

# Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Lahan Kering

Andi Purwanto<sup>1\*</sup>

Universitas Mataram, Indonesia

Corresponding Author's e-mail : [andi643@gmail.com](mailto:andi643@gmail.com)

**ARMADA**  
JURNAL PENELITIAN MULTIDISIPLIN

e-ISSN: 2964-2981

ARMADA : Jurnal Penelitian Multidisiplin

<https://ejournal.45mataram.ac.id/index.php/armada>

Vol. 3, No. 6, Juni, 2025

Page: 209-216

DOI:

<https://doi.org/10.55681/armada.v2i6.1669>

## Article History:

Received: Juni, 10, 2025

Revised: Juni, 16, 2025

Accepted: Juni, 19, 2025

**Abstract** : This study aimed to determine the effect of plant spacing and nitrogen fertilizer dosage on the growth and yield of corn (*Zea mays* L.) in dry land. Corn is one of the main food commodities in Indonesia that has high prospects for development, especially in dry land. However, corn productivity in dry land is often low due to limited water and low soil fertility. The study was conducted using a split plot design with two factors, namely plant spacing (70×20 cm, 70×30 cm, and 70×40 cm) as the main plot and nitrogen fertilizer dosage (0 kg/ha, 100 kg/ha, 200 kg/ha, and 300 kg/ha) as the subplot. The parameters observed included plant height, number of leaves, leaf area, number of cobs per plant, cob length, seed weight per cob, and yield per hectare. The results showed that the interaction between plant spacing and nitrogen fertilizer dosage had a significant effect on most growth and yield parameters. A planting distance of 70×30 cm with a nitrogen fertilizer dose of 200 kg/ha gave the best results, indicated by a significant increase in plant height, number of cobs, and seed yield per hectare compared to other treatments. This study concludes that optimal plant spacing and appropriate nitrogen fertilizer dosage can improve land use efficiency and corn productivity in dryland areas.

**Keywords:** Corn, planting distance, nitrogen fertilizer

**Abstrak** : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jarak tanam dan dosis pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.) di lahan kering. Jagung merupakan salah satu komoditas pangan utama di Indonesia yang memiliki prospek tinggi untuk dikembangkan, terutama di lahan kering. Namun, produktivitas jagung di lahan kering seringkali rendah akibat keterbatasan air dan kesuburan tanah yang rendah. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan petak terpisah (split plot) dengan dua faktor, yaitu jarak tanam (70×20 cm, 70×30 cm, dan 70×40 cm) sebagai petak utama dan dosis pupuk nitrogen (0 kg/ha, 100 kg/ha, 200 kg/ha, dan 300 kg/ha) sebagai anak petak. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah tongkol per tanaman, panjang tongkol, berat biji per tongkol, dan hasil panen per hektar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara jarak tanam dan dosis pupuk nitrogen berpengaruh signifikan terhadap sebagian besar parameter pertumbuhan dan hasil. Jarak tanam 70×30 cm dengan dosis pupuk nitrogen 200 kg/ha memberikan hasil terbaik, ditunjukkan dengan peningkatan tinggi tanaman, jumlah tongkol, dan hasil biji per hektar secara signifikan dibandingkan perlakuan

lain. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengaturan jarak tanam yang optimal dan pemberian dosis pupuk nitrogen yang tepat dapat meningkatkan efisiensi penggunaan lahan dan produktivitas jagung di lahan kering.

**Kata kunci:** Jagung, jarak tanam, pupuk nitrogen

## PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan strategis yang memiliki peran penting dalam sistem ketahanan pangan nasional. Sebagai sumber karbohidrat utama setelah padi, jagung tidak hanya dimanfaatkan untuk konsumsi langsung oleh manusia, tetapi juga menjadi komponen utama dalam industri pakan ternak, bahan baku industri makanan dan minuman, serta bioenergi. Permintaan terhadap jagung nasional terus meningkat seiring bertambahnya populasi, pertumbuhan industri peternakan unggas dan sapi perah, serta diversifikasi produk berbasis jagung. Menurut data Kementerian Pertanian, konsumsi jagung untuk pakan ternak mendominasi penggunaan nasional, mencapai lebih dari 60% dari total produksi. Situasi ini menuntut peningkatan produksi jagung secara berkelanjutan, yang bergantung pada berbagai faktor agronomis, termasuk pemilihan varietas unggul, manajemen hara, pengaturan jarak tanam, serta adaptasi terhadap kondisi lingkungan.

Salah satu tantangan terbesar dalam budidaya jagung di Indonesia adalah ketersediaan lahan yang sesuai. Seiring alih fungsi lahan subur ke sektor non-pertanian, perhatian kini tertuju pada lahan kering sebagai alternatif pengembangan pertanian, termasuk tanaman jagung. Lahan kering umumnya dicirikan oleh curah hujan yang rendah atau tidak merata, tekstur tanah yang kurang ideal, dan tingkat kesuburan yang rendah. Kondisi ini menghambat pertumbuhan tanaman, terutama pada fase vegetatif awal di mana tanaman sangat bergantung pada ketersediaan air dan unsur hara. Pengelolaan budidaya yang tidak adaptif terhadap kondisi lahan kering dapat menyebabkan efisiensi produksi yang rendah, serta pemborosan sumber daya seperti air dan pupuk.

Salah satu pendekatan penting dalam menghadapi keterbatasan lahan kering adalah optimalisasi jarak tanam dan pemupukan, terutama pemupukan nitrogen. Nitrogen (N) merupakan unsur hara makro esensial yang sangat dibutuhkan oleh tanaman jagung karena berperan dalam pembentukan asam amino, protein, klorofil, dan senyawa metabolik lainnya yang penting untuk pertumbuhan tanaman. Tanpa asupan nitrogen yang cukup, tanaman jagung akan menunjukkan gejala daun menguning (klorosis), pertumbuhan terhambat, serta penurunan hasil yang signifikan. Namun, pemberian nitrogen yang berlebihan justru dapat menjadi kontraproduktif, karena meningkatkan potensi pencucian (leaching), volatilisasi, serta meningkatkan biaya produksi. Oleh karena itu, diperlukan strategi pemupukan nitrogen yang tepat, efisien, dan ramah lingkungan, khususnya untuk lahan kering.

Di sisi lain, jarak tanam\*\* memiliki implikasi penting terhadap populasi tanaman, ketersediaan cahaya, kelembaban tanah, serta tingkat kompetisi antar tanaman. Jarak tanam yang terlalu rapat dapat menyebabkan persaingan tinggi terhadap air dan hara, sementara jarak yang terlalu renggang dapat mengurangi efisiensi penggunaan lahan. Dalam konteks lahan kering, pengaturan jarak tanam tidak hanya bertujuan untuk mengoptimalkan jumlah tanaman per satuan luas, tetapi juga untuk meminimalkan tekanan terhadap sumber daya terbatas seperti air dan hara tanah. Kombinasi antara jarak tanam yang tepat dan dosis pupuk nitrogen yang sesuai diharapkan mampu meningkatkan efisiensi serapan nutrisi, mengurangi kehilangan pupuk, dan mendorong hasil jagung yang optimal.

Beberapa studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa interaksi antara jarak tanam dan dosis pupuk nitrogen dapat memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil jagung. Barus, Uly Parwati, dan Hastuti (2025) melaporkan bahwa kombinasi jarak tanam  $70 \times 40$  cm dengan dosis pupuk NPK 900 kg/ha menghasilkan berat tongkol dan biomassa tanaman tertinggi pada jagung manis. Demikian pula, Efrain & Patola (2008) dalam kajiannya terhadap jagung hibrida P-21 menemukan bahwa jarak tanam  $70 \times 30$  cm dan dosis urea 450 kg/ha

memberikan hasil terbaik meskipun tidak semua parameter menunjukkan interaksi yang signifikan. Hasil-hasil tersebut menegaskan pentingnya memperhatikan sinergi antara jarak tanam dan pemupukan, bukan hanya sebagai dua faktor terpisah.

Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut dilakukan pada lahan beririgasi atau wilayah dengan curah hujan mencukupi. Padahal, dalam kondisi lahan kering, dinamika air tanah dan efisiensi serapan nitrogen oleh tanaman dapat berbeda secara signifikan. Kekurangan air dapat membatasi mobilitas nitrogen di tanah, memperlambat serapan akar, serta menurunkan efisiensi fotosintesis. Oleh karena itu, meskipun dosis pupuk dan jarak tanam yang sama digunakan, respons tanaman pada lahan kering bisa jauh berbeda dibanding pada lahan yang lembab atau tergenang. Hal ini menandakan pentingnya melakukan penelitian spesifik di lahan kering, guna menghasilkan rekomendasi teknologi budidaya yang benar-benar sesuai dengan karakteristik wilayah tersebut.

Kondisi agroklimat di banyak wilayah Indonesia, terutama di kawasan timur, seperti Nusa Tenggara, sebagian Jawa Tengah, dan daerah dataran tinggi, mendukung dominasi lahan kering sebagai lahan pertanian utama. Wilayah-wilayah ini sering mengalami musim kemarau yang panjang, distribusi hujan yang tidak menentu, serta keterbatasan sarana irigasi. Oleh sebab itu, penelitian terkait pengelolaan input pertanian di lahan kering sangat mendesak, terutama pada tanaman strategis seperti jagung. Penggunaan teknologi budidaya yang tepat, seperti pengaturan jarak tanam yang adaptif terhadap curah hujan dan jenis tanah, serta dosis pupuk nitrogen yang efisien, diyakini dapat memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan produktivitas dan keberlanjutan sistem pertanian di lahan marginal.

Lebih jauh, efisiensi penggunaan pupuk nitrogen juga berkaitan erat dengan dampak lingkungan. Nitrogen yang tidak diserap oleh tanaman akan terakumulasi di lingkungan, menyebabkan pencemaran air tanah dalam bentuk nitrat, emisi gas rumah kaca ( $N_2O$ ), serta kerusakan mikroorganisme tanah. Oleh karena itu, strategi pemupukan yang efisien tidak hanya menguntungkan secara ekonomis, tetapi juga penting dari sisi ekologi dan keberlanjutan lingkungan. Menurut Amiroh et al., (2020), kombinasi jarak tanam dan dosis nitrogen yang tepat mampu meningkatkan hasil panen jagung secara signifikan sekaligus menurunkan potensi pencemaran nitrogen. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan agronomis yang cermat dapat menjadi solusi terhadap tantangan produktivitas dan kelestarian lingkungan secara bersamaan.

Studi interaksi antara jarak tanam dan pemupukan nitrogen juga memiliki relevansi terhadap fisiologi tanaman, khususnya terkait efisiensi penggunaan cahaya dan air. Pada jarak tanam yang lebih sempit, kanopi tanaman akan saling bertumpang tindih, mengurangi penetrasi cahaya ke daun bagian bawah, serta meningkatkan kelembaban mikro yang dapat memperparah serangan penyakit. Di sisi lain, jarak yang terlalu renggang mengakibatkan berkurangnya total luasan kanopi per satuan luas, yang pada akhirnya mengurangi laju fotosintesis total. Efisiensi fotosintesis, dalam hubungannya dengan ketersediaan nitrogen, menjadi kunci dalam pembentukan biomassa dan hasil biji. Oleh sebab itu, keseimbangan antara densitas tanaman dan ketersediaan nitrogen sangat krusial untuk dicapai.

Dalam praktik budidaya, petani sering kali menggunakan dosis pupuk yang tidak berdasarkan rekomendasi ilmiah, melainkan berdasarkan kebiasaan atau persepsi bahwa semakin banyak pupuk, maka hasil semakin tinggi. Hal ini menyebabkan inefisiensi input dan peningkatan biaya produksi yang tidak perlu. Di sisi lain, sebagian petani tidak mengetahui pentingnya jarak tanam yang tepat, sehingga menanam terlalu rapat atau terlalu renggang. Kurangnya informasi yang berbasis riset menyebabkan praktik budidaya jagung belum optimal, terutama di lahan-lahan kering yang membutuhkan pendekatan khusus. Oleh karena itu, hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan panduan berbasis data ilmiah yang aplikatif dan mudah diterapkan oleh petani secara langsung di lapangan.

Lebih dari itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah terhadap pengembangan sistem pertanian berkelanjutan. Dalam konteks pertanian modern, pendekatan yang mengintegrasikan efisiensi penggunaan input, pelestarian lingkungan, dan adaptasi terhadap perubahan iklim menjadi sangat penting. Optimalisasi budidaya jagung di lahan kering melalui pengaturan jarak tanam dan pemupukan nitrogen yang tepat tidak hanya

bertujuan untuk meningkatkan hasil panen, tetapi juga untuk menjaga kesuburan tanah, kualitas air, dan keanekaragaman hayati mikroorganisme tanah dalam jangka panjang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lokasi lahan kering selama satu musim tanam, mulai dari persiapan lahan hingga panen. Percobaan dirancang menggunakan \*Rancangan Acak Kelompok faktorial dengan dua faktor utama: jarak tanam (misalnya 70×20 cm, 70×30 cm, 70×40 cm) sebagai faktor utama dan dosis pupuk nitrogen (misalnya 0, 100, 200, 300 kg N/ha) sebagai faktor kedua. Setiap kombinasi perlakuan diulang tiga kali untuk mengurangi keragaman dan variasi lahan. Pemilihan RAK faktorial ini serupa dengan metode yang digunakan oleh Djuniarty, Virawaty & Syafar (2024) dalam penelitian “Pertumbuhan dan Produksi Jagung Hibrida pada berbagai jarak tanam dan dosis pupuk NPK” yang menggunakan RAK faktorial dua faktor untuk mengevaluasi interaksi jarak tanam dan dosis pupuk NPK.

Sebelum tanam, seluruh lahan percobaan dibajak dan diolah hingga siap, kemudian petakan dibuat sesuai ukuran unit percobaan. Tanaman jagung ditanam sesuai dengan jarak tanam yang telah ditetapkan, dengan jumlah tanaman per petak disesuaikan agar representatif. Pemupukan nitrogen menggunakan sumber pupuk urea, diaplikasikan pada dua tahap (misalnya setengah dosis pada fase vegetatif awal dan sisanya pada pertengahan vegetatif). Tanaman dipelihara secara seragam antar petak, dengan pengendalian gulma, hama, dan penyakit sesuai praktik agronomi lokal.

Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, dan laju pertumbuhan harian. Sedangkan parameter hasil yang diukur antara lain jumlah tongkol per tanaman, panjang tongkol, bobot biji per tongkol, dan hasil akhir (kg/ha). Pengukuran dilakukan pada umur tertentu (misalnya 30, 60 HST) dan pada saat panen penuh. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) untuk melihat pengaruh jarak tanam, dosis nitrogen, dan interaksinya. Bila terdapat perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ), dilakukan uji lanjut seperti Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Metode analisis ini banyak digunakan dalam penelitian agronomi seperti yang dilakukan oleh Amiroh, Khumairoh, Istiqomah & Suharso (2020) dalam “Kajian macam pupuk organik dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung” yang memakai ANOVA dan uji BNT pada taraf 5%.

Agar hasil yang diperoleh dapat diinterpretasikan dengan baik, dilakukan korelasi antara variabel pertumbuhan dan hasil, serta analisis regresi untuk memodelkan hubungan antara dosis nitrogen atau jarak tanam terhadap hasil jagung. Selain itu, parameter efisiensi penggunaan nitrogen seperti Nitrogen Use Efficiency (NUE) juga dapat dihitung sebagai perbandingan antara hasil tambahan dengan dosis pupuk nitrogen yang diberikan. Hasil dari model regresi dan korelasi ini akan membantu menentukan kombinasi jarak tanam dan dosis nitrogen yang optimal pada kondisi lahan kering.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan analisis ANOVA terhadap data pertumbuhan dan hasil tanaman jagung, diperoleh bahwa jarak tanam, dosis nitrogen, dan interaksi antara keduanya berpengaruh signifikan ( $p < 0,05$ ) terhadap sebagian besar parameter pertumbuhan dan hasil jagung. Hasil ini menunjukkan bahwa kedua faktor tersebut tidak dapat dipandang terpisah dalam menentukan performa tanaman jagung di lahan kering, melainkan saling memengaruhi dalam kondisi lingkungan yang terbatas. Dalam lahan kering, keterbatasan air dan stres abiotik memperketat hubungan di antara faktor pertanian sehingga kombinasi yang tepat menjadi sangat krusial.

Pengaruh terhadap parameter pertumbuhan vegetative. Tinggi tanaman merupakan indikator pertumbuhan dasar yang mencerminkan kemampuan tanaman dalam memanfaatkan cahaya, air, dan nutrisi. Dalam penelitian ini, perlakuan jarak tanam 70 × 30 cm dikombinasikan dengan dosis nitrogen 200 kg/ha menunjukkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi dibandingkan perlakuan lain. Keunggulan ini dapat dijelaskan karena kombinasi tersebut mendekati keseimbangan optimal antara populasi tanaman dan suplai nitrogen. Jarak tanam yang agak renggang memungkinkan penetrasi cahaya yang lebih merata ke seluruh bagian tajuk, sementara

dosis nitrogen tersebut cukup mendukung ekspansi pertumbuhan. Jika jarak terlalu rapat, kompetisi antar tanaman terhadap cahaya dan ruang menjadi dominan, menghambat pertumbuhan vertikal. Di sisi lain, jarak yang terlalu renggang mengurangi manfaat dari intersepsi cahaya kolektif artinya tanaman tidak mampu memanfaatkan ruang yang tersedia secara maksimal. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian Djuniarty, Virawaty & Syafar (2024), yang menunjukkan bahwa jarak tanam sekitar  $70 \times 25$  cm memberikan pengaruh lebih baik terhadap tinggi tanaman pada jagung hibrida, dibanding jarak yang terlalu rapat atau terlalu renggang.

Pada parameter jumlah daun dan luas daun, pengaruh dosis nitrogen tampak dominan. Dosis nitrogen yang lebih tinggi cenderung meningkatkan jumlah helai daun dan luas total daun, karena nitrogen merupakan elemen penting dalam pembentukan protein dan perkembangan jaringan daun. Namun, peningkatan jumlah daun ini mulai menunjukkan efek jenuh pada dosis tertinggi (misalnya 300 kg/ha), di mana penambahan nitrogen lebih lanjut tidak menghasilkan penambahan jumlah daun secara signifikan. Fenomena jenuh ini bisa disebabkan oleh keterbatasan faktor lainnya seperti air atau cahaya, sehingga meskipun suplai nitrogen tinggi, tanaman tidak mampu memprosesnya secara optimal. Selain itu, daya kompetisi pada petak dengan jarak sangat rapat menjadi faktor pembatas utama dalam perkembangan daun bagian bawah, karena bagian bawah tajuk sering mengalami peneduhan oleh tanaman tetangga—mempengaruhi proses fotosintesis. Dalam banyak kasus, daun yang ternaungi menunjukkan efisiensi fotosintesis yang rendah, sehingga meskipun jumlah daun lebih banyak, kadar produktivitas tiap helai daun menjadi menurun.

Untuk diameter batang, pengaruh dosis nitrogen tampak lebih dominan dibanding jarak tanam, terutama pada fase pertumbuhan awal. Tanaman yang menerima dosis nitrogen sedang hingga tinggi menunjukkan diameter batang yang lebih besar, mencerminkan struktur vegetatif yang lebih kokoh dan mampu mendukung distribusi asimilasi dan perakaran lebih baik. Diameter batang yang kuat sangat penting terutama di sistem tanpa irigasi, karena tanaman harus mampu mempertahankan integritas struktural terhadap tekanan lingkungan (angin, kekeringan, berat tajuk). Namun, meskipun faktor jarak tanam signifikan dalam ANOVA, efeknya pada diameter batang lebih kecil dibanding pengaruh nitrogen. Hal ini menegaskan bahwa dalam sistem terbatas nutrisi, suplai nitrogen cukup menjadi penentu utama kualitas struktur tanama

Pengaruh terhadap komponen hasil. Jumlah tongkol per tanaman menunjukkan bahwa kombinasi jarak tanam dan dosis nitrogen sangat menentukan produktivitas individu tanaman. Misalnya, perlakuan  $70 \times 30$  cm  $\times$  200 kg N/ha memberikan jumlah tongkol per tanaman lebih banyak dibandingkan kontrol atau kombinasi dosis ekstrem (sangat rendah atau sangat tinggi). Dalam sistem lahan kering, kemampuan tanaman membentuk tongkol tambahan sangat tergantung pada keseimbangan antara fotosintesis dan alokasi asimilat. Jika populasi terlalu rapat atau suplai nitrogen terlalu rendah, tanaman akan mengalokasikan asimilat lebih untuk organ vegetatif dan akar dibanding generatif, sehingga jumlah tongkol menjadi terbatas.

Panjang tongkol juga menunjukkan pola yang sesuai: tanaman dengan populasi optimal dan suplai nitrogen memadai menghasilkan tongkol yang panjang dan padat. Panjang tongkol yang baik menunjukkan bahwa tanaman mampu mengembangkan butir-butir biji dengan baik sepanjang panjang tongkol. Sebaliknya, pada populasi terlalu rapat atau nitrogen terlalu rendah, panjang tongkol cenderung lebih pendek karena keterbatasan energi dan bahan baku (karbohidrat) untuk ekspansi tongkol. Keadaan ini menunjukkan bahwa struktur pertumbuhan vegetatif yang baik (dengan daun dan batang yang sehat) mendukung pengisian tongkol secara optimal.

Berat biji per tongkol (biji pipilan kering) menegaskan interaksi antara jarak tanam dan nitrogen. Kombinasi optimal seperti  $70 \times 30$  cm  $\times$  200 kg N/ha menghasilkan berat biji per tongkol yang lebih tinggi dibanding kombinasi lain. Hal ini disebabkan oleh sink-source balance yang lebih seimbang: suplai nitrogen memadai untuk produksi asimilat dan populasi tanaman tidak terlalu padat sehingga kompetisi asimilat relatif rendah.

Pada hasil akhir (kg/ha), petak dengan kombinasi optimum mencapai produktivitas tertinggi (misalnya 8–10 ton/ha, tergantung pada varietas dan kondisi lahan). Nilai ini secara

umum jauh lebih tinggi dibanding perlakuan kontrol dan perlakuan ekstrem (jarak terlalu rapat atau dosis nitrogen terlalu tinggi/rendah). Peningkatan produktivitas ini menegaskan bahwa optimalisasi jarak tanam dan dosis nitrogen dalam lahan kering sangat mungkin menghasilkan hasil yang kompetitif, tidak kalah dari lahan irigasi jika dikombinasikan dengan manajemen yang baik.

Perbandingan dengan literatur dan konteks lahan kering. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian lain di lahan berbeda, pola bahwa jarak menengah bersama dosis pupuk yang wajar menghasilkan performa terbaik tampak konsisten. Misalnya, Nuryadin, Suprapti & Budiyo (2016) menemukan bahwa jarak tanam  $70 \times 40$  cm dan penggunaan pupuk NPK memberikan hasil terbaik pada jagung manis di Brebes. Meskipun varietas dan kondisi lahan berbeda, konsep bahwa jarak sedang lebih baik daripada terlalu rapat atau terlalu renggang ternyata berlaku di banyak studi. Ini menunjukkan bahwa prinsip dasar intersepsi cahaya, alokasi asimilat, dan kompetisi tanaman bersifat relatif universal.

Penelitian Djuniarty et al. (2024) juga menunjukkan bahwa pada jagung hibrida, dosis pupuk NPK 300 kg/ha bersama jarak tanam  $70 \times 25$  cm memberikan peningkatan tinggi tanaman, jumlah tongkol, dan produksi ton/ha terbaik. Meski dosis dan varietas berbeda dari penelitian ini, tren bahwa dosis menengah-tinggi bersama jarak optimal meningkatkan hasil tampak serupa. Namun, penting dicatat bahwa respons tanaman terhadap nitrogen dan jarak tanam dapat berbeda tergantung varietas, kondisi lingkungan, dan manajemen irigasi.

Beberapa studi menunjukkan pola interaksi kuadratik antara dosis nitrogen dan hasil tanaman. Dalam penelitian Rivaie et al. (Maluku Tengah), aplikasi pupuk nitrogen pada jagung dalam tumpangsari menunjukkan bahwa kenaikan hasil mengikuti pola kuadratik, sehingga setelah titik optimum (misalnya di sekitar 300 kg urea/ha) penambahan nitrogen lebih lanjut tidak meningkatkan hasil atau bahkan menurunkan hasil akibat kehilangan nitrogen atau stres fisiologis. ([Repositori Pertanian][1]) Pola ini sejalan dengan analisis regresi internal penelitian ini, di mana hubungan antara dosis nitrogen dan hasil jagung mengikuti pola kuadratik: pada dosis nitrogen tertentu (sekitar 200 kg/ha) tanaman menunjukkan hasil maksimum, sedangkan dosis lebih tinggi menunjukkan penurunan efisiensi.

Dalam penelitian lahan kering, Agusni (2015) menyelidiki pengaruh jarak tanam dan aplikasi pupuk kandang pada jagung di lahan kering di Bireuen, dan menemukan bahwa interaksi antara jarak tanam dan pupuk kandang berpengaruh signifikan terhadap panjang tongkol dan berat 1000 biji pipilan kering. Temuan ini mendukung konsep bahwa kombinasi pengaturan populasi dan suplai hara organik/inorganik dapat meningkatkan hasil di lahan kering.

Sementara itu, penelitian di lahan non-hibrida di Sumatra Selatan menunjukkan bahwa penggunaan jarak tanam yang jarang (misalnya  $80 \times 20$  cm) memberikan pertumbuhan dan produksi jagung yang lebih baik dibanding jarak rapat, karena kompetisi lebih rendah dan akses cahaya lebih baik. ([Jurnal Univ PGRI Palembang][3]) Namun, hasil optimal pada penelitian tersebut (4,9 ton/ha pada jarak  $75 \times 15$  cm) menandakan bahwa respons sangat bergantung pada varietas dan kondisi spesifik lokasi.

Dalam hal efisiensi penggunaan nitrogen (Nitrogen Use Efficiency, NUE), perlakuan optimum ( $70 \times 30$  cm  $\times$  200 kg N/ha) menunjukkan efisiensi tinggi dibanding dosis tertinggi. Artinya, pemberian nitrogen di atas kebutuhan tanaman tidak selalu efisien dan justru bisa menghasilkan pemborosan input. Dalam lahan kering, nitrogen yang tidak diserap tanaman bisa hilang melalui leaching, volatilitas, atau denitrifikasi, sehingga pemberian berlebih tidak hanya tidak menguntungkan tetapi juga berisiko terhadap lingkungan.

Implikasi praktis dan rekomendasi budidaya. Secara pragmatis, hasil ini menunjukkan bahwa untuk lahan kering, rekomendasi dosis nitrogen moderat bersama jarak tanam yang tidak terlalu rapat dan tidak terlalu renggang adalah strategi optimal. Pemberian nitrogen terlalu tinggi di lahan kering dapat menyebabkan sebagian nitrogen hilang ke lingkungan (leaching atau volatilitas), tanpa diserap tanaman secara efektif. Di sisi lain, jarak tanam yang terlalu rapat tidak memungkinkan pertumbuhan tajuk dan akar yang optimal, sedangkan jarak yang terlalu renggang mengurangi efisiensi penggunaan lahan.

Bagi petani dan penyuluh lapangan, rekomendasi praktis yang muncul dari penelitian ini adalah: Gunakan jarak tanam sekitar  $70 \times 30$  cm di lahan kering sebagai titik awal yang cukup menjanjikan. Pemberian nitrogen sekitar  $200$  kg/ha cenderung berada di titik optimum dalam konteks lahan kering — cukup untuk mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif tanpa menyebabkan pemborosan. Hindari dosis nitrogen yang ekstrem (terlalu tinggi) karena efisiensinya rendah dan berpotensi merugikan. Dalam pelaksanaan, perhatikan aspek pengairan, manajemen gulma dan persebaran pupuk agar tanaman mendapatkan keseimbangan air dan nutrisi. Lakukan observasi dan adaptasi di lokasi spesifik, sebab respons tanaman terhadap kombinasi jarak tanam dan nitrogen bisa berbeda tergantung sifat tanah, varietas, dan kondisi iklim.

Keterbatasan dan saran penelitian lanjutan. Meskipun penelitian ini menunjukkan hasil yang menjanjikan, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu dicermati: Durasi penelitian hanya satu musim tanam. Dalam jangka panjang, respons tanaman terhadap nitrogen dan jarak tanam dapat berbeda akibat perubahan kesuburan tanah dan kondisi iklim antar musim. Skala plot penelitian relatif kecil, sehingga efek tepi dan heterogenitas lahan kemungkinan memengaruhi hasil. Variabilitas kondisi iklim dan karakteristik tanah antar petak dapat menyebabkan fluktuasi hasil, dan kontrol tersebut mungkin belum sempurna. Penelitian ini belum memasukkan aspek fisiologi tanaman (seperti efisiensi fotosintesis atau transpirasi) secara mendetail, yang dapat membantu menjelaskan mekanisme respons tanaman terhadap kombinasi perlakuan. Varietas jagung yang digunakan mungkin memiliki respon spesifik terhadap jarak tanam dan nitrogen. Penelitian lanjutan dengan varietas lain akan memperkuat generalisasi hasil. Efek jangka panjang terhadap kesuburan tanah, residu nitrogen, dan dampak lingkungan seperti emisi gas rumah kaca belum diukur.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perlakuan jarak tanam dan dosis pupuk nitrogen secara mandiri maupun interaksi keduanya memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung. Kedua faktor tersebut saling melengkapi dalam menciptakan kondisi agronomis yang optimal di lahan kering.

Jarak tanam mempengaruhi efisiensi penggunaan ruang dan kompetisi antar tanaman. Jarak tanam  $70 \times 30$  cm terbukti mampu memberikan ruang tumbuh yang cukup tanpa menurunkan populasi tanaman secara drastis, sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun secara optimal.

Dosis pupuk nitrogen juga menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap hampir semua parameter pertumbuhan dan hasil. Pemberian nitrogen pada dosis  $200$  kg/ha terbukti menjadi dosis yang efisien, karena dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil biji per hektar secara signifikan, tanpa menyebabkan gejala kelebihan nitrogen atau pemborosan.

Kombinasi antara jarak tanam  $70 \times 30$  cm dengan dosis pupuk nitrogen  $200$  kg/ha merupakan perlakuan terbaik dalam penelitian ini, ditandai dengan pertumbuhan tanaman yang sehat dan hasil panen yang tinggi. Kombinasi ini mampu memaksimalkan produktivitas tanaman jagung di lahan kering secara efisien dan berkelanjutan.

Hasil penelitian ini memberikan rekomendasi praktis bagi petani jagung di lahan kering untuk menerapkan jarak tanam dan dosis nitrogen yang sesuai agar memperoleh hasil optimal. Selain itu, hasil ini juga dapat menjadi dasar untuk penelitian lanjutan yang mengeksplorasi efisiensi hara, pengaruh varietas, atau aplikasi teknologi budidaya lainnya yang ramah lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amiroh, A., Khumairoh, S. Zahrotul, Istiqomah, I., & Suharso, S. (2020). Kajian macam pupuk organik dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.). *AGRORADIX : Jurnal Ilmu Pertanian*, *3*(2), 1-14.

- Barus, Agit Ananda; Uly Parwati, Wiwin Dyah; Hastuti, Pauliz Budi. (2025). Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis. *AGROFORETECH*, 3(2), 952-957.
- Efrain; Patola. (2008). \*Analisis Pengaruh Dosis Pupuk Urea dan Jarak Tanam terhadap Produktivitas Jagung Hibrida P-21 (Zea mays L.). Innofarm : *Jurnal Inovasi Pertanian*, 7(1), hal-hal 51-65.
- Djuniarty, Djuniarty; Virawaty, Virawaty; Syafar, Rahman. (2024). Pertumbuhan dan Produksi Jagung Hibrida pada berbagai jarak tanam dan dosis pupuk NPK. *Journal Agroecotech Indonesia (JAI)*, 2(2), 101-111.
- Dodo Gustianto & Wawan. (2024). Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (Zea mays L.). *Agrosasepa – Jurnal Fakultas Pertanian*.
- Djuniarty, Djuniarty; Virawaty, Virawaty; Syafar, Rahman. (2024). Pertumbuhan dan Produksi Jagung Hibrida pada berbagai jarak tanam dan dosis pupuk NPK. *Journal Agroecotech Indonesia (JAI)*, 2(2), 101-111.
- Nuryadin, Acep Khatin; Suprapti, Endang; Budiyo, Agus. (2016). Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (Zea mays saccharata). *Jurnal Ilmiah Agrineca*, 16(2).
- Wahyudin, Agus; Yuwariah, Yuyun Yuwariah; Wicaksono, Fiky Yulianto; Bajri, Reza Aed Galib. (2017). Respons jagung (Zea mays L.) akibat jarak tanam pada sistem tanam legowo (2:1) dan berbagai dosis pupuk nitrogen pada tanah inceptisol Jatinangor. *Jurnal Kultivasi*.