingkan varietas Bisma (dengan biji 3.6 kg per petak dan produktivitas 8.7 ton ha^{-1}). Hal ini disebabkan oleh perbedaan umur panen varietas Pioneer 27 (116 HST) yang lebih lama dibanding varietas Bisma (105 HST) yang menyebabkan bobot kering biomassa mulai umur 7 MST sampai saat panen varietas Pioneer 27 lebih tinggi

Tabel 2. Diameter batang tanaman jagung pada berbagai dosis N dan varietas

Perlakuan	Umur (MST)					
	4	5	6	7	8	9
Dosis N (kg ha^{-1})						
0.0	1.30	1.72	1.78	1.66b	1.64	1.79
67.5	1.30	1.85	1.70	1.87ab	1.71	1.81
135.0	1.50	1.89	1.81	1.83ab	2.29	1.72
202.5	1.40	1.87	1.90	1.94a	1.91	1.86
270.0	1.40	1.94	2.11	2.06a	2.13	1.89
Pr>F	tn	tn	tn	**	tn	tn
Varietas						
Bisma	1.38	1.83	1.80	1.74b	1.88	1.76
Pioneer 27	1.36	1.87	1.92	2.00a	1.99	1.87
Pr>F	tn	tn	tn	**	tn	tn
Interaksi	0.87tn	0.76tn	0.86tn	0.41tn	0.47tn	0.20tn
%KK	16.46	13.39	16.64	9.32	23.48	21.00

Keterangan: **berpengaruh sangat nyata taraf $\alpha = 1\%$; tn = tidak berpengaruh nyata; KK = koefisien keragaman. Angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji DMRT pada $\alpha = 5\%$

Tabel 3. Bobot kering biomassa tanaman jagung pada berbagai dosis N dan varietas

Perlakuan	Umur (MST)					Panen
	6 ^(t)	8	10	12	14	
Dosis N (kg ha ⁻¹)						
0.0	23.03b	56.96b	64.97b	79.57b	82.17b	84.10c
67.5	38.19a	95.69a	93.86ab	90.71b	109.99b	169.89b
135.0	35.75ab	108.84a	99.03a	142.91a	142.28ab	179.18b
202.5	44.68a	98.23a	125.09a	160.38a	195.69a	212.49ab
270.0	41.47a	96.13a	120.01a	179.02a	224.00a	255.74a
Pr>F	*	*	**	**	**	**
Varietas						
Bisma	40.28	101.66	101.52	140.42	-	177.02
Pioneer 27	32.97	80.68	99.67	120.62	150.83	183.54
Pr>F	tn	tn	tn	tn	-	tn
Interaksi	0.79tn	0.60tn	0.94tn	0.54tn	-	0.41tn
%KK	17.86	34.32	25.62	23.53	27.96	28.16

Keterangan: *berpengaruh nyata pada $\alpha = 5\%$; **berpengaruh sangat nyata pada $\alpha = 1\%$; tn = tidak berpengaruh nyata; (t) = hasil transformasi \sqrt{x} ; KK = koefisien keragaman. Angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji DMRT pada $\alpha = 5\%$

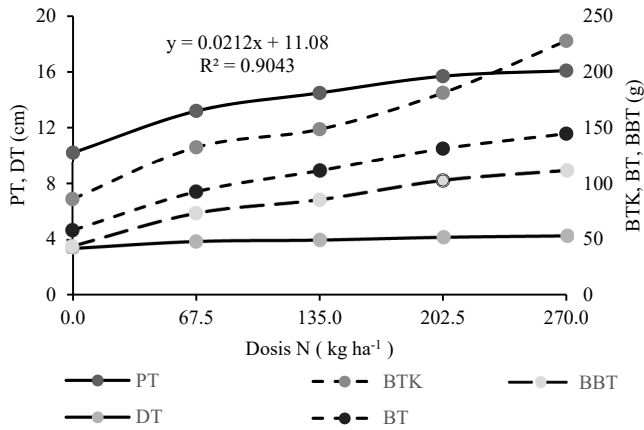
dibanding varietas Bisma (Tabel 3) yang sebagian besar bobot biomassa kering tersebut dialokasikan pada biji. Ning *et al.* (2013) menyatakan bobot kering biji jagung berasal dari akumulasi fotosintat pada fase pengisian biji, sehingga varietas jagung yang memiliki masa fotosintesis lebih lama

dapat menghasilkan bobot kering biji yang lebih banyak pula. Umur panen yang lebih lama menyebabkan tanaman jagung varietas Pioneer 27 menghasilkan bobot tongkol dan bobot biji per tongkol lebih tinggi.

Tabel 4. Komponen hasil tanaman jagung pada berbagai dosis N dan varietas

Perlakuan	BTK (g)	BT (g)	PT (cm)	DT (cm)	BBT (g)	B1000 (g)	BBP (kg)	P (ton ha ⁻¹)
Dosis N (kg ha ⁻¹)								
0.0	86.3c	58.7d	10.2c	3.4c	44.3d	230.6	2.6c	6.5c
67.5	132.4bc	92.7c	13.2b	3.9b	73.4c	248.1	3.8b	9.6b
135.0	148.6b	111.4bc	14.5ab	4.0ab	85.3bc	235.5	4.5b	9.8b
202.5	181.3ab	131.1ab	15.7a	4.2a	102.5ab	234.2	5.8a	12.0a
270.0	228.0a	144.6a	16.1a	4.3a	111.2a	255.8	5.6a	11.8a
Pr>F	**	**	**	**	**	tn	**	**
Varietas								
Bisma	167.0	100.8	14.2	4.0	81.4	240.1	3.6b	8.7b
Pioneer 27	143.6	114.6	13.7	4.0	85.4	241.6	5.4a	11.1a
Pr>F	tn	tn	tn	tn	tn	tn	**	**
Interaksi	0.5tn	0.8tn	0.7tn	0.7tn	0.7tn	0.5tn	0.9tn	0.6tn
%KK	28.9	21.8	10.5	6.68	20.7	13.6	19.8	14.8

Keterangan: BTK = bobot tongkol berkelobot; BT = bobot tongkol tanpa kelobot; PT = panjang tongkol; DT = diameter tongkol; BBT = bobot biji per tongkol; B1000 = bobot 1.000 biji; BBP = bobot per petak; P = produktivitas; KK = koefisien keragaman; **berpengaruh sangat nyata ($\alpha = 1\%$); tn = tidak berpengaruh nyata. Angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji DMRT $\alpha = 5\%$



Gambar 3. Respon komponen hasil tanaman jagung terhadap peningkatan dosis pupuk N (PT = panjang tongkol; DT = diameter tongkol; BTK = bobot tongkol berkelobot; BT = bobot tongkol tanpa kelobot; BBT = bobot biji per tongkol)

Dosis Pupuk Nitrogen Optimum

Tabel 5 menunjukkan tinggi tanaman dan jumlah daun mempunyai korelasi positif yang sangat nyata ($R = 0.7652$). Tinggi tanaman jagung akan meningkatkan jumlah daun karena semakin banyak jumlah buku pada batang yang berdaun. Namun demikian, tinggi tanaman dan jumlah daun berkorelasi rendah dengan bobot kering biomassa ($R = 0.2637$ dan 0.2348) karena bobot kering biomassa lebih dipengaruhi oleh kecukupan unsur hara (Tabel 3).

Tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot biomassa, ketiganya mempunyai korelasi positif sangat nyata dengan ukuran panjang tongkol ($R = 0.6511, 0.5788, \text{ dan } 0.6399$) serta diameter tongkol ($R = 0.8011, 0.6471, \text{ dan } 0.4386$). Hal ini menunjukkan bahwa tanaman semakin tinggi dengan daun yang lebih banyak menghasilkan tongkol yang lebih panjang dan diameter yang lebih besar. Tanaman jagung yang tinggi dan memiliki daun yang banyak akan meningkatkan kemampuan tanaman dalam memanfaatkan energi matahari

untuk fotosintesis. Fotosintat akan digunakan tanaman untuk pertumbuhan tongkol dan pengisian biji. Tongkol yang panjang dan berdiameter besar akan meningkatkan bobot biomassa kering biomassa.

Panjang dan diameter tongkol mempunyai korelasi positif dengan bobot tongkol ($R = 0.8478$ dan 0.8979) serta bobot biji ($R = 0.9923$ dan 0.8714) per tongkol. Tongkol jagung yang semakin panjang dan besar akan meningkatkan jumlah bijinya. Gambar 3 menunjukkan peningkatan panjang dan diameter tongkol akan meningkatkan bobot tongkol tanpa kelobot dan bobot bijinya. Biji per tongkol bobotnya akan meningkat seiring meningkatnya bobot tongkol. Pengisian biji akan meningkatkan bobot biji per tongkol sampai fase masak fisiologis. Bobot tongkol tanpa kelobot dan biji per tongkol mempunyai korelasi positif dengan produktivitas ($R = 0.8196$ dan 0.8616). Hal ini disebabkan bagian yang dipanen dari tanaman jagung adalah biji, sehingga semakin besar bobot biji per tongkol maka semakin tinggi juga produktivitasnya. Tinggi tanaman pada 8 MST (Gambar 1), jumlah daun pada 5 MST (Gambar 2), dan panjang tongkol (Gambar 3) memperlihatkan respon kuadratik dengan dosis pupuk N; optimum dosisnya masing-masing adalah 167.7, 174.0, dan 221.6 kg ha^{-1} (Gambar 3). Dosis N optimum rata-rata 187.8 kg ha^{-1} . Pada dosis pupuk tersebut rata-rata kandungan N-total daun jagung pada umur 7 MST berkisar 3.03-3.16% (Tabel 6) dan nilai tersebut menurut Campbell dan Plank (2000) berada pada tingkat yang mencukupi (3.0-4.0%). Schlemmer *et al.* (2013) menyatakan kandungan N dan klorofil daun memiliki hubungan yang linear. Kandungan klorofil daun yang semakin tinggi meningkatkan produksi fotosintat untuk peningkatan pertumbuhan dan produksi.

Tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tongkol, dan produktivitas memiliki korelasi positif nyata sehingga N 187.8 kg ha^{-1} dapat direkomendasikan sebagai dosis optimum untuk peningkatan hasil biji kedua varietas. Sonbai (2013) melaporkan bahwa aplikasi N menyebabkan tinggi, bobot biomassa kering, dan bobot biji jagung meningkat; produktivitas rata-rata dengan dosis 200 kg N ha^{-1} adalah 7.38 ton ha^{-1} . Dosis optimum N untuk sereal lainya juga

Tabel 5 Korelasi antar peubah pertumbuhan dan produksi tanaman jagung

Variabel Peubah	TT	JD	BB	PT	DT	BT	BBT	P
TT	1							
JD	0.7652**	1						
BB	0.264	0.235	1					
PT	0.6511**	0.5788**	0.6399**	1				
DT	0.8011**	0.6471**	0.4386**	0.8492**	1			
BT	0.6802**	0.6622**	0.4355**	0.8478**	0.8979**	1		
BBT	0.6777**	0.6905**	0.4607**	0.9923**	0.8714**	0.9079**	1	
P	0.7441**	0.5921**	0.3866*	0.8918**	0.7227**	0.8196**	0.8616**	1

Keterangan: TT = tinggi tanaman; JD = jumlah daun; BB = bobot biomassa; BT = bobot tongkol tanpa kelobot; PT = panjang tongkol; DT = diameter tongkol; BBT = bobot biji per tongkol; P = produktivitas; *berkorelasi nyata ($\alpha = 5\%$); **berkorelasi sangat nyata ($\alpha = 1\%$).

Tabel 6. Kandungan N-total daun tanaman (%) jagung pada fase menjelang akhir fase vegetatif (7 MST)

Dosis pupuk N (kg ha ⁻¹)	Bisma	Pioneer 27	Rata-rata
0.0	1.87	1.56	1.71
67.5	2.81	2.78	2.79
135.0	2.81	3.03	3.03
202.5	2.90	2.96	2.93
270.0	3.11	3.21	3.16

Keterangan: Batas kecukupan hara N dalam daun jagung pada menjelang tasseling adalah 3.0-4.0% (Campbell dan Plank, 2000)

tinggi; untuk sorgum 161.0 kg N (Suminar *et al.*, 2017), padi gogo 9G adalah 143.8 kg N ha⁻¹ (Suwanto *et al.*, 2021), dan untuk berbagai galur padi dosis N di atas 180 kg ha⁻¹ menyebabkan nilai karakter malai meningkat sehingga potensi hasil padi meningkat (Rahayu *et al.*, 2018).

KESIMPULAN

Pupuk N dengan dosis sampai 270 kg ha⁻¹ secara linear meningkatkan bobot kering biomassa, bobot tongkol dengan dan tanpa kelobot, ukuran diameter tongkol, bobot biji per tongkol, dan bobot biji per petak. Respon kuadratik terhadap dosis pupuk N terjadi pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang tongkol; dengan dosis optimumnya masing-masing 167.7, 174.0, dan 221.6 kg ha⁻¹. Dosis optimum N untuk hasil tertinggi pada kedua varietas adalah 221.6 kg ha⁻¹.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pimpinan Departemen Agonomi dan Hortikultura beserta tenaga kependidikan di Kebun Percobaan Cikabayan dan Laboratorium Pasca Panen atas dukungan yang diberikan untuk kelancaran pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Campbell, C.R., C.O. Plank. 2000. Reference Sufficiency Ranges Field Crops: Corn. *In* Campbell (Ed.). Reference Sufficiency Ranges for Plant Analysis in the Southern Region of the United States. Southern Cooperative Series Bulletin #394.

Fosu-Mensah, B.Y., M. Mensah. 2016. The effect of phosphorus and nitrogen fertilizers on grain yield, nutrient uptake and use efficiency of two maize (*Zea mays* L.) varieties under rain fed condition on Haplic

Lixisol in the forest-savannah transition zone of Ghana. *Environ. Syst. Res.* 5:1-17.

Hutauruk, J.N., Kuswanto, A.N. Sugiharto. 2017. Uji daya hasil pendahuluan 9 galur jagung (*Zea mays* L.). *J. Produksi Tanaman* 5:2070-2078.

[Kementan] Kementerian Pertanian (ID). 2017. Impor komoditi pertanian berdasarkan negara asal subsektor: tanaman pangan (Segar). <http://database.pertanian.go.id> [22 September 2020].

[Kementan] Kementerian Pertanian (ID). 2019. Impor komoditi pertanian berdasarkan negara asal subsektor: tanaman pangan (Segar). <http://database.pertanian.go.id> [22 September 2020].

Ning, P., S. Li, P. Yu, Y. Zhang, C. Li. 2013. Post-silking accumulation and partitioning of dry matter, nitrogen, phosphorus and potassium in maize varieties differing in leaf longevity. *Field Crop Res.* 144:19-27.

Ning, P., L. Yang, C. Li, F.B. Fritschi. 2018. Post-silking carbon partitioning under nitrogen deficiency revealed sink limitation of grain yield in maize. *J. Exp. Bot.* 69:1707-1719.

Oktaviani, W., L. Khairani, N.P. Indriani. 2020. Pengaruh berbagai varietas jagung manis (*Zea mays saccharata* sturt) terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan kandungan lignin tanaman jagung. *J. Nutrisi Ternak Tropis Ilmu Pakan* 2:60-70.

Olutayo, A.R., A.Z. Mayowa, K.A. Philomena. 2020. Superiority of maize varietal hybrids over their elite parents under optimal and sub-optimal growing conditions in a rainforest agro-ecology. *Nigerian J. Genet.* 34:1-14.

Perego, A., A. Basile, A. Bonfanteb, R. De Mascellis R, F. Terribile, S. Brennac, M. Acutisa. 2012. Nitrate leaching under maize cropping systems in Po Valley (Italy). *Agric. Ecosyst. Environ.* 147:57- 65.

Pernitiani, N.P., U. Made, Adrianton. 2018. Pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata*). *J. Agrotekbis.* 6:329-335.

Rahayu, S., M. Ghulamahdi, W.B. Suwarno, H. Aswidinnoor. 2018. Morfologi malai padi (*Oryza sativa* L.) pada beragam aplikasi pupuk nitrogen. *J. Agron. Indonesia* 46:145-152.

- Savci, S. 2012. An agricultural pollutant: Chemical fertilizer. *Int. J. Environ. Sci. Technol.* 3:77-80.
- Schlemmer, M., A. Gitelson, J. Schepers, R. Ferguson, Y. Peng, J. Shanahan, D. Rundquist. 2013. Remote estimation of nitrogen and chlorophyll contents in maize at leaf and canopy levels. *Int. J. Appl. Earth. Obs. Geoinf.* 25:47-54.
- Shi, D.Y., Y.H. Li, J.W. Zhang, P. Liu, B. Zhao, S.T. Dong. 2016. Effects of plant density and nitrogen rate on lodging-related stalk traits of summer maize. *Plant Soil Environ.* 62:299-306.
- Simarmata, D.V.S.S., A.S. Karyawati. 2020. Tanggapan pertumbuhan dan hasil tanaman dua varietas jagung manis (*Zea mays saccharata* sturt) terhadap pemberian nitrogen. *J. Produksi Tanaman* 8:961-974.
- Sonbai, J.H.H. 2013. Pertumbuhan dan hasil jagung pada berbagai pemberian pupuk nitrogen di lahan kering regosol. *Partner* 20:154-164.
- Suminar, R., Suwanto, H. Purnamawati. 2017. Pertumbuhan dan hasil sorgum di tanah Latosol dengan aplikasi dosis pupuk nitrogen dan fosfor yang berbeda. *J. Agron. Indonesia* 45:271-277.
- Suwanto, D.D. Adi, I. Lubis, Sugiyanta. 2021. Efisiensi penggunaan nitrogen pada padi gogo varietas IPB 9G. *J. Agron. Indonesia* 49:23-28.
- Woldesenbet, M., A. Haileyesus. 2016. Effect of nitrogen fertilizer on growth, yield and yield components of maize (*Zea mays* L.) In Decha district, southwestern Ethiopia. *Internat. J. Res. – Granthaalayah.* 4:95-100.
- Zubachtirodin, F. Kasim. 2012. Posisi varietas bersari bebas dalam usahatani jagung di Indonesia. *Iptek. Tanaman Pangan* 7:25-31.