

**Respon Pertumbuhan dan Hasil Empat Kultivar Jagung Hibrida
(*Zea mays* L.) dengan perlakuan pemupukan Nitrogen dalam sistem Agroforestri
Kayu Putih (*Melaleuca cajuputi* Powell)**

***Growth and Yield Response of Four Hybrid Maize (*Zea mays* L.) Cultivars to
Nitrogen Fertilization in a Cajuput (*Melaleuca cajuputi* Powell)
Agroforestry System***

Sara Juanita Christanty, Taufan Alam^{*)}, Dody Kastono

Program Studi Agronomi, Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas
Gadjah Mada, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

^{*)}E-mail korespondensi: taufan.alam@mail.ugm.ac.id

Diajukan: 02 Mei 2025 **Diterima:** 25 Oktober 2025 **Dipublikasi:** 28 November 2025

ABSTRACT

Maize (*Zea mays* L.) is one of the primary food crops and is widely utilized across various sectors. Cultivating maize under cajuput (*Melaleuca cajuputi*) stands often faces nutrient deficiency problems, primarily due to clay-textured soils with alkaline pH, which can limit the availability of both macro- and micronutrients, especially nitrogen. Nitrogen deficiency in maize significantly reduces its productivity. This study aimed to examine the growth and yield responses of four hybrid maize cultivars to nitrogen fertilization and to determine the optimum nitrogen dosage within an agroforestry system. The research was conducted from October 2024 to February 2025 in Srikoyo Hamlet, Bleberan Village, Playen Subdistrict, Gunung Kidul District, Yogyakarta Special Region Province, Indonesia. The experiment was arranged using a factorial randomized complete block design (RCBD) with three replications. The first factor consisted of four hybrid maize varieties: ADV Jago, NK 212, Pioneer 89, and R7 Gold. The second factor was urea fertilizer dosage: 0, 150, 300, and 450 kg/ha. Results showed that the productivity response of ADV Jago followed a quadratic pattern, while NK 212, R7 Gold, and Pioneer 89 exhibited a linear response. The optimum nitrogen dose for ADV Jago was 356.67 kg/ha, yielding a maximum productivity of 6.03 tons/ha, which represents an 83.28% increase compared to the unfertilized control. Meanwhile, application of 450 kg/ha nitrogen to NK 212, R7 Gold, and Pioneer 89 resulted in respective productivities of 6.65; 6.22; and 6.83 tons/ha, reflecting increases of 45.51%; 159.2%; and 123.93% compared to no nitrogen application, respectively.

Keywords: agroforestry; cultivar; nitrogen dose; growth; yield response

ABSTRAK

Hasil budidaya jagung (*Zea mays* L.) kurang optimal karena kekurangan nitrogen. Budidaya jagung di antara tegakan kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) mengalami permasalahan defisiensi unsur hara karena tanah bertekstur lempung dan memiliki pH alkalis sehingga dapat berdampak pada ketersediaan mikro dan makro nutrien, khususnya nitrogen. Jagung yang kekurangan nitrogen menyebabkan terjadinya penurunan produktivitas. Tujuan penelitian adalah mempelajari respon pertumbuhan dan hasil empat kultivar jagung hibrida terhadap pemupukan nitrogen dan menentukan dosis optimum nitrogen pada empat kultivar jagung hibrida dalam sistem agroforestri. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2024 – Februari 2025 di Dusun Srikoyo, Bleberan, Playen, Gunung Kidul, Provinsi D.I. Yogyakarta. Penelitian

dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial dengan tiga blok sebagai ulangan. Faktor Pertama adalah kultivar jagung hibrida yang terdiri atas: ADV Jago, NK 212, Pioneer 89, dan R7 Gold. Faktor kedua adalah dosis urea yang terdiri atas: 0, 150, 300, dan 450 kg/ha. Hasil penelitian memberikan informasi bahwa produktivitas kultivar ADV Jago memiliki pola kuadratik, sedangkan NK 212, R7 Gold, dan Pioneer 89 memiliki pola linier. Dosis optimum untuk kultivar ADV Jago sebesar 356,67 kg/ha dan memberikan produktivitas maksimal sebesar 6,03 ton/ha atau meningkat sebesar 83,28% dibandingkan tanpa pemupukan nitrogen. Aplikasi pupuk nitrogen dengan dosis 450 kg/ha pada kultivar NK 212, R7 Gold, dan Pioneer 89 menghasilkan produktivitas berturut-turut sebesar 6,65; 6,22; dan 6,83 ton/ha atau meningkatkan sebesar 45,51%; 159,2%; 123,93% dibandingkan tanpa pemupukan nitrogen.

Kata kunci: agroforestri; dosis nitrogen; hasil; kultivar; pertumbuhan

PENDAHULUAN

Nitrogen merupakan nutrisi utama yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar (Maheswari *et al.*, 2017). Peran nitrogen adalah sebagai komponen kunci dari protein, asam nukleat, klorofil, dan hormon, yang mempengaruhi fotosintesis, perkembangan akar, dan kesehatan tanaman secara keseluruhan (Yadav, 2024). Jagung yang mengalami defisiensi nitrogen menekan laju pertumbuhan tanaman, menghambat proses fotosintesis, dan tanaman mengalami gejala kekuningan sehingga dapat menurunkan hasil produksi. Kandungan nitrogen yang tersedia di dalam tanah lebih sedikit karena sifat nitrogen yang mudah hilang saat terjadi proses, penguapan, pelindian, dan denitrifikasi (Suwignyo *et al.*, 2015). Jagung termasuk ke dalam salah satu komoditas nasional yang sangat strategis dan berada di urutan kedua setelah padi (Kementerian Pertanian, 2024). BPS memberikan informasi bahwa pada tahun 2023-2024 terjadi penurunan produktivitas jagung dari 59,67 kw/ha menjadi 58,40 kw/ha atau sebesar 1,31% (Badan Pusat Statistik, 2024). Selain itu, selama 3 tahun terakhir dari tahun 2019-2021 terjadi penurunan luas panen dari 4,5 juta ha menjadi 2,9 juta ha atau sebesar 34,75%. Pada tahun 2022 terjadi kenaikan sebesar 3,3 juta ha tetapi kembali turun di tahun 2023 menjadi 2,4 juta ha (Kementerian Pertanian, 2024).

Sistem agroforestri menjadi alternatif solusi untuk intensifikasi lahan pertanian. Agroforestri merupakan sistem pengelolaan lahan yang mengintegrasikan tanaman semusim dengan tanaman kehutanan (Fikry & Sarjan, 2024). Salah satu tipe agroforestri

yang berpotensi untuk intensifikasi lahan adalah lahan di antara tegakan kayu putih. Keuntungan budidaya komoditas tanaman semusim di antara tegakan kayu putih adalah pengaruh naungan yang sangat rendah karena daun dan cabang kayu putih dipangkas dua kali setahun. Selain itu, kayu putih memiliki sistem perakaran yang lebih dalam jika dibandingkan dengan komoditas tanaman semusim. Sistem perakaran yang dalam pada kayu putih membuat kayu putih dapat mengakses nutrisi di luar jangkauan akar jagung (Schume *et al.*, 2022). Perbedaan zona rizosfer mengurangi persaingan untuk mendapatkan nutrisi dan air dari dalam tanah (Suryanto *et al.*, 2022). Intensifikasi di lahan tegakan kayu putih masih belum mampu menyelesaikan masalah penurunan produktivitas jagung. Hal tersebut dikarenakan sebagian besar hutan kayu putih di Indonesia berada pada tanah yang bertekstur lempung yang memiliki pH alkalis dan dapat berdampak pada ketersediaan makro dan mikro nutrisi, khususnya unsur hara nitrogen (Suryanto *et al.*, 2022).

Penggunaan kultivar jagung hibrida yang memiliki sifat efisien dan hasil tinggi dapat menjadi salah satu alternatif solusi untuk budidaya jagung dalam sistem agroforestri dengan kayu putih. Penggunaan kultivar unggul merupakan salah satu teknologi dan proses kunci untuk meningkatkan hasil produktivitas yang tinggi (Subaedah *et al.*, 2021). Penelitian Aditya (2024) yang dilakukan dalam sistem agroforestri memberikan informasi bahwa terdapat empat kelompok tipe jagung hibrida

terkait dengan penyerapan nitrogen dan produktivitas. Hasilnya, meliputi ADV Jago (Efisien N – Hasil Tinggi), NK 212 (Tidak Efisien N – Hasil Rendah), Pioneer 89 (Tidak Efisien N – Hasil Tinggi), dan R7 Gold (Efisien N – Hasil Rendah). Hal itu diketahui dari hasil *screening* dengan metode Heatmap kedekatan varietas jagung berdasarkan efisiensi nitrogen dan visualisasi menggunakan metode GGE-Biplot (Aditya, 2024). Akan tetapi, dari hasil penelitian tersebut belum ditemukan informasi mengenai dosis pupuk yang optimum untuk empat kultivar jagung. Berdasarkan uraian tersebut, diduga bahwa terdapat perbedaan respon pertumbuhan dan hasil antar kultivar jagung hibrida terhadap berbagai dosis pemupukan nitrogen. Kultivar jagung hibrida ADV Jago diperkirakan memiliki respon pertumbuhan dan hasil terbaik pada dosis pemupukan urea sekitar 300 kg/ha sebagai dosis optimum. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis pupuk nitrogen yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil yang optimal pada empat kultivar tanaman jagung hibrida. Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh petani, pelaku industri atau industri yang akan membudidayakan jagung.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Dusun Srikoyo, Kalurahan Bleberan, Kapanewon Playen, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi D.I. Yogyakarta mulai Oktober 2024 - Februari 2025. Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) secara faktorial dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah kultivar jagung hibrida yang terdiri dari ADV Jago, NK 212, Pioneer 89, dan R7 Gold. Faktor kedua adalah dosis urea yaitu 0, 150, 300, dan 450 kg/ha. Jarak tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah 70 × 20 cm. Variabel pengamatan meliputi kondisi lingkungan, iklim mikro dan makro, kesuburan tanah, variabel pertumbuhan, analisis pertumbuhan, dan komponen hasil dan hasil.

Data dianalisis menggunakan perangkat lunak RStudio. Uji asumsi normalitas dan homogenitas dilakukan dengan Q-Q plot dan grafik residual. Jika asumsi terpenuhi, dilakukan uji ANOVA ($\alpha =$

0,05). Uji lanjut dilakukan dengan HSD Tukey apabila terdapat perbedaan nyata. Penentuan dosis optimum dilakukan dengan uji Polynomial Orthogonal, serta analisis korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antar variabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis tanah di lokasi penelitian menunjukkan bahwa tekstur tanah tergolong liat dengan permeabilitas sangat lambat (0,01 cm/jam), sehingga berpotensi menyebabkan run off dan kehilangan hara melalui pelindian. Bobot volume sebesar 1,11 g/cm³ mengindikasikan tanah relatif padat, yang dapat menghambat penetrasi akar. pH tanah tergolong agak basa (8,3), yang berkaitan dengan tingginya kandungan Ca (25,74 cmol⁺/kg) dan Mg (1,17 cmol⁺/kg). Nilai KTK sangat tinggi (59,93 cmol⁺/kg), menunjukkan kapasitas tanah yang baik dalam menyerap dan menyimpan hara. Namun, kandungan C-organik (1,4 %), nitrogen total (0,18 %), dan kalium (0,14 cmol⁺/kg) tergolong rendah, sementara fosfor berada pada kategori sedang (11 ppm). Berdasarkan klasifikasi kesesuaian lahan untuk tanaman jagung, lahan ini tergolong sesuai (S1–S2), dan secara umum mendukung pertumbuhan jagung. Kesesuaian lahan ini ditunjukkan dengan 87,82% lahan di Kabupaten Gunung Kidul sesuai untuk budidaya jagung.

Penggunaan beberapa kultivar yang berbeda belum tentu memberikan hasil panjang akar dan luas permukaan akar yang berbeda nyata (Tabel 1). Kondisi ini sesuai dengan hasil penelitian Ulum (2012) yang menunjukkan bahwa perbedaan kultivar tidak memberikan hasil perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan akar. Hal ini mengindikasikan bahwa beberapa kultivar yang digunakan memiliki kemampuan pertumbuhan akar yang relatif sama ketika ditanam dalam kondisi lingkungan yang sama (Ulum, 2012). Kondisi lingkungan dapat memberikan pengaruh dominan terhadap panjang akar total suatu tanaman (Maghfiroh *et al.*, 2022). Tekstur tanah di lokasi penelitian termasuk dalam harkat lempung sehingga dapat menghambat penetrasi akar ke dalam tanah (Salawangi *et al.*, 2020).

Tabel 1. Panjang akar total (cm) dan luas permukaan akar (cm²)

Perlakuan	Panjang Akar (cm)	Luas Permukaan Akar (cm ²)
Kultivar :		
- ADV Jago	226,26 a	215,90 a
- NK 212	159,90 a	231,93 a
- R7 Gold	188,13 a	229,22 a
- Pioneer 89	210,88 a	257,87 a
Dosis Urea (kg/ha) :		
- 0	143,83 q	173,79 q
- 150	175,95 pq	181,60 q
- 300	203,44 pq	254,98 pq
- 450	261,94 p	324,55 p
Interaksi	(-)	(-)
CV (%)	18,28	34,12

Keterangan: Angka diikuti huruf sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji HSD-Tukey ($p < 0,05$). Tanda (-) tidak terdapat interaksi antar faktor perlakuan.

Tabel 2. Luas daun pada perlakuan 8 MST (cm²)

Kultivar	Dosis Urea (kg/ha)				Rerata
	0	150	300	450	
ADV Jago	2.585,59 bc	2.601,71 bc	4.244,75 ab	3.972,45 ab	3.351,15
NK 212	3.519,67 abc	2.732,52 bc	3.176,64 abc	3.870,05 abc	3.324,72
R7 Gold	1.580,50 c	2.802,58 bc	3.721,61 abc	4.043,23 ab	3.036,98
Pioneer 89	3.036,99 abc	2.504,47 bc	2.905,59 bc	5.250,60 a	3.424,41
Rerata	2680,69	2660,32	3512,15	4284,08	(+)
CV	23,10				

Keterangan: Angka diikuti huruf sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji HSD-Tukey ($p < 0,05$). Tanda (+) terdapat interaksi antar faktor perlakuan.

Perbedaan antar kultivar tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap panjang akar maupun luas permukaan akar tanaman jagung (Tabel 1). Namun, pemberian urea menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap kedua variabel tersebut. Panjang akar meningkat seiring dengan peningkatan dosis urea, di mana dosis 450 kg/ha menghasilkan panjang akar sebesar 261,94 cm², lebih panjang dibandingkan dengan tanaman tanpa pemupukan nitrogen yang memiliki panjang akar sebesar 143,83 cm². Demikian pula, luas permukaan akar cenderung meningkat dengan peningkatan dosis urea. Pemupukan hingga 300 kg/ha belum memberikan peningkatan yang nyata terhadap luas permukaan akar, sedangkan pada dosis 450 kg/ha luas permukaan akar meningkat secara signifikan hingga mencapai 324,55 cm², lebih besar dibandingkan dengan perlakuan 150 kg/ha (181,60 cm²) dan tanpa urea (173,79 cm²). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian nitrogen pada takaran tinggi mampu memperluas sistem perakaran tanaman jagung dalam sistem agroforestri kayu putih.

Nitrogen mendukung pembentukan protein dan enzim yang diperlukan untuk pembelahan dan pemanjangan sel, termasuk pada jaringan akar. Suplai nitrogen yang optimal dapat mengembangkan sistem perakaran yang lebih luas dan efisien dalam penyerapan dosis nitrogen tinggi dapat mempertahankan sistem perakaran lebih baik (James *et al.*, 2025).

Luas daun tanaman jagung menunjukkan respons yang berbeda terhadap kombinasi kultivar dan dosis pemupukan urea (Tabel 2). Secara umum, peningkatan dosis urea hingga 450 kg/ha cenderung memperluas ukuran daun pada semua kultivar. Kultivar Pioneer 89 dengan dosis urea 450 kg/ha memiliki luas daun terbesar, yaitu 5850,60 cm², yang secara nyata lebih luas dibandingkan dengan kultivar R7 Gold tanpa pemupukan urea (1580,50 cm²). Namun, luas daun pada kombinasi tersebut tidak berbeda nyata dengan kultivar ADV Jago pada dosis 300 dan 450 kg/ha, NK 212 tanpa urea maupun pada dosis 300 kg/ha, serta R7 Gold pada dosis 300 dan 450 kg/ha. Hasil ini

menunjukkan bahwa pemberian nitrogen pada dosis tinggi mampu meningkatkan luas daun secara signifikan, terutama pada kultivar Pioneer 89, sedangkan peningkatan hingga 300 kg/ha belum menunjukkan pengaruh yang konsisten antar kultivar. Penelitian Simarmata & Karyawati, (2020) menyatakan bahwa interaksi antara kultivar dan nitrogen dapat terjadi karena adanya perbedaan efisiensi penyerapan dan asimilasi nitrogen antar kultivar jagung. Kultivar yang mampu mengolah unsur hara dan nutrisi untuk melakukan fotosintesis dengan optimal cenderung memiliki luas daun yang lebih besar.

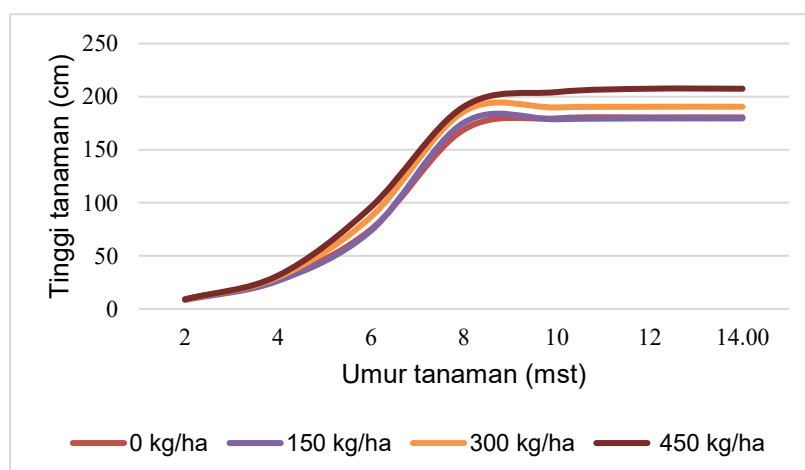
Bobot kering akar tanaman jagung menunjukkan peningkatan seiring dengan peningkatan dosis pemupukan urea (Tabel 3). Pemberian urea hingga dosis 300 kg/ha belum memberikan perbedaan yang nyata terhadap bobot kering akar, sedangkan pada dosis 450 kg/ha terjadi peningkatan signifikan dengan bobot kering akar mencapai 9,65 gram. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan dosis 150 kg/ha dan 0 kg/ha yang

masing-masing memiliki bobot 6,25 gram dan 5,94 gram. Pola serupa juga terlihat pada bobot kering tajuk, di mana pemupukan urea 450 kg/ha menghasilkan bobot tajuk tertinggi sebesar 71,36 gram. Hasil tersebut lebih berat dibandingkan dengan dosis 150 kg/ha dan 0 kg/ha yang berturut-turut sebesar 41,89 gram dan 47,13 gram. Secara umum, peningkatan dosis nitrogen hingga 450 kg/ha mampu memperbesar akumulasi biomassa tanaman, baik pada bagian akar maupun tajuk, yang menunjukkan respon positif tanaman terhadap ketersediaan nitrogen dalam tanah. Kultivar tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada variabel BK akar dan BK tajuk (Tabel 3). Hal ini karena, alokasi energi dialokasikan ke fase generatif sehingga energi yang dimiliki tanaman difokuskan pada pembentukan dan pematangan biji, dan pengaruh pemupukan nitrogen terhadap pertumbuhan akar berkurang serta perbedaan antara kultivar menjadi kurang signifikan (Tobing *et al.*, 2022).

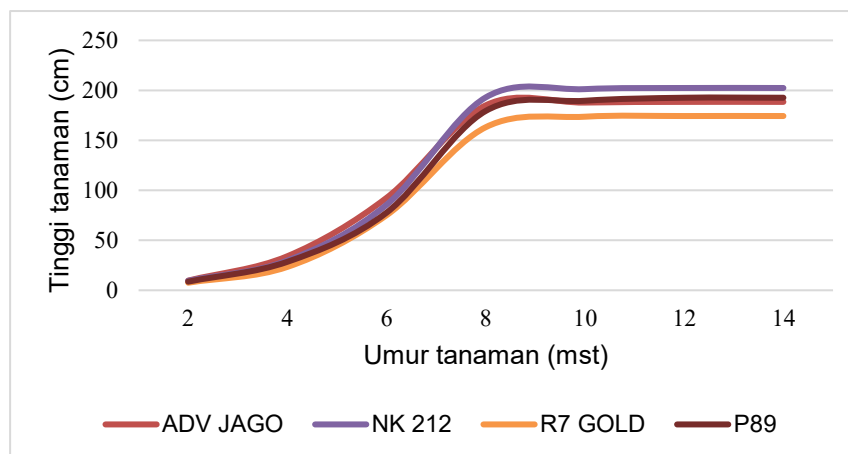
Tabel 3. Bobot kering akar dan tajuk (gram)

Perlakuan	BK Akar (gram)	BK Tajuk (gram)
Kultivar :		
- ADV Jago	6,89 a	59,13 a
- NK 212	8,68 a	60,62 a
- R7 Gold	7,64 a	50,09 a
- Pioneer 89	8,16 a	52,48 a
Dosis Urea (kg/ha) :		
- 0	5,94 r	47,13 q
- 150	6,25 qr	41,89 q
- 300	9,53 pq	61,94 pq
- 450	9,65 p	71,36 p
Interaksi	(-)	(-)
CV (%)	38,45	35,90

Keterangan: Angka diikuti huruf sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji HSD-Tukey ($p < 0,05$). Tanda (-) tidak terdapat interaksi antar faktor perlakuan.



Gambar 1. Kurva sigmoid tinggi tanaman pada berbagai dosis urea



Gambar 2. Kurva sigmoid tinggi tanaman pada berbagai kultivar

Terdapat pola pertumbuhan yang sama antara tinggi tanaman di berbagai kultivar dan dosis (Gambar 1 dan 2). Selama fase awal pertumbuhan jagung akan memprioritaskan perkembangan akar daripada akumulasi biomassa di atas tanah (Adak *et al.*, 2024). Pertambahan tinggi yang cukup pesat terjadi pada fase vegetatif karena sudah fokus untuk peningkatan biomassa di atas tanah dan hal tersebut penting sebagai bentuk persiapan tanaman untuk memasuki fase generatif. Selama fase ini, tanaman juga mulai mengalokasikan sumber daya untuk pengembangan organ reproduksi (Yao *et al.*, 2024). Pertambahan tinggi tanaman akan mulai berhenti ketika organ reproduksi dari tanaman sudah terbentuk, karena tanaman akan fokus mendistribusikan kembali biomassa dari jaringan vegetatif ke organ reproduksi sampai nantinya membantu proses pembentukan dan pengisian biji (Strable *et al.*, 2008).

Tinggi tanaman jagung menunjukkan variasi antar kultivar dan dipengaruhi oleh dosis pemupukan urea (Tabel 4). Kultivar NK 212 memiliki tinggi tanaman tertinggi, yaitu

202,38 cm, lebih tinggi dibandingkan kultivar R7 Gold yang memiliki tinggi 174,33 cm. Sementara itu, tinggi tanaman NK 212 tidak berbeda nyata dengan kultivar ADV Jago dan Pioneer 89. Secara umum, peningkatan dosis urea cenderung meningkatkan tinggi tanaman hingga dosis tertentu, menunjukkan bahwa ketersediaan nitrogen yang lebih tinggi dapat mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman jagung melalui peningkatan aktivitas fotosintetik dan pembentukan jaringan baru. Perbedaan genetik antar Kultivar dapat berperan penting dalam menentukan karakteristik pertumbuhan tanaman, termasuk tinggi tanaman (Oktaviani *et al.*, 2020). Dosis urea 450 kg/ha dengan hasil sebesar 207,46 cm menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan dosis urea 0 kg/ha dengan hasil sebesar 180,42 cm dan 150 kg/ha dengan hasil sebesar 179,46 cm. Penggunaan dan peningkatan dosis pupuk nitrogen berpengaruh terhadap pertumbuhan serta hasil beberapa kultivar jagung hibrida. Tanaman yang kekurangan nitrogen pertumbuhannya cenderung terhambat (Damanhuri *et al.*, 2022).

Tabel 4. Tinggi tanaman (cm)

Kultivar	Dosis Urea (kg/ha)				Rerata
	0	150	300	450	
ADV Jago	189,17	177,17	197,5	190	188,46 ab
NK 212	203,17	191,83	187,67	226,83	202,38 a
R7 Gold	147,33	169,67	190,17	190,67	174,33 b
Pioneer 89	182	179,67	186,5	222,33	192,36 ab
Rerata	180,42 q	179,46 q	190,46 pq	207,46 p	(-)
CV (%)	9.2				

Keterangan: Angka diikuti huruf sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji HSD-Tukey ($p < 0,05$). Tanda (-) tidak terdapat interaksi antar faktor perlakuan.

Tabel 5. Komponen hasil

Perlakuan	Diameter Tongkol (cm)	Panjang Tongkol (cm)	Jumlah Baris/ Tongkol	Jumlah Biji/ Baris	Bobot 100 Biji (gram)
Kultivar :					
ADV Jago	4,02 a	15,35 ab	13,96 ab	28,79 ab	21.62 a
NK 212	4,06 a	13,33 c	13,29 b	24,88 bc	20.73 a
R7 Gold	4,03 a	13,95 bc	14,08 ab	23,00 c	21.54 a
Pioneer 89	4,01 a	16,68 a	15,04 a	30,17 a	15.36 b
Dosis Urea (kg/ha) :					
0	3,70 r	12,68 q	13,92 p	20,96 q	18.66 q
150	3,90 qr	13,73 q	13,96 p	24,21 q	18.45 q
300	4,22 pq	15,84 p	14,25 p	29,17 p	20.45 pq
450	4,31 p	17,07 p	14,25 p	32,50 p	21.68 p
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
CV (%)	7,32	11,92	7,17	16,52	9,74

Keterangan: Angka diikuti huruf sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji HSD-Tukey ($p < 0,05$). Tanda (-) tidak terdapat interaksi antar faktor perlakuan.

Tabel 6. Produktivitas (ton/ha)

Kultivar	Dosis Urea (kg/ha)				Rerata
	0	150	300	450	
ADV Jago	3,29 de	3,87 cde	5,84 a-d	6,15 abc	4,79
NK 212	4,57 a-e	3,28 de	3,93 b-e	6,65 ab	4,61
R7 Gold	2,40 e	3,60 cde	4,78 a-e	6,22 abc	4,25
Pioneer 89	3,05 e	3,37 de	4,04 b-e	6,83 a	4,33
Rerata	3,33	3,53	4,65	6,46	(+)
CV	19,95				

Keterangan: Angka diikuti huruf sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji HSD-Tukey ($p < 0,05$). Tanda (+) terdapat interaksi antar faktor perlakuan.

Tidak terdapat interaksi antara kultivar dan dosis urea pada seluruh variabel komponen hasil (Tabel 5). Namun, beberapa variabel menunjukkan perbedaan nyata secara tunggal. Pemberian dosis urea 450 kg/ha secara konsisten meningkatkan diameter tongkol (4,31 cm), panjang tongkol (17,07 cm), jumlah biji per baris (32,50), dan bobot 100 biji (21,68 g) secara signifikan dibandingkan dengan dosis 0 dan 150 kg/ha. Hal ini menunjukkan bahwa akumulasi nitrogen mampu meningkatkan akumulasi biomassa dan pembentukan hasil. Dari segi kultivar, Pioneer 89 menunjukkan performa terbaik pada hampir semua komponen hasil, seperti panjang tongkol (16,68 cm), jumlah biji per baris (30,17), jumlah baris per tongkol (15,04), dan bobot 100 biji (15,36 g), berbeda nyata dibandingkan kultivar lainnya. Perbedaan ini diduga berkaitan dengan potensi genetik masing-masing kultivar

dalam merespon ketersediaan nitrogen dan pembentukan hasil. Dengan demikian, pemilihan kultivar dan pengelolaan nitrogen menjadi faktor penting dalam peningkatan komponen hasil jagung dalam sistem agroforestri.

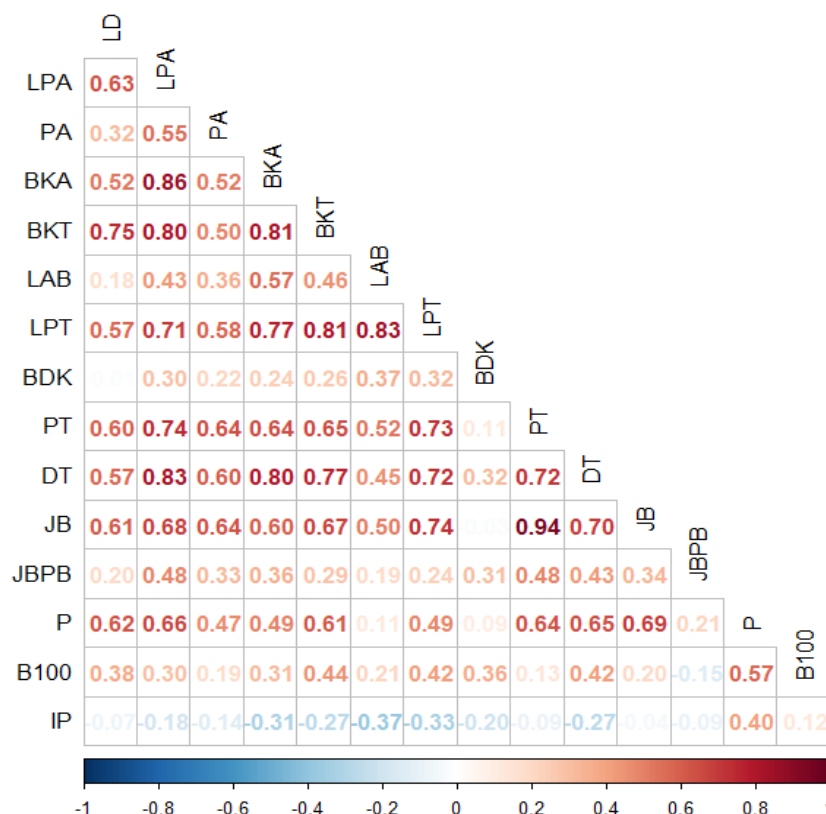
Tabel 6 menunjukkan terjadi interaksi antara kultivar dengan takaran pupuk urea terhadap produktivitas jagung. Terdapat kecenderungan yang sama pada kultivar ADV Jago dan R7 Gold. Pemupukan tidak meningkatkan produktivitas kultivar-kultivar tersebut bila dosis urea yang diberikan sampai 300 kg/ha. Produktivitas kultivar tersebut meningkat secara nyata bila urea diberikan dengan dosis 450 kg/ha. Dosis urea antara 150 sampai dengan 450 kg/ha tidak memberikan perbedaan pengaruh terhadap produktivitas dua kultivar ini. Kultivar NK 212 mempunyai respons yang berbeda. Pemupukan urea tidak

meningkatkan produktivitas, meskipun dosis urea 450 kg/ha menyebabkan kultivar tersebut mempunyai produktivitas lebih tinggi dibanding dosis 150 kg/ha. Pada kultivar Pioneer 89, pemupukan urea sampai dengan dosis 300 kg/ha tidak meningkatkan produktivitas, namun pada dosis 450 kg/ha produktivitas meningkat secara nyata dibanding pada takaran 0 sampai 300 kg/ha. Penelitian Aditya (2024) menyatakan bahwa kultivar Pioneer 89 memiliki sifat tidak efisien dalam menyerap N karena diketahui memiliki nilai terendah pada efisiensi agronomi, efisiensi pemulihan nitrogen, efisiensi penyerapan nitrogen, dan efisiensi penggunaan nitrogen, tetapi mampu memberikan hasil yang tinggi, sedangkan untuk kultivar R7 GOLD walaupun efisien N tetapi hasilnya rendah.

Setiap kultivar memiliki potensi genetik yang berbeda dalam merespon lingkungan dan input agronomis. Terdapat beberapa kultivar yang tidak dapat memanfaatkan dan merespon nitrogen dengan baik sehingga produktivitasnya juga akan tetap rendah

walaupun sudah efisien dalam menyerap nitrogen (Flatian *et al.*, 2020). Hasil produktivitas yang belum mencapai potensi hasil disebabkan karena adanya faktor seperti cekaman lingkungan, pada saat periode pengisian biji curah hujan di lokasi penelitian cukup tinggi sehingga menyebabkan proses penyerbukan pada bunga jantan dan betina tidak maksimal sehingga pengisian biji pun juga tidak maksimal.

Hasil evaluasi ekonomi diantara seluruh perlakuan dengan mempertimbangkan total biaya yang dibutuhkan diketahui bahwa kultivar Pioneer 89 dengan dosis 450 kg/ha menunjukkan nilai *Revenue Cost Ratio* dan *Benefit Cost Ratio* tertinggi berturut – turut sebesar 1,81 dan 0,81 dengan keuntungan mencapai Rp 16.806.286/ha. Dengan mempertimbangkan produktivitas, efisiensi biaya, dan potensi keuntungan bersih, maka kultivar Pioneer 89 dengan dosis urea 450 kg/ha dapat direkomendasikan sebagai kombinasi perlakuan yang optimal secara ekonomis.



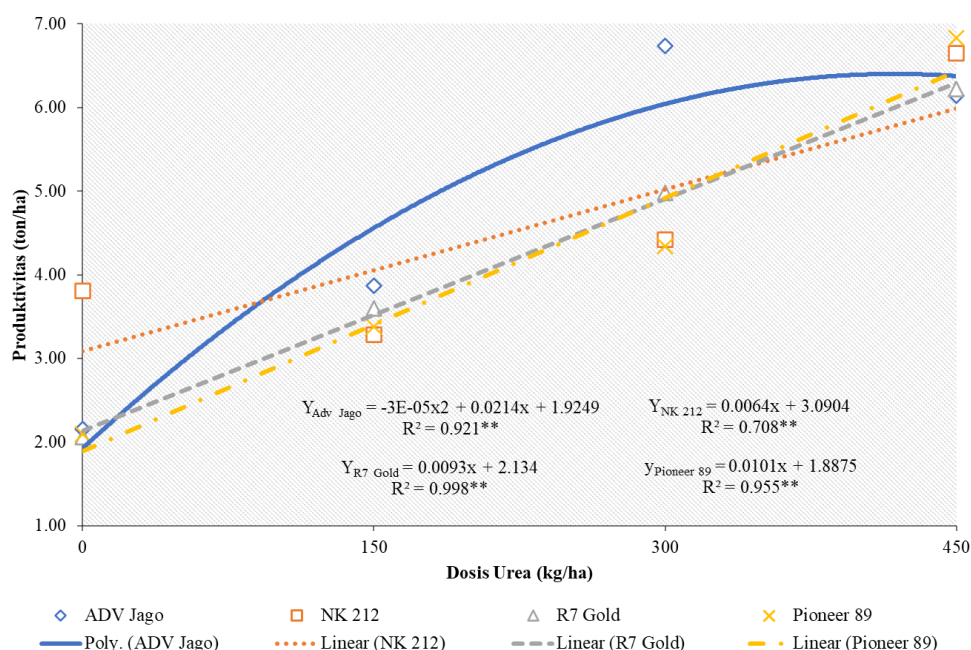
Gambar 3. Analisis korelasi. LD: Luas Daun; LPA: Luas Permukaan Akar; PA: Panjang Akar; BKA: Bobot Kering Akar; BKT: Bobot Kering Tongkol; LAB: Laju Asimilasi Bersih; LPT: Laju Pertumbuhan Tanaman; BDK: Bobot Daun Khas; PT: Panjang Tongkol; DT: Diameter Tongkol; JB: Jumlah Baris; JBPB: Jumlah Baris Per Biji; P: Produktivitas; B100: Bobot 100 Biji; IP: Indeks Panen.

Hubungan antar variabel dapat diketahui dari hasil analisis korelasi. Korelasi nyata antara variabel pertumbuhan dan komponen hasil menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman yang baik selama fase vegetatif cenderung berkontribusi positif terhadap peningkatan hasil. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin baik pertumbuhan tanaman maka komponen hasil akan cenderung meningkat. Produktivitas ditentukan oleh beberapa komponen hasil, diantaranya bobot biji yang merupakan hasil dari kombinasi antara diameter tongkol dan jumlah baris per tongkol. Semakin besar diameter tongkol dan semakin banyak jumlah baris per tongkol, maka total bobot biji akan meningkat sehingga berdampak langsung terhadap peningkatan produktivitas (Sofyan & Wibowo, 2022). Penambahan unsur N melalui pupuk dapat membantu meningkatkan hasil tanaman dan menjaga produktivitas lahan dalam sistem agroforestri di bawah tegakan kayu putih (Ningsig *et al.*, 2021).

Berdasarkan hasil ANOVA tidak terdapat interaksi antara kultivar dengan dosis urea. Berdasarkan hasil analisis *Polynomial Orthogonal* menunjukkan bahwa

jagung kultivar ADV Jago memiliki pola kuadratik, sedangkan untuk kultivar NK 212, R7 Gold, dan Pioneer 89 memiliki pola linear. Dosis optimum urea untuk ADV Jago sebesar 356,67 kg/ha dan akan menghasilkan produktivitas sebesar 6,03 ton/ha. Dosis optimum belum ditemukan pada kultivar NK 212, R7 Gold, dan Pioneer 89, sehingga peningkatan dosis urea masih menunjukkan korelasi positif terhadap peningkatan produktivitas.

ADV Jago dapat didukung dengan Hukum Mitscherlich yang menjelaskan bahwa peningkatan hasil tanaman dari penambahan unsur hara tidak akan meningkat secara linear selamanya, melainkan akan mengalami pelandaian (*diminishing return*) dan pada titik tertentu tidak lagi memberikan tambahan hasil yang signifikan bahkan bisa menurun jika dosis terlalu tinggi (Widyanto *et al.*, 2013). ADV Jago masuk ke dalam kultivar yang memiliki sifat efisien, hasil tinggi, artinya dengan penggunaan pupuk nitrogen yang minimal dapat memberikan hasil yang tinggi (Aditya, 2024). Hal tersebut yang membuat ADV Jago mengalami toksisitas jika kelebihan kandungan nitrogen.



Gambar 4. Hubungan antara dosis pemupukan Urea dengan produktivitas jagung. V1: ADV Jago, V2: NK 212, V3: R7 Gold, V4: Pioneer 89

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, empat kultivar jagung menunjukkan respons yang berbeda terhadap pemupukan nitrogen. Kultivar ADV Jago menunjukkan pola respon kuadratik dengan dosis optimum sebesar 356,67 kg/ha, menghasilkan produktivitas maksimum sebesar 6,03 ton/ha atau meningkat 83,28% dibandingkan tanpa pemupukan nitrogen. Sementara itu, kultivar NK 212, R7 Gold, dan Pioneer 89 menunjukkan respon linier, dengan peningkatan produktivitas masing-masing sebesar 45,51%; 159,2%; dan 123,93% saat diberi nitrogen dosis 450 kg/ha. Di antara semua perlakuan, pemupukan nitrogen 450 kg/ha pada kultivar Pioneer 89 memberikan hasil terbaik secara ekonomis dan dapat direkomendasikan untuk sistem agroforestri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada atas dukungan fasilitas penelitian, serta kepada seluruh pihak di Dusun Srikoyo, Kalurahan Bleberan, Kapanewon Playen, Kabupaten Gunungkidul, atas bantuan dan kerja sama selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing dan rekan-rekan yang turut memberikan masukan dan dukungan dalam penyusunan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, S. A. Y. 2024. Efisiensi penggunaan nitrogen terhadap 15 kultivar jagung (*Zea mays* L.) pada sistem agroforestri di RPH Menggoran. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Skripsi. Retrieved from: <https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/247360>
- Badan Pusat Statistik. 2024. Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Jagung Menurut Provinsi, 2023-2024. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MjIwNCMy/luas-panen-produksi-dan-produktivitas-jagung-menurut-provinsi.html>. Diakses tanggal 20 Desember 2024.
- Fikry, M. Y., dan M. Sarjan. 2024. Peran agroforestri dalam mendukung pengelolaan sumberdaya alam berkelanjutan. LAMBDA: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA dan Aplikasinya 4(1): 16-22. DOI: <https://doi.org/10.58218/lambda.v4i1.846>
- Flatian, A. N., A. R. Febrianda, dan E. Suryadi. 2020. Efisiensi pemupukan N tanaman jagung manis akibat beberapa dosis dan waktu aplikasi urea menggunakan teknik isotop N. Jurnal Tanah dan Iklim 44(2): 93-100. DOI: <https://doi.org/10.21082/JTI.V44N2.2020.93-100>
- James, M., C. Masclaux-Daubresse, T. Balliau, A. Marmagne, F. Chardon, J. Trouverie, and P. Etienne. 2025. Multi-scale phenotyping of senescence-related changes in roots of rapeseed in response to nitrate limitation. Journal of Experimental Botany. 76(2): 312-330. DOI: [10.1093/jxb/erae417](https://doi.org/10.1093/jxb/erae417)
- Jayanti, W., Nuhung, E., dan Alimuddin, S. 2020. Tanggap tanaman jagung terhadap sumber benih dari panjang tongkol berbeda dan pemangkasan daun di bawah tongkol. AGrotekMAS Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Peranian 1(3), 76-85. DOI: <https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v1i3.120>
- Jiang, W., K. Wang, G. Jiang, Q. Wu, J. Zhang, S. Dong, and P. Liu. 2009. Interplant root competition leads to an overcrowding effect in maize. Canadian Journal of Plant Science. 89(6): 1041-1045. DOI: <https://doi.org/10.4141/CJPS09007>
- Kementerian Pertanian. 2024. Portal Statistik Pertanian. <https://11ap.pertanian.go.id/portalstatistik/bdsp/komoditas>. Diakses tanggal 20 Desember 2024.
- Maghfiroh, Z. L. D., dan C. Tafakresnanto. 2024. Bentuk lahan menentukan kesesuaian lahan dan produktivitas lahan di Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. AGROINOTEK 1(2): 53-

63. Retrieved from: <https://agroinotek.ub.ac.id/index.php/agroinotek/article/view/9>
- Maheswari, M., A. N. G. Murthy, and A. K. Shanker, A. K. 2017. Nitrogen nutrition in crops and its importance in crop quality. The Indian nitrogen assessment. 175-186. Elsevier. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811836-8.00012-4>
- Miryeganeh, M. 2021. Senescence: The compromised time of death that plants may call on themselves. Genes 12(2): 143. DOI: <https://doi.org/10.3390/genes12020143>
- Ningsih, E. P., I. Rohmawati, D. Hastuti, dan M. Mistar. 2021. Produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) dengan pemberian pupuk organik kitosan dan pupuk nitrogen. Jurnal Agroekoteknologi 13(1): 82-96. DOI: <http://dx.doi.org/10.33512/jur.agroeko.tetek.v13i1.13062>
- Prakoso, T., H. Alpandari, dan H. H. H. Sridjono. 2022. Respon pemberian unsur hara makro esensial terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays*). Muria Jurnal Agroteknologi (MJ-Agroteknologi) 1(1): 8-13. DOI: [10.24176/mjagrotek.v1i1.8217](https://doi.org/10.24176/mjagrotek.v1i1.8217)
- Salawangi, A. C., J. Lengkong, dan D. Kaunang. 2020. Kajian porositas tanah lempung berpasir dan lempung berliat yang ditanami jagung dengan pemberian kompos. Cocos 12(1). DOI: <https://doi.org/10.35791/cocos.v5i5.30588>
- Schume, H., Z. Hailu, T. Hailu, M. Sieghardt, and D. L. Godbold. 2022. Spatial analysis of soil water depletion and biomass production in the transition zone between a eucalyptus camaldulensis stand and a maize field in Ethiopia. Agricultural and Forest Meteorology. 320: 108956. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2022.108956>
- Simarmata, D. V., dan A. S. Karyawati. 2020. Tanggapan pertumbuhan dan hasil tanaman dua kultivar jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt) terhadap pemberian nitrogen. Jurnal Produksi Tanaman 8(10): 961-974. DOI: <https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v5i3.643>
- Sofyan, A., dan S. Wibowo. 2022. Pengaruh jarak tanam dan Kultivar terhadap komponen hasil dan produktivitas jagung. Jurnal Agroekoteknologi 10(2): 134-142. DOI: <http://dx.doi.org/10.35138/orchidagro.v5.i2.1116>
- Subaedah, S. T., E. Edy, and K. Mariana. 2021. Growth, yield, and sugar content of different varieties of sweet corn and harvest time. International Journal of Agronomy. 1: 8882140. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/8882140>
- Suryanto, P., E. Faridah., H. H. Nurjanto, E. T. S. Putra, D. Kastono, S. Handayani, R. Boy, M. H. Widyawan and T. Alam. 2022. Short-term effect of in situ biochar briquettes on nitrogen loss in hybrid rice grown in an agroforestry system for three years. Agronomy. 12(3): 564. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy12030564>
- Suwignyo, B., P. Suryanto, E. T. S., T. Alam, and S. D. A. Prianto. 2015. Potential of corn as forage on alfisol and vertisol soil in agrosilvopastoral system with kayu putih (*Melaleuca leucadendron* Linn). Journal of Agricultural Science. 7(11): 268-276. DOI: [10.5539/jas.v7n11p268](https://doi.org/10.5539/jas.v7n11p268)
- Ulum, S. 2012. Keragaan Dengan Keragaan Tiga Kultivar Jagung (*Zea Mays* Dengan Pemberian Mikoriza Arbuskular *Zea Mays* L.) Pemberian Mikoriza Arbuskular. UPN" Veteran" Yogyakarta. Disertasi. Retrieved from: <http://eprints.upnyk.ac.id/id/eprint/5818>
- Yadav, M. 2024. Nitrogen uptake in wheat: a comprehensive study. International Journal of Research in Agronomy. 7(4): 101-103. DOI: <https://doi.org/10.33545/2618060X.2024.v7.i4b.535>