

Pertumbuhan dan Daya Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada Beberapa Kerapatan Tanaman yang ditanam Secara Baris Ganda

Growth and Yield of Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) at Several Plant Densities under a Twin-Row Planting System

Abdus Syakur Assopi¹, A Farid Hemon^{1*}, I Ketut Ngawit¹

¹(Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

*corresponding author, email: faridhemon_1963@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh kerapatan tanaman pada sistem baris ganda terhadap pertumbuhan dan daya hasil kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). Percobaan dilaksanakan di Teaching Farm Desa Sigerongan, Lombok Barat, pada Mei–Agustus 2024 menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan. Empat taraf kerapatan diuji, yaitu B1 = baris tunggal 50×20 cm, B2 = baris ganda 50×(20×25) cm, B3 = 50×(20×20) cm, dan B4 = 50×(20×15) cm. Hasil menunjukkan bahwa kerapatan tanaman berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan jumlah daun dan jumlah polong kering per tanaman, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap parameter lain seperti berat berangkasan kering dan berat akar kering. Perlakuan dengan kerapatan tertinggi (B4) menghasilkan berat polong kering per petak tertinggi sebesar 999,66 g (setara 2,5 ton ha⁻¹), sedangkan kerapatan terendah (B1) hanya 703,66 g (1,76 ton ha⁻¹). Sebaliknya, jumlah polong per tanaman tertinggi diperoleh pada B1 (12,60 buah) dan terendah pada B4 (7,60 buah). Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan kerapatan tanaman menurunkan hasil per individu tetapi meningkatkan hasil total per satuan luas.

Kata kunci: kacang_tanah; kerapatan_tanaman; baris_ganda; pertumbuhan; daya_hasil

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of plant density under a twin-row planting system on the growth and yield of Groundnut (*Arachis hypogaea* L.). The field experiment was conducted from May to August 2024 at the Teaching Farm, Sigerongan Village, West Lombok, using a Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replications. Four planting densities were tested: B1 = single row 50×20 cm, B2 = twin row 50×(20×25) cm, B3 = 50×(20×20) cm, and B4 = 50×(20×15) cm. Results indicated that plant density significantly affected the growth rate of leaf number and the number of filled pods per plant, but had no significant effect on shoot and root dry weight. The highest planting density (B4) produced the greatest dry pod weight per plot of 999.66 g (equivalent to 2.5 t ha⁻¹), while the lowest density (B1) yielded only 703.66 g (1.76 t ha⁻¹). Conversely, the highest number of filled pods per plant was recorded in B1 (12.60 pods) and the lowest in B4 (7.60 pods). These results indicate that increasing plant density decreases individual plant performance but enhances total yield per unit area.

Keywords: groundnut; plant_density; twin_row; growth; yield

PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan salah satu tanaman leguminosa penghasil pangan yang memiliki peran penting dalam sistem pertanian di wilayah tropis dan subtropis. Tanaman ini tidak hanya penting secara agronomis karena kemampuannya melakukan fiksasi nitrogen yang dapat meningkatkan kesuburan tanah, tetapi juga memiliki nilai gizi yang tinggi (Mardiana dan Naisali, 2023). Menurut Mirnawati (2019), kandungan protein dalam kacang tanah mencapai 25–28% dan lemak tak jenuh berkisar 48–50%. Okeleye et al. (2023) juga menyebutkan bahwa kacang tanah mengandung berbagai zat gizi penting lainnya seperti vitamin B dan E, mineral,

serta serat. Nilai nutrisi dan fungsi ekologis kacang tanah menjadikannya salah satu komoditas penting yang berpotensi menopang ketahanan pangan, terutama di wilayah tropis seperti Indonesia.

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk serta berkembangnya sektor ekonomi dan industri, kebutuhan akan kacang tanah sebagai sumber protein nabati, minyak nabati, dan bahan pangan olahan terus meningkat. Namun, menurut data *United States Department of Agriculture – Production, Supply, and Distribution* (USDA PS&D), produksi kacang tanah di Indonesia justru mengalami penurunan dari 930.000 ton pada musim tanam 2022/2023 menjadi 880.000 ton pada 2023/2024, dengan produktivitas turun dari 1,72 ton/ha menjadi 1,69 ton/ha, serta penyusutan luas panen dari 540.000 hektar menjadi 520.000 hektar. Kondisi ini menggambarkan adanya ketidakseimbangan antara permintaan dan ketersediaan, sehingga diperlukan langkah intensifikasi yang efisien untuk meningkatkan hasil produksi pada lahan yang semakin terbatas.

Beberapa faktor yang menyebabkan penurunan produktivitas kacang tanah antara lain teknik budidaya yang belum sesuai standar, rendahnya tingkat kesuburan tanah, serta keterbatasan areal tanam (Ivoni et al., 2019). Widyastuti et al. (2020) menambahkan bahwa praktik budidaya yang tidak tepat seperti jarak tanam yang tidak efisien dan pemupukan yang kurang seimbang turut memperburuk produktivitas. Selain itu, Putri et al. (2024) mengungkapkan bahwa petani di Indonesia masih menghadapi tantangan dalam menerapkan sistem budidaya yang sesuai dengan kondisi lahan sempit. Oleh karena itu, perlu dilakukan inovasi dalam pengaturan sistem tanam yang lebih efisien untuk mengoptimalkan ruang tumbuh dan meningkatkan produktivitas tanaman tanpa harus memperluas lahan, salah satunya melalui pengaturan kerapatan dan jarak tanam (Rahayu et al., 2020).

Pengaturan jarak tanam merupakan faktor agronomis penting yang berperan langsung terhadap efisiensi lahan, karena menentukan populasi tanaman per satuan luas, intensitas kompetisi terhadap cahaya, air, dan unsur hara, serta akhirnya mempengaruhi hasil. Dalam sistem baris tunggal, tanaman ditanam dalam satu baris sejajar dengan jarak antarbaris dan antar tanaman yang seragam, seperti 75 cm antar baris dan 15–20 cm antar tanaman dalam pola konvensional. Sebaliknya, sistem baris ganda (twin row) menggunakan dua baris tanaman berdekatan dalam satu bedengan dengan jarak antarbedengan yang lebih lebar, yang memungkinkan kombinasi antara populasi tinggi dan ketersediaan ruang tumbuh cukup bagi setiap tanaman (Aini et al., 2022). Pola ini secara teoretis mampu menyeimbangkan kompetisi antar tanaman, meningkatkan efisiensi penyerapan cahaya, dan memperbaiki distribusi nutrisi dalam tanah.

Sistem baris ganda telah banyak diterapkan di berbagai negara produsen kacang tanah. Misalnya, pada pola tanam $70 \times (25 \times 10 \text{ cm})$ seperti di Turki, sistem ini dapat menampung sekitar 21 tanaman per meter baris, menghasilkan penutupan tajuk lebih cepat, meningkatkan efisiensi fotosintesis, dan menekan insiden penyakit seperti *Tomato Spotted Wilt Virus* (TSWV) (Taghinezhad et al., 2025). Menurut Hemon et al. (2023), pendekatan baris ganda merupakan metode baru di Indonesia, karena selama ini petani masih mengandalkan pola baris tunggal. Pola tanam baris ganda dapat menciptakan interaksi kompetitif antar tanaman, namun jika diatur dengan baik dapat menghasilkan efisiensi lahan yang lebih tinggi dan produktivitas yang meningkat dibandingkan pola tunggal.

Keberhasilan penerapan sistem tanam baris ganda dan variasi kerapatan telah dibuktikan oleh penelitian sebelumnya. Kurniawan et al. (2017) melaporkan bahwa sistem tanam alur, yang secara prinsip mirip dengan sistem baris ganda, mampu meningkatkan produktivitas polong kering kacang tanah hingga 2,93 ton/ha, lebih tinggi dibandingkan sistem tanam konvensional yang hanya mencapai 2,55 ton/ha. Hasil serupa dilaporkan oleh Kurt et al. (2017) di wilayah Cukurova, Turki, bahwa peningkatan populasi tanaman dalam sistem baris ganda dapat meningkatkan hasil per hektar secara signifikan. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut berfokus pada kondisi agroklimat subtropis dan belum banyak dikaji dalam konteks agroekosistem tropis Indonesia yang memiliki karakteristik tanah, curah hujan, dan intensitas cahaya berbeda. Dengan mempertimbangkan kondisi tersebut, penelitian ini diarahkan untuk menjawab kesenjangan (gap) dalam penerapan sistem baris ganda pada kacang tanah di Indonesia, khususnya dalam aspek efisiensi lahan dan pengaruh variasi kerapatan terhadap pertumbuhan serta daya hasil tanaman. Penelitian ini menjadi penting karena hingga kini belum banyak data empiris yang menunjukkan hubungan optimal antara kerapatan tanaman dan hasil kacang tanah pada sistem baris ganda di lahan tropis. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh berbagai kerapatan tanaman dalam sistem baris ganda terhadap pertumbuhan dan daya hasil kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.), sebagai dasar ilmiah bagi pengembangan teknik budidaya efisien pada lahan terbatas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen lapangan yang dilaksanakan di Teaching Farm Desa Sigerongan, Kecamatan Lingsar, Kabupaten Lombok Barat pada bulan Mei hingga Agustus 2024. Lokasi penelitian berada dalam zona iklim tropis muson, dengan musim kemarau bertahan dari Mei hingga Oktober dan musim hujan dari November hingga April (ClimatesToTravel, n.d.). Curah hujan bulanan di wilayah Mataram yang menjadi referensi klimatologi regional untuk Lombok Barat menunjukkan nilai sangat rendah pada bulan Agustus, yaitu rata-rata sekitar 11 mm (Weather-and-Climat, n.d.). Selain itu, Stasiun Klimatologi NTB menyatakan bahwa pada dasarian II Agustus 2024 curah hujan di wilayah NTB secara umum berada pada kategori rendah (0-50 mm) (BMKG, 2024).

Bahan yang digunakan meliputi benih kacang tanah varietas Pelanduk, pupuk NPK majemuk DGW 16:16:16+TE, serta insektisida Furindo 3G, sedangkan alat yang digunakan antara lain cangkul, parang, bambu, jangka sorong, penggaris, kamera, label, plastik, dan wadah plastik. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga ulangan. Perlakuan terdiri atas empat taraf kerapatan tanaman, yaitu baris tunggal 50×20 cm (B1), baris ganda 50×(20×25 cm) (B2), baris ganda 50×(20×20 cm) (B3), dan baris ganda 50×(20×15 cm) (B4), sehingga diperoleh 12 unit percobaan pada petak berukuran 2×2 m.

Tabel 1. Pola penanaman, jarak antar baris tanaman, kerapatan tanamannya dan jumlah tanaman tiap 2 m².

Pola penanaman	Jarak antar baris ganda (cm)	Kerapatan tanaman dalam baris ganda (cm)	Jumlah tanaman/ 2 m ²
B1 = baris tunggal	50	20	40
B2 = baris ganda	50	20 x 25	48
B3 = baris ganda	50	20 x 20	60
B4 = baris ganda	50	20 x 15	78

Pelaksanaan penelitian meliputi beberapa tahapan, yakni persiapan benih, pengolahan tanah, penanaman, pemeliharaan, dan panen. Benih kacang tanah dikupas sebelum ditanam dengan cara tugal sedalam ±3 cm, dan setiap lubang diberi insektisida Furindo 3G sebanyak 0,5 g. Pemeliharaan meliputi penyulaman tanaman mati pada 7 hari setelah tanam, pengairan menggunakan pompa irigasi sesuai kebutuhan, pemupukan dengan pupuk NPK majemuk sebanyak 100 kg ha⁻¹, penyiangan gulma secara manual, serta pengendalian hama dengan insektisida Furindo dan Deltametrin 0,6%. Panen dilakukan pada umur 90 hari setelah tanam saat kulit polong mengeras dan daun mulai mengering. Pengamatan dilakukan pada sampel tanaman yang ditentukan secara acak (5 tanaman per petak, tidak termasuk tanaman tepi). Parameter yang diamati meliputi laju pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun, berat berangkas kering, berat kering akar, jumlah polong hampa, berat polong kering per tanaman, berat polong kering per petak, dan jumlah polong kering per tanaman. Data hasil pengamatan dianalisa dengan menggunakan Analisis Ragam pada taraf 5%. Apabila terindikasi terdapat perbedaan nyata antara setiap perlakuan yang di gunakan maka akan dilakukan uji lanjut dengan BNJ pada taraf 5%. Laju pertumbuhan dihitung dengan regresi linier sederhana dari data pengamatan pada umur 4, 8, dan 12 minggu setelah tanam. Perhitungan laju pertumbuhan dilakukan dengan menentukan persamaan regresi linier sederhana untuk setiap parameter tersebut, di mana nilai konstanta regresi ("b") merepresentasikan laju pertumbuhan. Analisis regresi dapat digunakan untuk memprediksi dan mengukur pengaruh suatu variabel bebas (independent/predictor) terhadap variabel terikat (dependent/response). Secara matematis, persamaan regresi linier sederhana dinyatakan sebagai:

$$\hat{Y} = a + bx$$

Keterangan:

$\hat{Y}$ = garis regresi/variable response

a = konstanta (intersep), perpotongan dengan sumbu vertical

b = konstanta regresi (slope)

X = variabel bebas/predictor

Besarnya konstanta a dan b dapat di tentukan menggunakan persamaan:

$$a = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$b = \frac{n(\sum X_i Y_i) - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

Keterangan:

n = jumlah data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis, variasi kerapatan tanaman memberikan pengaruh yang signifikan terhadap beberapa parameter utama, khususnya pada peningkatan jumlah daun dan jumlah polong kering per tanaman, yang masing-masing mencerminkan aspek pertumbuhan dan hasil dari tanaman kacang tanah. Parameter lain pada pertumbuhan dan hasil seperti laju pertumbuhan tinggi tanaman, laju pertumbuhan jumlah cabang, berat biomassa kering, berat kering akar, jumlah polong hampa, berat kering polong pertanaman dan berat kering polong per petak tidak terpengaruh secara signifikan oleh variasi kerapatan tanaman yang diuji. Ini menunjukkan bahwa pengaturan kerapatan tanaman masing-masing mempengaruhi pertumbuhan dan hasil kacang tanah.

Tabel 2. menunjukkan bahwa variasi kerapatan tanaman berpengaruh terhadap laju pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah cabang, dan jumlah daun, dengan populasi tanaman yang bervariasi pada setiap satuan luas 2 m². Perlakuan dengan jarak tanam 50 × 20 cm (40 tanaman) menghasilkan laju pertumbuhan jumlah daun tertinggi, yaitu rata-rata 3,01 helai per minggu, dan secara statistik berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan kerapatan 50 × (20 × 20) cm (60 tanaman) yang hanya menghasilkan peningkatan 0,64 helai per minggu. Sementara itu, perlakuan 50 × (20 × 25) cm (48 tanaman) dan 50 × (20 × 15) cm (78 tanaman) tidak menunjukkan perbedaan nyata dan berada pada kisaran nilai antara dua perlakuan ekstrem. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Oliva-Cruz et al. (2024) yang melaporkan bahwa peningkatan kerapatan tanaman cenderung menurunkan pertumbuhan individu, termasuk jumlah daun dan tinggi tanaman, akibat meningkatnya kompetisi antartanaman terhadap cahaya dan nutrisi. Selain itu, studi yang dilakukan oleh Akimoto et al. (2024) menunjukkan bahwa penanaman kacang tanah dengan kerapatan tinggi memang dapat meningkatkan hasil total, namun pertumbuhan vegetatif seperti jumlah daun sering kali mengalami penurunan pada tingkat individu karena keterbatasan ruang tumbuh dan ketersediaan sumber daya. Adapun parameter tinggi tanaman dan jumlah cabang dalam penelitian ini tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antarpelakuan meskipun populasi tanaman berbeda, sehingga dianggap homogen berdasarkan uji BNJ 5%.

Tabel 2. Pengaruh Kerapatan Tanaman terhadap Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman, Jumlah Cabang & Jumlah Daun

Perlakuan	Jarak tanaman		Laju Pertumbuhan Tinggi Tanaman (cm/minggu)	Laju Pertumbuhan Jumlah Cabang (cabang/minggu)	Laju Pertumbuhan Jumlah Daun (helai/minggu)
	baris (cm)	Jumlah tanaman/2m ²			
	B1	40	4,02	0,08	3,01a
	B2	48	3,80	0,06	2,41ab
	B3	60	4,15	0,05	0,64b
	B4	78	3,72	0,04	1,63ab
	BNJ				1,56
5%					

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama, berbeda nyata berdasarkan hasil Uji BNJ pada taraf nyata 5%.

Perlakuan dengan jarak tanam 50 × 20 cm dan 50 × (20 × 25 cm) menghasilkan jumlah daun serta polong kering per tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan dengan kerapatan yang lebih tinggi seperti 50 × (20 × 20 cm) dan 50 × (20 × 15 cm). Keunggulan ini dapat dikaitkan dengan tingkat kompetisi yang lebih rendah antar tanaman dalam memanfaatkan cahaya, air, serta unsur hara, sehingga memungkinkan perkembangan organ vegetatif dan generatif secara lebih optimal. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Ding et al. (2024), yang menunjukkan bahwa peningkatan efisiensi pertumbuhan vegetatif, termasuk luas daun dan panjang cabang, terjadi saat tanaman memperoleh akses nutrisi dan ruang tumbuh yang lebih baik melalui perlakuan seperti inokulasi rhizobia. Selain itu, studi oleh Dong et al. (2024) menunjukkan bahwa tanaman yang tumbuh di barisan pinggir atau dengan kompetisi yang lebih rendah memiliki distribusi akar yang lebih baik dan peningkatan efisiensi penyerapan nutrisi, yang pada akhirnya mendukung hasil yang lebih tinggi secara individu (Zhang et al., 2024). Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahayu et al. (2024) yang menyatakan bahwa diketahui penyesuaian kerapatan tanaman memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil tanaman kacang tanah yakni pada kerapatan tanaman 40cm x 40cm memiliki jumlah polong per tanaman yang paling banyak dibandingkan pada perlakuan 40cm x 35cm dan 40cm x 30cm, sejalan dengan penelitian yang sudah dilaksanakan

juga didapatkan hasil bahwa kerapatan tanaman dengan kondisi yang lebih renggang menghasilkan jumlah polong kering per tanaman yang lebih banyak jika dibandingkan kerapatan tanaman yang lebih sempit.

Hasil menunjukkan bahwa kerapatan tanaman berpengaruh nyata pada laju pertumbuhan jumlah daun, sedangkan laju pertumbuhan tinggi dan cabang relatif tidak berbeda nyata antarperlakuan. Fenomena ini mengindikasikan bahwa respon vegetatif terhadap peningkatan kerapatan lebih nyata pada aspek area daun dibandingkan tinggi atau percabangan sebagai bentuk adaptasi morfologis terhadap kompetisi cahaya. Penurunan laju penambahan daun pada kerapatan sedang hingga tinggi disebabkan oleh meningkatnya naungan antar tanaman sehingga intensitas radiasi fotosintetik yang diterima tiap individu menurun. Akibatnya, tanaman mengalokasikan sumber daya untuk mempertahankan aktivitas fotosintesis pada kanopi atas daripada pembentukan daun baru di bagian bawah. Menurut Lu et al. (2023), peningkatan rasio baris dan kepadatan tanaman dapat mengubah distribusi cahaya di dalam kanopi kacang tanah, menurunkan efisiensi sumber fotosintat per tanaman, namun meningkatkan efisiensi kanopi secara keseluruhan. Hal serupa juga dijelaskan oleh Onat et al. (2019) bahwa peningkatan kerapatan tanaman memang dapat menaikkan indeks luas daun total (LAI), tetapi menurunkan laju pertumbuhan relatif per individu akibat kompetisi intensif terhadap cahaya dan ruang tumbuh.

Pada Tabel 3. memperlihatkan pengaruh kerapatan tanaman terhadap berat berangkasan kering sampel dan berat kering akar. Perlakuan dengan jumlah tanaman paling sedikit yaitu 40 tanaman per 2 m² (kerapatan tanaman 50 × 20 cm) menghasilkan berat berangkasan kering tertinggi sebesar 10,03 g dan berat kering akar 0,30 g. Sebaliknya, perlakuan dengan jumlah tanaman terbanyak yaitu 78 tanaman (kerapatan tanaman 50 cm (20×15) cm) menghasilkan berat berangkasan kering terendah yaitu 6,36 g dan berat kering akar 0,26 g. Namun, semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan nyata secara statistik terhadap kedua parameter ini, karena tidak terdapat huruf pembeda dalam tabel menurut hasil uji BNJ pada taraf nyata 5%.

Tabel 3. Pengaruh Kerapatan Tanaman Terhadap Berat Berangkasan Kering Sampel dan Berat Kering Akar

Perlakuan		Jumlah tanaman/2m ²	Berat Berangkasan Kering sampel (g)	Berat Kering Akar (g)
Jarak baris tanaman (cm)				
B1		40	10,03	0,30
B2		48	8,77	0,33
B3		60	6,96	0,30
B4		78	6,36	0,26

Parameter berat berangkasan kering per tanaman tidak menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan, tetapi tampak kecenderungan bahwa kerapatan tanaman yang lebih longgar (misalnya 50 × 20 cm dan 50 × (20 × 25 cm) menghasilkan akumulasi biomassa yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lebih rapat. Fenomena serupa dilaporkan oleh studi di kawasan tropis kering di Afrika Barat, yang menunjukkan bahwa lahan dengan kerapatan antara 30–40 cm memanfaatkan cahaya dan nutrisi secara lebih efektif sehingga meningkatkan dry haulm yield meskipun berat individu tanaman menurun (Desmae et al., 2022). Hal ini dipicu oleh optimalisasi ruang tumbuh yang memungkinkan pengembangan sistem akar dan kanopi yang lebih luas, meningkatkan efisiensi penangkapan cahaya, ketersediaan air, dan penyerapan nutrisi yang pada akhirnya mendorong penimbunan biomassa secara lebih maksimal (Tran et al., 2021).

Walaupun berat berangkasan kering dan berat akar kering per tanaman tidak berbeda nyata secara statistik, kecenderungan numerik menunjukkan bahwa tanaman dengan jarak tanam lebih longgar memiliki biomassa individu lebih besar. Hal ini sejalan dengan konsep *size–density compensation*, di mana peningkatan populasi mengurangi ukuran individu tetapi dapat mempertahankan atau bahkan meningkatkan total biomassa per satuan luas. Reddy (2003) menjelaskan bahwa kompetisi terhadap air dan hara pada populasi rapat menyebabkan tanaman mengubah distribusi assimilate antara akar dan tajuk untuk bertahan hidup, sementara Cordeiro et al. (2023) menunjukkan bahwa kerapatan tinggi tanpa penyesuaian nutrisi, khususnya kalium (K), dapat menurunkan efisiensi penggunaan hara dan biomassa tanaman. Dengan demikian, interaksi antara kerapatan dan ketersediaan hara menjadi faktor fisiologis utama yang menentukan hasil akhir.

Penelitian Laia et al. (2021) mendukung temuan ini, di mana perlakuan yang memberikan kondisi tumbuh lebih baik seperti dosis kompos dan pupuk cair yang optimal, dapat meningkatkan laju tumbuh relatif

dan produksi biomassa tanaman kacang tanah secara keseluruhan. Sedangkan dalam Awal dan Aktar (2015) menyatakan bahwa pada tanaman kacang tanah, kerapatan tanaman yang lebih lebar seperti 35 cm menghasilkan akumulasi berat kering per tanaman yang lebih tinggi karena tanaman mengalami lebih sedikit kompetisi intra-spesifik. Namun, mereka juga mencatat bahwa peningkatan biomassa individu tidak selalu berbanding lurus dengan hasil per hektar, karena kepadatan populasi yang lebih rendah dapat mengurangi akumulasi biomassa total per satuan luas lahan.

Tabel 4. menampilkan dampak kerapatan tanaman terhadap jumlah polong hampa serta berat kering polong per tanaman. Perlakuan dengan kerapatan 50×20 cm dan $50 \times (20 \times 25)$ cm, yang masing-masing terdiri atas 40 dan 48 tanaman per 2 m^2 , menunjukkan jumlah polong hampa tertinggi yaitu 7,33 buah. Namun demikian, nilai ini tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sebaliknya, kerapatan $50 \text{ cm} \times (20 \times 20 \text{ cm})$ dengan 60 tanaman menghasilkan jumlah polong hampa paling rendah, yakni sebesar 4,00 buah. Dari segi berat kering polong per tanaman, perlakuan dengan populasi tanaman yang lebih sedikit cenderung memberikan hasil lebih besar, yaitu 12,02 g untuk 40 tanaman dan 11,80 g untuk 48 tanaman. Meski demikian, kedua parameter ini tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik karena tidak terdapat notasi pembeda dalam tabel hasil uji lanjut.

Tabel 4. Pengaruh Kerapatan Tanaman terhadap Jumlah Polong Hampa dan Berat Polong Kering Per Tanaman

Perlakuan		Jumlah Polong Hampa (buah)	Berat Polong Kering Per Tanaman (g)
Jarak baris tanaman (cm)	Jumlah tanaman/ 2m^2		
B1	40	7,33	12,02
B2	48	7,33	11,80
B3	60	4,00	10,46
B4	78	5,33	8,27

Hasil analisis BNJ tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik, terdapat pola umum bahwa variasi kerapatan tanaman memengaruhi beberapa aspek pertumbuhan dan hasil. Sebagai ilustrasi, perlakuan dengan jarak tanam yang lebih renggang seperti 50×20 cm dan $50 \times (20 \times 25)$ cm cenderung menghasilkan berat kering polong per tanaman yang lebih besar dibandingkan perlakuan dengan jarak tanam yang lebih rapat. Pola ini konsisten dengan temuan Permata dan Murdono (2022) yang melaporkan bahwa penggunaan jarak tanam yang lebih luas, misalnya 50×50 cm, dapat meningkatkan jumlah dan bobot polong secara signifikan. Hal ini berkaitan dengan ketersediaan ruang tumbuh yang lebih luas, yang mengurangi tingkat persaingan antar tanaman terhadap sumber daya seperti cahaya, air, dan unsur hara.

Penurunan jumlah polong kering per tanaman pada kerapatan tinggi (B4) dapat dijelaskan melalui keterbatasan sumber karbon dan pengisian biji akibat meningkatnya kompetisi terhadap cahaya, air, dan hara. Pada populasi rapat, meskipun total kanopi meningkat, penurunan radiasi yang diterima tiap tanaman menurunkan laju fotosintesis dan pasokan fotosintat untuk pengisian polong. Chen et al. (2021) menjelaskan bahwa pada kacang tanah, peningkatan efisiensi pengisian biji sangat bergantung pada ketersediaan sumber fotosintat selama fase pengisian polong. Ketika intensitas cahaya berkurang, aktivitas fotosintesis tidak mampu memenuhi kebutuhan karbon untuk pembentukan biji sehingga jumlah polong berisi menurun. Selain itu, Reddy (2003) menegaskan bahwa keterbatasan air dan nutrisi pada kerapatan tinggi mempercepat penurunan aktivitas enzim fotosintetik dan translokasi asimilat, yang akhirnya menurunkan jumlah serta bobot polong per tanaman.

Tabel 5 memperlihatkan efek dari variasi kerapatan tanaman terhadap berat polong kering per petak serta jumlah polong kering per tanaman. Perlakuan dengan kerapatan tertinggi, yaitu $50 \times (20 \times 15)$ cm yang memuat 78 tanaman per 2 m^2 , menghasilkan berat polong per petak tertinggi sebesar 999,66 gram. Namun demikian, perlakuan ini justru menunjukkan jumlah polong kering per tanaman terendah, yakni sebesar 7,60 buah. Sebaliknya, perlakuan dengan populasi tanaman yang lebih sedikit, seperti pada jarak tanam 50×20 cm (40 tanaman) dan $50 \text{ cm} \times (20 \times 25 \text{ cm})$ (48 tanaman), menghasilkan jumlah polong per tanaman yang lebih tinggi, masing-masing 12,60 dan 12,16 buah. Berdasarkan hasil uji BNJ taraf 5%, hanya parameter jumlah polong kering per tanaman yang menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan, sedangkan berat polong per petak tidak menunjukkan perbedaan nyata karena tidak terdapat notasi berbeda pada tabel.

Tabel 5. Pengaruh Kerapatan Tanaman terhadap Berat Polong Kering Per petak dan Jumlah Polong Kering per tanaman

Perlakuan		Berat Polong Kering Per petak (g)	Jumlah polong kering per tanaman (buah)
Jarak baris tanaman (cm)	Jumlah tanaman/2m ²		
B1	40	703,66	12,60a
B2	48	808,33	12,16a
B3	60	870,33	10,03ab
B4	78	999,66	7,60b
BNJ 5%			4,06

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama, berbeda nyata berdasarkan hasil Uji BNJ pada taraf nyata 5%.

Penelitian Hidayat (2008) menunjukkan bahwa kerapatan tanaman yang lebih renggang menyebabkan rendahnya tingkat persaingan antar individu terhadap sumber daya seperti cahaya dan nutrisi, kondisi tersebut memungkinkan setiap tanaman untuk tumbuh lebih optimal secara fisiologis, dengan peningkatan aktivitas fotosintesis yang pada akhirnya berkontribusi pada akumulasi biomassa dan hasil panen yang lebih tinggi, termasuk berat kering polong. Kecenderungan peningkatan hasil pada kerapatan tanaman yang lebih longgar, meskipun tidak signifikan secara statistik dalam penelitian ini, mencerminkan manfaat ekologis dan fisiologis yang diperoleh tanaman dari lingkungan tumbuh yang tidak terlalu padat.

Jumlah polong hampa tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan, namun terdapat indikasi bahwa kerapatan tanam yang lebih rapat, seperti pada jarak 50 cm × 15 cm, menghasilkan jumlah polong hampa yang sedikit lebih rendah dibandingkan dengan kerapatan tanam yang lebih lebar. Fenomena ini dapat dikaitkan dengan distribusi hasil yang lebih tersebar merata akibat tekanan populasi yang tinggi, yang mendorong efisiensi reproduktif tanaman melalui mekanisme kompensasi fisiologis. Namun, sebagaimana diungkapkan oleh Laia et al. (2021), meskipun jumlah polong hampa menurun, hal tersebut tidak serta-merta meningkatkan produktivitas karena parameter lain seperti jumlah polong berisi dan berat polong kering justru mengalami penurunan dalam kondisi kerapatan tinggi. Ini menunjukkan bahwa pengurangan jumlah polong hampa dalam kondisi kompetisi tinggi tidak cukup untuk menyeimbangkan penurunan hasil secara keseluruhan.

Penelitian oleh Tang et al., (2023) juga menjelaskan bahwa hasil dan kualitas polong sangat dipengaruhi oleh kemampuan tanaman dalam menyerap dan memanfaatkan nutrisi esensial, seperti kalsium, yang penting dalam pembentukan dan pengisian polong. Dalam kondisi nutrisi terbatas, tanaman dengan efisiensi fisiologis yang rendah cenderung mengalami peningkatan jumlah polong hampa akibat terganggunya pertumbuhan embrio dan proses pengisian biji. Hal ini mendukung kesimpulan bahwa tidak hanya kerapatan tanam, tetapi juga keseimbangan antara fase pertumbuhan vegetatif dan generatif serta efisiensi fisiologis tanaman sangat menentukan akumulasi hasil.

Pada parameter berat polong per petak, meskipun hasil analisis statistik menunjukkan bahwa berat polong per petak tidak berbeda nyata antar perlakuan, data empiris menunjukkan adanya perbedaan nilai numerik yang cukup mencolok. Perlakuan dengan kerapatan tanaman 50 × (20 × 15 cm) menghasilkan berat polong per petak tertinggi yaitu 999,66 g, diikuti oleh perlakuan 50 × (20 × 20 cm) sebesar 870,33 g, kemudian 50 × (20 × 25 cm) sebesar 808,33 g, dan terendah pada 50 × 20 cm sebesar 703,66 g. Jika setiap petak dalam penelitian ini memiliki ukuran standar 2 m × 2 m (4 m²), maka untuk menghitung produktivitas per hektar (10.000 m²), digunakan rumus konversi sebagai berikut:

$$\text{Produksi per hektar (kg)} = (\text{Berat per petak (g)} / 4) \times 10.000 \div 1.000$$

Semua nilai berat polong per petak Hasil konversi berat polong kering per petak ke produksi per hektar di tampilkan pada Tabel 6. dibawah ini:

Tabel 6. Hasil konversi berat polong kering per petak ke produksi per hektar

Kerapatan tanaman	Berat Polong/Petak (g)	Produktivitas per Hektar (kg)
B1	703,66	1.759,15
B2	808,33	2.020,83
B3	870,33	2.175,83
B4	999,66	2.499,15

Data menunjukkan bahwa semakin rapat kerapatan tanaman dalam sistem baris ganda, maka semakin tinggi akumulasi berat polong per satuan luas, walaupun berat polong per tanaman cenderung menurun. Hal ini menunjukkan adanya efek kompensasi antar tanaman yang ditanam lebih rapat, di mana populasi tanaman yang lebih tinggi menghasilkan jumlah total hasil per unit area yang lebih besar meskipun hasil per tanaman menurun. Namun demikian, peningkatan hasil per hektar ini perlu diimbangi dengan pertimbangan agonomis lain seperti kualitas polong, ukuran biji, serta aspek keberlanjutan lahan seperti efisiensi pemupukan dan kebutuhan air. Penelitian serupa oleh Awal & Aktar (2015) menunjukkan bahwa kerapatan tanaman yang terlalu rapat dapat menurunkan ukuran dan kualitas biji meskipun berat total per hektar meningkat. Dengan demikian, meskipun kerapatan tanaman $50 \times (20 \times 15 \text{ cm})$ memberikan produktivitas tertinggi yaitu hampir mencapai sekitar 2,5 ton per hektar, namun perlu diperhatikan pula faktor efisiensi agonomis dan teknis yang menyertai kerapatan tanam tinggi tersebut.

Keterkaitan antara penurunan hasil per tanaman dan peningkatan hasil per satuan luas pada kerapatan tinggi (B4) menunjukkan adanya mekanisme kompensasi populasi: semakin rapat populasi, semakin banyak polong yang dihasilkan secara total meskipun hasil per tanaman menurun. Onat et al. (2019) melaporkan fenomena serupa bahwa peningkatan populasi tanaman meningkatkan hasil per hektar hingga titik optimum, namun jika terlalu rapat justru menurunkan hasil akibat peningkatan kompetisi antarindividu. Cordeiro et al. (2023) menambahkan bahwa peningkatan kepadatan tanpa penyesuaian pemupukan dapat mengurangi efisiensi penggunaan unsur hara dan menurunkan indeks panen. Oleh karena itu, interpretasi hasil harus mempertimbangkan keseimbangan antara kuantitas dan kualitas hasil; pada kerapatan tinggi, biji cenderung lebih kecil dan kadar minyak menurun akibat terbatasnya sumber asimilat.

Kerapatan tanaman yang optimal pada tanaman memberikan ruang tumbuh yang cukup untuk perkembangan perakaran dan kanopi yang pada gilirannya memfasilitasi peningkatan efisiensi fotosintesis serta distribusi nutrisi yang lebih baik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Iddrisu et al. (2024), yang menunjukkan bahwa pada varietas kacang tanah Yenyawoso, kerapatan tanaman yang lebih lebar seperti $30 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ secara signifikan meningkatkan jumlah daun, cabang, serta hasil polong per tanaman. Hal ini mengindikasikan bahwa kerapatan tanaman yang memberikan keleluasaan ruang tumbuh dapat mendorong akumulasi biomassa dan efisiensi hasil.

Secara umum, hasil penelitian ini menegaskan bahwa pengaturan kerapatan tanaman pada sistem baris ganda mempengaruhi dinamika fisiologis tanaman melalui mekanisme kompetisi terhadap cahaya, air, dan hara. Kerapatan rendah meningkatkan performa vegetatif dan hasil per tanaman, sedangkan kerapatan tinggi meningkatkan hasil total per luas melalui kompensasi populasi. Reddy (2003) menyatakan bahwa keseimbangan antara fase vegetatif dan generatif pada kacang tanah sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan seperti kerapatan dan ketersediaan air. Selain itu, Lu et al. (2023) menekankan bahwa peningkatan rasio baris yang tepat dapat memperbaiki distribusi cahaya di kanopi dan mengurangi keterbatasan sumber fotosintat, sedangkan Cordeiro et al. (2023) menunjukkan bahwa pemupukan kalium yang memadai dapat memitigasi efek negatif kerapatan tinggi terhadap hasil. Dengan demikian, rekomendasi teknis ke depan perlu mempertimbangkan interaksi antara kerapatan tanam, pengelolaan air, dan pemupukan agar produktivitas lahan meningkat tanpa menurunkan efisiensi fisiologis tanaman.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa pengaturan kerapatan tanaman tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berat berangkasan kering tanaman. Berat berangkasan kering tanaman kacang tanah tertinggi diperoleh pada baris tunggal ($50 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$) sebesar 10,03 g, sedangkan berat terendah diperoleh pada baris ganda kerapatan $50 \text{ cm} \times (20 \times 15 \text{ cm})$ yaitu sebesar 6,36 g. Kerapatan tanaman $50 \times (20 \times 15 \text{ cm})$ cenderung menghasilkan polong kering terberat, yaitu 999,66 g per petak atau setara 2,5 ton/ha, sedangkan kerapatan $50 \times 20 \text{ cm}$ memberikan berat polong kering terendah, yakni 703,66 g per petak atau setara 1,76 ton/ha.

Hasil terbaik diperoleh pada perlakuan kerapatan $50 \times (20 \times 15 \text{ cm})$ (B4) atau sekitar 333.000 tanaman per hektar, yang menghasilkan berat polong kering sebesar 999,66 g per petak, setara dengan $\pm 2,5 \text{ ton ha}^{-1}$. Kerapatan

ini terbukti paling efisien dalam memanfaatkan ruang tumbuh dan sumber daya lahan, tanpa menurunkan kualitas tanaman secara nyata. Dengan demikian, kerapatan $50 \times (20 \times 15)$ cm dapat direkomendasikan sebagai kerapatan optimum untuk budidaya kacang tanah dengan sistem baris ganda pada lahan dataran rendah Lombok Barat atau wilayah dengan kondisi agroklimat serupa, terutama pada musim kemarau dengan curah hujan rendah.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan artikel ini. Penulis juga sangat berterimakasih kepada kedua pembimbing yang telah banyak memberikan arahan dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, S. N., Mulyani, R. I., Sari, R. A., & Naibaho, N. M. (2022). Evaluasi sensori dan kandungan gizi kudapan jelai crispy berbasis tepung jelai (*Coix lacryma-jobi* L) dan tepung kacang tanah (*Arachis hypogaea* L). *Jurnal Pangan dan Gizi*, 1(2), 45–56.
- Akimoto, M., Sato, S., & Tanaka, I. (2024). The influence of planting density on the flowering pattern and seed yield in peanut (*Arachis hypogaea* L.) grown in the northern region of Japan. *Agriculture*, 14(10), 1736. <https://doi.org/10.3390/agriculture14101736>
- Awal, M. A., & Aktar, L. (2015). Effect of Row Spacing on the Growth and Yield of Peanut (*Arachis hypogaea* L.) Stands. *International Journal of Agriculture, Forestry and Fisheries*, 3(1), 7–11. https://www.researchgate.net/publication/341712904_Effect_of_Row_Spacing_on_the_Growth_and_Yield_of_Peanut_Arachis_hypogaea_L_Stands
- BMKG. (2024). *Kondisi terkini iklim NTB: Curah hujan pada dasarian II Agustus 2024* [Situs web]. Stasiun Klimatologi NTB. Diakses dari <https://staklim-ntb.bmkg.go.id/beranda>
- Chen, T., Zhang, J., Wang, X., Zeng, R., Chen, Y., Zhang, H., Wan, S., & Zhang, L. (2021). Monoseeding increases peanut (*Arachis hypogaea* L.) pod yield by regulating shade-avoidance responses and population density. *Plants*, 10, 2405. <https://doi.org/10.3390/plants10112405>
- ClimatesToTravel. (n.d.). *Lombok climate: weather by month, temperature, rain*. Diakses dari <https://www.climatestotravel.com/climate/indonesia/lombok>
- Cordeiro, C. F. S., Galdi, L., Martins Junior, G. S., Echer, F. R. (2023). Adjusting peanut plant density and potassium fertilization for improved yield and nutrient use efficiency. *Agronomy Journal*. <https://doi.org/10.1002/agj2.21271>
- Desmae, H., Sako, D., & Konate, D. (2022). Optimum plant density for increased groundnut pod yield and economic benefits in the semi-arid tropics of West Africa. *Agronomy*, 12(6), 1474. <https://doi.org/10.3390/agronomy12061474>
- Ding, B., Feng, M., Wang, R., Chang, L., Jiang, Y., Xie, J., & Tian, D. (2024). A study of growth and yield of four peanut varieties with rhizobia inoculation under field conditions. *Agronomy*, 14(7), 1410. <https://doi.org/10.3390/agronomy14071410>
- Dong, Q., Zhao, X., Sun, Y., Zhou, D., Lan, G., Pu, J., Feng, C., Zhang, H., Shi, X., Liu, X., Zhang, J., Sun, Z., & Yu, H. (2024). Border row effects improved the spatial distributions of maize and peanut roots in an intercropping system, associated with improved yield. *Frontiers in Plant Science*, 15, 1414844. <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1414844>
- Hidayat, N. (2008). *Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.) Varietas Lokal Madura pada Berbagai Kerapatan tanaman dan Pupuk Fosfor*. Agovigor, 1(1), 55–64.
- Iddrisu, A., Adjei, E., Asomaning, S. K., Santo, K. G., Isaac, A. P., & Danson-Anokye, A. (2024). *Effect of Variety and Plant Spacing on Growth and Yield of Groundnuts (Arachis hypogaea L.)*. *Agricultural Sciences*, 15(1), 54–70. <https://doi.org/10.4236/as.2024.151004>
- Ivoni, P., Mustafa, M., & Azhar, A. (2019). Dampak alih fungsi lahan pertanian sawah terhadap pendapatan dan sistem kehidupan petani di Kecamatan Darul Imarah Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(1), 437–443. <http://www.jim.unsyiah.ac.id/JFP>
- Kurniawan, R. M., Purnamawati, H., & Wahyu, Y. E. K. (2017). Respon pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) terhadap sistem tanam alur dan pemberian jenis pupuk. *Buletin Agohorti*, 5(3), 342–350.

- Kurt, C., Bakal, H., Gulluoglu, L., & Arioglu, H. (2017). The effect of twin row planting pattern and plant population on yield and yield components of peanut (*Arachis hypogaea* L.) at main crop planting in Cukurova region of Turkey. *Turkish Journal of Field Crops*, 22(1), 24–31.
- Laia, F., Lase, F., & Samosir, O. M. (2021). Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) terhadap Pemberian Kompos dan Pupuk Cair Bayfolan. *Jurnal Agotekda*, 5(1), 16–35.
- Lu, J., et al. (2023). Row ratio increasing improved light distribution and reduced source limitation in peanut canopy. *Frontiers in Plant Science*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10377676/>
- Mardiana, N. A., & Naisali, H. (2023). A systematic literature review: Exploring the rich heritage of Indonesian cuisine through the versatile peanut ingredient. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(4), 1424–1432. <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i4.3165>
- Mirawati. (2019). Kecernaan in-vitro biomas kacang tanah (*Arachis hypogaea*) sebagai pakan ternak ruminansia. *Jurnal Peternakan Lokal*, 1(2), 7–15.
- Okeleye, S. O., Okhimamhe, A. A., Sanfo, S., & Fürst, C. (2023). Impacts of land use and land cover changes on migration and food security of North Central Region, Nigeria. *Land*, 12(5), 1012.
- Oliva-Cruz, M., Cabañas-López, J. R., Altamirano-Tantalean, M. A., Juarez-Contreras, L., & Vigo, C. N. (2024). Agronomic behavior of peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars under three planting densities in the northeast of Peru. *Agronomy*, 14(9), 1905. <https://doi.org/10.3390/agronomy14091905>
- Onat, B., et al. (2019). The effect of plant density on yield and yield components of peanut. *Field Crops Research*.
- Permata, T. E. S., & Murdono, D. (2022). Pengaruh Kerapatan tanaman dan Varietas terhadap Pertumbuhan dan Produksi Polong Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *AGIFOR*, 21(2), 275–282. <https://doi.org/10.31293/agifor.v21i2.6131>
- Putri, I. D., Martanto, R., & Junarto, R. (2024). Dampak alih fungsi lahan terhadap ketahanan pangan, lingkungan, dan keberlanjutan pertanian di Kabupaten Sleman. *Jurnal Widya Bhumi*, 4(2), 192–202.
- Rahayu, A., Rahayu, M. S., & Manik, S. E. (2020). Peran berbagai sumber N terhadap pertumbuhan dan produksi berbagai varietas tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). *AGILAND: Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(1), 89–93. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/agiland/article/view/3005>
- Rahayu, R., Umarie, I., & Hasbi, H. (2024). Respon tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L) pada sistem pengolahan tanah dan kerapatan tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil. *Callus: Journal of Agotechnology Science*, 2(2), 1-10.
- Reddy, T. Y. (2003). Physiological responses of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) to drought and nutrient stress: implications for breeding. *ARS Publication*.
- Taghinezhad, J., & Zeinalzadeh-Tabrizi, H. (2025). Impact of row planters and different planting arrangements on peanut yield and yield components. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 22(2), 308–318. <https://doi.org/10.33462/jotaf.1403775>
- Tang, K., Liu, D., Liu, N., Zeng, N., Wang, J., Li, L., & Luo, Z. (2023). The physio-biochemical characterization reflected different calcium utilization efficiency between the sensitive and tolerant peanut accessions under calcium deficiency. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1250064. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1250064>
- Tran, X. M., Nguyen, C. T., Tran, H. T., Nguyen, T. T., & Nguyen, H. G. T. (2021). Effects of plant density and row spacing on yield and yield components of peanut (*Arachis hypogaea* L.) on the coastal sandy land area in Nghe An Province, Vietnam. *Indian Journal of Agricultural Research*, 55(4), 468–472. <https://doi.org/10.18805/IJARE.A-614>
- United States Department of Agriculture. (2024). *Peanut: Indonesia country summary – Production, supply and distribution online (PS&D)*. Foreign Agricultural Service. Retrieved July 13, 2025, from <https://ipad.fas.usda.gov/countrysummary/Default.aspx?crop=Peanut&id=ID>
- Weather-and-Climate. (n.d.). *Mataram: precipitation and rainy days averages*. Diakses dari <https://weather-and-climate.com/average-monthly-Rainfall-Temperature-Sunshine,mataram-id,Indonesia>
- Widyastuti, F., Amiroh, A., & Amminudin, M. (2020). Upaya peningkatan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) dengan aplikasi macam dosis mikoriza dan phonska. *Agoradix: Jurnal Ilmu Pertanian*, 3(2), 50-56.