

Pengaruh Komposisi Media Tanam dengan Pemberian Pupuk NPK Dosis Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Genotipe Kedelai Berbiji Besar

The Effect of Planting Media Composition with Different Doses of NPK Fertilizer on the Growth and Yield of Several Large-Seeded Soybean Genotypes

Ade Irma Silviani¹, Kisman¹, Anjar Pranggawan Azhari^{1*}

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

*corresponding author, email: pranggawan@unram.ac.id

ABSTRAK

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan komoditas pangan penting yang berperan sebagai sumber protein nabati utama di Indonesia. Namun, produktivitas kedelai nasional masih rendah akibat keterbatasan lahan subur dan penggunaan pupuk kimia yang tidak seimbang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi media tanam dan pemberian pupuk NPK dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa genotipe kedelai berbiji besar. Penelitian dilaksanakan di Screen House Fakultas Pertanian Universitas Mataram dari bulan Agustus hingga November 2024 menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu genotipe kedelai (Burangrang, Grobogan, Galur GrMa, dan Edamame Sembalun) serta komposisi media tanam dengan kombinasi tanah, pupuk kandang (PO vitagonik), sekam bakar, dan dosis pupuk NPK berbeda (0,2–0,5 g/tanaman). Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi nyata antara komposisi media tanam dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai. Kombinasi terbaik diperoleh pada perlakuan genotipe Grobogan dengan media tanam 4:2:1 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar) dan dosis pupuk NPK 0,4 g/tanaman yang menghasilkan pertumbuhan vegetatif dan hasil biji tertinggi. Genotipe Grobogan menunjukkan kemampuan adaptasi terbaik terhadap variasi media tanam dan dosis pupuk NPK. Disarankan untuk menggunakan kombinasi tersebut dalam budidaya kedelai berbiji besar guna meningkatkan produktivitas di lahan suboptimal.

Kata kunci: kedelai; media_tanam; pupuk_npk; genotipe; pertumbuhan; hasil

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max* L.) is an important food commodity that serves as the main source of vegetable protein in Indonesia. However, national soybean productivity is still low due to limited fertile land and unbalanced use of chemical fertilizers. This study aims to determine the effect of planting media composition and NPK fertilizer application with different doses on the growth and yield of several large-seeded soybean genotypes. The study was conducted at the Screen House of the Faculty of Agriculture, University of Mataram from August to November 2024 using a faktorial Completely Randomized Design (CRD) with two faktors, namely soybean genotypes (Burangrang, Grobogan, GrMa Line, and Sembalun Edamame) and planting media composition with a combination of soil, manure (PO vitagonic), burnt rice husks, and different doses of NPK fertilizer (0.2–0.5 g/plant). The results showed a significant interaction between planting media composition and NPK fertilizer doses on soybean growth and yield. The best combination was obtained in the Grobogan genotype treatment with a 4:2:1 (soil:vitaminic PO:burnt rice husk) planting medium and an NPK fertilizer dose of 0.4 g/plant, which resulted in the highest vegetative growth and seed yield. The Grobogan genotype showed the best adaptability to variations in planting medium and NPK fertilizer doses. It is recommended to use this combination in large-seeded soybean cultivation to increase productivity in suboptimal land.

Keywords: soybean; planting_media; NPK_fertilizer; genotype; growth; yield

PENDAHULUAN

Di Indonesia kedelai (*Glycine max* L.) merupakan tanaman terpenting setelah tanaman padi dan jagung. Kebutuhan kedelai di Indonesia terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat (Astuti *et al.*, 2021). Kedelai dapat dijadikan sebagai bahan dasar seperti pembuatan tahu, tempe, kecap, susu kedelai, tauco dan dapat dijadikan sebagai bahan untuk pakan ternak (Irwan & Wahyudin, 2017). Kedelai juga dapat dijadikan sebagai pangan fungsional karena memiliki kandungan metabolit sekunder yaitu isoflavon dan saponin yang sangat bermanfaat bagi kesehatan, serta memiliki peran penting sebagai sumber vitamin, lemak, mineral dan serat (Hasanah & Rahmawati, 2015). Berdasarkan ukuran bijinya, kedelai dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kelompok, yaitu berbiji besar (>13 g/100 biji), berbiji sedang (10-12 g/100 biji), dan berbiji kecil (<10 g/100 biji) (Balitkabi, 2015). Ukuran biji ini menjadi salah satu indikator penting dalam menentukan kualitas kedelai, selain warna, bentuk, keseragaman, dan daya kembang biji. Preferensi terhadap ukuran biji ternyata berbeda antara petani dan pelaku agroindustri. Menurut Sekarmurti *et al.* (2018), petani pada umumnya lebih menyukai kedelai berbiji besar. Sementara itu, Wahyuni (2017) menyatakan bahwa agroindustri cenderung memilih kedelai dengan ciri biji besar, berkulit tebal, berbentuk bulat, dan berwarna kuning cerah.

Produksi kedelai di Indonesia masih belum mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri. Berdasarkan data BPS pada Desember 2023 tercatat produksi kedelai dalam negeri mencapai 550.000 ton, sedangkan kebutuhan nasional mencapai 2,7 juta ton (BPMP, 2024). Di NTB produksi kedelai juga masih tergolong rendah yaitu 1.684 ton pada tahun 2023 (Kementrian Pertanian, 2024). Rendahnya produksi kedelai merupakan dampak dari penggunaan varietas lama, teknologi budidaya yang masih konvensional dan tidak dilakukan pemupukan, serta adanya persaingan lahan dengan komoditas lain seperti jagung dan tembakau. Upaya untuk meningkatkan produksi kedelai adalah melalui perluasan areal lahan (ekstensifikasi) dan peningkatan produktivitas (intensifikasi) (Kementan, 2015). Perluasan areal tanam di Indonesia dimungkinkan hanya pada tanah marginal. Di antaranya terdapat di lahan kering dapat mencapai 150 juta hektar dari 192 juta hektar lahan darat. Luas lahan sangat kecil dan telah dimanfaatkan sebagai lahan pertanian sekitar 15 juta hektar. Hal ini disebabkan oleh banyak faktor yang berkaitan dengan kesuburan tanah, seperti aerasi buruk, miskin hara, dan kandungan bahan organik rendah disebabkan oleh banyak faktor yang berhubungan dengan kesuburan tanah, seperti kemampuan menghirup udara rendah, kemiskinan hara, dan kandungan bahan organik rendah (Wahyu, 2018).

Media tanam pada tanaman kedelai menunjukkan bahwa sifat fisik dan kimia sangat penting untuk pertumbuhan awal dan perkembangan akar (Suryani, 2015). Pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai juga dapat dipengaruhi oleh kombinasi bahan penyusun media tanam seperti tanah, sekam dan kompos (Panjaitan *et al.*, 2023). Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengkaji pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Fadlilah *et al.* (2023) melaporkan bahwa faktor media tanam menunjukkan perbedaan sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada 6 dan 8 minggu setelah tanam, dengan hasil terbaik pada campuran arang sekam dan tanah, serta berpengaruh sangat nyata terhadap diameter batang, luas daun, jumlah polong per tanaman, berat polong per tanaman, berat biomassa, dan berat bintil akar. Sementara itu, inovasi media tanam berbasis blotong (lumpur) yang dikombinasikan dengan *Trichoderma* sp., abu boiler, dan arang kayu juga dikembangkan Endrawati *et al.* (2023) dan Puspitorini (2023) menemukan bahwa kombinasi media Blotong, *Trichoderma*, abu boiler, arang kayu memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai, meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, produksi polong, berat polong segar, serta berat biji kering.

Pada saat ini upaya untuk meningkatkan kesuburan tanah dilakukan dengan menggunakan pupuk anorganik takaran tinggi, khususnya unsur hara makro N, P dan K. Untuk tanaman kedelai yang dibudidayakan di tanah yang sering ditanami kedelai, takaran pupuk anjuran yaitu setara dengan 100 kg urea dan 100 kg TSP per hektar. Dilihat dari takaran pemberian tersebut nampak bahwa takaran yang diberikan masih dalam takaran yang relatif tinggi, yang berarti mengarah pada pemborosan energi. Sementara itu diketahui bahwa bahan dasar pupuk anorganik bersifat tak terbarukan (Wahyu, 2018). Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat merusak tanah (Ary *et al.*, 2020). Kerusakan tanah akibat penggunaan pupuk anorganik dapat dicegah atau dikurangi dengan pengurangan dosis, menggunakan komposisi media tanam yang tepat dan juga menggunakan pupuk organik (Ary *et al.*, 2020). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan guna mengetahui lebih lanjut terkait Pengaruh komposisi media tanam dengan pemberian pupuk NPK dosis berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas kedelai berbiji besar.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juli 2024 yang bertempat di Desa Sembalun, Kecamatan Sembalun, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat.

Alat dan Bahan penelitian

Alat – alat yang digunakan pada percobaan ini adalah polibag dengan diameter 20 cm dan tinggi 38 cm, selang air, penggaris, jangka sorong, timbangan, amplop, alat penyemprot hama, alat penyemprot, bambu, tali, alat tulis, dan kamera. Sedangkan bahan yang digunakan pada percobaan ini adalah 4 genotipe kedelai berbiji besar yaitu Burangrang, Grobogan, Galur GrMa, kedelai Edamame Sembalun, tanah, air, pupuk organik, kotoran hewan (kambing), sekam, pupuk NPK (Mutiar 16-16-16), furadan 3 GR, pestisida kimia (Metindo), Cruiser 30 FS, dan pestisida nabati (ekstrak daun).

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode ekperimental yang dilakukan dengan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor perlakuan Faktor pertama adalah Genotipe (G) yang terdiri atas 4 aras yaitu:

G1 : Burangrang

G2 : Grobogan

G3 : Galur GrMa

G4 : Edamame Sembalun

Sedangkan Faktor kedua adalah komposisi media tanam (M) yang terdiri atas 5 aras yaitu:

M0 = Tanah : PO vitagonik : sekam bakar (7:0:0)+ 150 kg/ha NPK setara dengan 0,6g NPK/polibag

M1 = Tanah : PO vitagonik : sekam bakar (2:4:1)+50 kg/ha NPK setara dengan 0,2g NPK/polibag

M2 = Tanah : PO vitagonik : sekam bakar (3:3:1) + 75 kg/ha NPK setara dengan 0,3g NPK/polibag

M3 = Tanah : PO vitagonik : sekam bakar (4:2:1) + 100 kg/ha NPK setara dengan 0,4g NPK/polibag

M4 = Tanah : PO vitagonik : sekam bakar (5:1:1) + 125 kg/ha setara dengan 0,5g NPK/polibag

Dengan demikian, dalam penelitian ini terdapat 20 kombinasi perlakuan, dengan tiap kombinasi diulang 3 kali, sehingga berjumlah 60 unit percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini meliputi persiapan media tanam, Penanaman, pemberian label, dan pemeliharaan. Media tanam yang digunakan sesuai dengan perlakuan yaitu tanah yang digunakan dicampur dengan sekam dan pupuk kandang sesuai komposisi perlakuan, kemudian dimasukkan ke dalam polibag dengan ukuran diameter 20 cm, tinggi 38 cm kemudian diisi dengan 7 bagian (porsi) media yang sudah dicampur dengan volume wadah berukuran 1200 ml. Selanjutnya penanaman polibag yang telah diisi media tanam kemudian disusun dengan jarak 30 cm antar polibag. Pada setiap polibag dibuat dua lubang tanam, masing-masing berisi satu benih kedelai yang ditanam sedalam ± 3 cm, kemudian ditutup dengan lapisan tipis media tanam. Sebelum dilakukan penanaman, benih kedelai diperlakukan dengan cruiser 350 FS sedangkan media tanam diberikan furadan 3GR dengan dosis 375 kg/ha atau setara dengan 1,5 g/polibag dan pupuk NPK sebagai pupuk dasar dengan dosis setengah perlakuan. Selanjutnya pemberian label Pemberian label pada polibag dilakukan untuk memudahkan proses penelitian/pengamatan dalam membedakan tiap perlakuan.

Pemeliharaan yaitu penyiraman, Penyiraman dilakukan satu kali sehari dengan cara menyiram menggunakan selang pada setiap polibag hingga lembab. Pemupukan, Pemupukan NPK mutiara (16-16-16) dilakukan sebanyak 2 kali pemupukan yaitu sebagai pupuk dasar yang dicampur dengan media tanam sebanyak setengah dari dosis perlakuan, pemupukan kedua dilakukan pada 2 MST sebanyak setengah dosis perlakuan. Selain itu juga diberikan pupuk cair biophosmid 1 kali seminggu dengan dosis yaitu 12 ml per tanaman. Penyiangan, Penyiangan dilakukan 2–3 kali seminggu dengan cara manual yakni mencabut gulma yang tumbuh di polibag. Pengendalian hama dan penyakit, Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan dengan pemberian furadan pada media tanam untuk mencegah serangan hama dari tanah, penyemprotan pestisida nabati dengan ekstrak bawang putih, laos dan daun sirsak, disemprot 1 kali seminggu mulai sejak berbunga dengan dosis 2l/ha atau setara dengan 0,05 ml/tanaman, Furadan 3GR diberikan pada saat tanam dengan dosis 375 kg/ha atau setara dengan 1,5 g/polibag. Pemanenan, Pemanenan dilakukan saat kedelai menunjukkan tanda - tanda polong kelihatan tua, polong

mulai berubah warna dari hijau menjadi kuning kecoklatan dan, daun menguning, sedangkan batang berwarna kuning agak kecoklatan dan gundul. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut tanaman secara hati-hati agar akar tidak terputus. Seluruh tanaman kedelai hasil panen kemudian dijemur selama 3-4 hari di bawah sinar matahari untuk mengurangi kadar air pada polong.

Parameter

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman (TT), tinggi tanaman saat panen (TTSP), jumlah cabang (JC), jumlah cabang saat panen (JCSP), jumlah buku saat panen (JBSP), jumlah daun (JD), diameter batang (DB), luas daun (LD), umur berbunga (UB), umur polong (UP), umur panen (UPA), rasio berat tajuk/berat akar (BT/BA), panjang akar (PA), jumlah polong pertanaman (JP), polong hampa (PH), jumlah biji (JB), jumlah biji perpolong (JBPP), berat biji (BB), berat 100 biji.

Analisis Data

Dari data hasil pengamatan yang telah dilakukan dianalisis menggunakan Uji Anova pada taraf nyata 5% dan jika prediksi dapat tercapai maka analisis akan dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ atau Uji Beda Nyata Jujur pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh data hasil pengamatan pengaruh komposisi media tanam dengan pemberian Pupuk NPK berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa genotipe kedelai berbiji besar.

Tinggi Tanaman

Tabel 1. Rerata hasil interaksi antara pengaruh komposisi media tanam dengan pemberian NPK dosis berbeda dan beberapa genotipe kedelai berbiji besar terhadap parameter tinggi tanaman.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)					
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	TTSP
G1M0	21,80 ^{abc}	68,93 ^{bcd}	98,83 ^{de}	123,73 ^{cde}	131,06 ^{defg}	132,46 ^{def}
G2M0	23,96 ^{abc}	73,40 ^{cdef}	89,06 ^{cde}	96,06 ^{cd}	97,26 ^{de}	105,86 ^{bc}
G3M0	16,03 ^a	50,73 ^{abcde}	92,83 ^{de}	107,36 ^{cd}	111,10 ^{def}	107,33 ^c
G4M0	18,00 ^{ab}	33,30 ^{abc}	38,66 ^{ab}	40,06 ^{ab}	41,66 ^a	46,23 ^a
G1M1	26,03 ^{abc}	62,56 ^{abcde}	81,23 ^{bcd}	96,40 ^{cd}	108,50 ^{def}	97,46 ^{bc}
G2M1	24,30 ^{abc}	21,03 ^{abcd}	65,56 ^{abcd}	80,53 ^{bc}	86,60 ^{bcd}	83,10 ^b
G3M1	15,63 ^a	41,30 ^{abcd}	95,26 ^{de}	102,03 ^{cd}	103,96 ^{de}	105,16 ^{bc}
G4M1	20,96 ^{abc}	35,33 ^{abc}	47,33 ^{abc}	51,60 ^{ab}	53,60 ^{abc}	52,50 ^a
G1M2	27,63 ^{abc}	83,30 ^{ef}	115,73 ^{ef}	143,43 ^e	150,90 ^{fg}	160,56 ^g
G2M2	35,26 ^{bcd}	77,80 ^{def}	94,06 ^{de}	101,60 ^{cd}	109,96 ^{def}	112,83 ^{cde}
G3M2	14,86 ^a	62,60 ^{abcde}	88,10 ^{cde}	97,16 ^{cd}	104,56 ^{de}	103,80 ^{bc}
G4M2	16,30 ^a	26,03 ^a	34,16 ^a	101,73 ^{cd}	44,76 ^{ab}	52,50 ^a
G1M3	21,36 ^{abc}	81,36 ^{def}	115,73 ^{ef}	42,16 ^{de}	131,73 ^{efg}	132,50 ^{def}
G2M3	44,63 ^d	97,26 ^f	112,70 ^{ef}	117,16 ^{cde}	124,36 ^{defg}	105,33 ^{bc}
G3M3	14,10 ^a	49,73 ^{abcde}	84,33 ^{cde}	101,73 ^{cd}	108,26 ^{def}	102,10 ^{bc}
G4M3	14,15 ^a	55,46 ^{abcde}	35,43 ^a	41,40 ^{ab}	35,53 ^a	35,66 ^a
G1M4	26,90 ^{abc}	99,63 ^f	134,36 ^f	145,33 ^e	153,73 ^g	135,50 ^{def}
G2M4	37,66 ^{cd}	82,90 ^{ef}	95,36 ^{de}	103,23 ^{cd}	104,46 ^{de}	145,20 ^{fg}
G3M4	14,03 ^a	55,46 ^{abcde}	101,73 ^{de}	107,33 ^{cd}	113,06 ^{def}	111,33 ^{cd}
G4M4	18,46 ^{ab}	30,33 ^a	31,90 ^a	32,76 ^a	33,66 ^a	48,50 ^a
BNJ 5%	13,76	31,02	32,06	33,04	33,09	17,89

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf tidak sama menunjukkan bahwa berbeda nyata berdasarkan uji lanjut BNJ 5%, M0 (0 tanah: 0 PO vitagonik: 0 sekam bakar), M1 (Tanah:PO vitagonik:sekam bakar (2:4:1), M2 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar (3:3:1), M3 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar (4:2:1), M4 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar (5:1:1), G1 (Burangrang), G2 (Grobagon), G3 (galur GrMa), G4 (Edamame), TT (tinggi tanaman), TTSP (tinggi tanaman saat panen).

Pada Tabel 1, yang menggambarkan interaksi antara genotipe dan komposisi media tanam, pertumbuhan terbaik diamati pada perlakuan G2M3, meskipun tidak berbeda signifikan dengan perlakuan lainnya. Pertumbuhan ini berlangsung terus menerus hingga 10 minggu setelah tanam (MST). Sementara itu, tinggi tanaman saat panen yang tertinggi tercatat pada perlakuan G1M2. Di sisi lain, pertumbuhan terendah terjadi pada kombinasi perlakuan G4M4, namun tetap tidak berbeda signifikan dengan perlakuan lain, dengan pertumbuhan yang konstan. Hal ini dapat menunjukkan bahwa genotipe Burangrang dan Grobogan memiliki daya tumbuh vegetatif yang kuat, dengan kemampuan fisiologis tinggi dalam memanfaatkan unsur hara, terutama nitrogen (N), yang berperan penting dalam

pembentukan klorofil dan jaringan batang dan media tanamnya memiliki proporsi bahan organik dan unsur hara makro yang seimbang sehingga mempercepat perkembangan akar dan memperkuat aktivitas fotosintesis. Hal ini sejalan dengan penelitian Susanto et al. (2019), genotipe unggul seperti G2 umumnya memiliki efisiensi serapan hara lebih baik dibanding genotipe lain, sehingga respons terhadap media dan pupuk menjadi lebih optimal.

Selain itu, pengaruh media tanam juga berpengaruh karena PO vitagonik berperan sebagai penyedia unsur hara makro (N, P, K), sementara sekam bakar memperbaiki struktur tanah sehingga perakaran lebih berkembang. Penelitian ini juga sejalan dengan temuan Rahman et al. (2021), yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK pada media organik dapat meningkatkan tinggi tanaman kedelai secara signifikan. Nitrogen dari pupuk kandang dan NPK berperan dalam pembentukan klorofil dan jaringan vegetatif, sehingga mendorong pertumbuhan batang lebih tinggi.

Jumlah Daun Tripoliat

Tabel 2. Rerata hasil interaksi antara pengaruh komposisi media tanam dengan pemberian NPK dosis berbeda dan beberapa genotipe kedelai berbiji besar terhadap parameter jumlah daun tripoliat.

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai)				
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
G1M0	1,66 ^{abc}	11,66 ^{bc}	26,00 ^d	31,33 ^c	22,00
G2M0	2,00 ^{abc}	8,33 ^{abc}	17,00 ^{abcd}	18,00 ^{ab}	13,66
G3M0	2,33 ^{abc}	11,66 ^{bc}	24,00 ^{cd}	29,00 ^c	18,33
G4M0	1,66 ^{abc}	7,00 ^{ab}	14,00 ^{abc}	17,00 ^{ab}	14,00
G1M1	1,66 ^{abc}	5,33 ^{ab}	12,00 ^{abcc}	18,33 ^{ab}	16,66
G2M1	2,67 ^{bc}	6,66 ^{ab}	11,66 ^{abc}	17,00 ^{ab}	15,33
G3M1	1,33 ^{ab}	6,00 ^{ab}	14,00 ^{abc}	17,00 ^{ab}	25,66
G4M1	2,00 ^{abc}	7,33 ^{ab}	12,00 ^{abc}	13,00 ^{ab}	22,33
G1M2	1,33 ^{ab}	15,33 ^c	23,66 ^{bcd}	27,66 ^{bc}	30,83
G2M2	3,00 ^c	10,33 ^{abc}	19,00 ^{abcd}	23,00 ^{abc}	16,33
G3M2	1,00 ^a	6,00 ^{ab}	16,33 ^{abcd}	28,00 ^{bc}	26,33
G4M2	1,00 ^a	4,00 ^a	7,33 ^a	10,33 ^a	10,66
G1M3	2,00 ^{abc}	9,66 ^{ab}	21,33 ^{abcd}	30,00 ^c	25,66
G2M3	2,66 ^{bc}	11,00 ^{abc}	21,00 ^{abcd}	21,66 ^{abc}	19,00
G3M3	1,33 ^{ab}	5,33 ^{ab}	9,66 ^{ab}	16,00 ^{ab}	18,33
G4M3	1,33 ^{ab}	5,66 ^{ab}	8,33 ^a	10,00 ^a	10,00
G1M4	2,00 ^{abc}	7,66 ^{ab}	18,00 ^{abcd}	25,66 ^{bc}	22,33
G2M4	2,33 ^{abc}	11,00 ^{abc}	23,66 ^{bcd}	23,66 ^{abc}	17,33
G3M4	1,66 ^{abc}	5,66 ^{ab}	17,33 ^{abcd}	30,66 ^c	25,66
G4M4	2,00 ^{abc}	8,00 ^{ab}	11,33 ^{abc}	10,33 ^a	7,00
BNJ 5%	1,17	5,37	10,63	11,96	-

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf tidak sama menunjukkan bahwa berbeda nyata berdasarkan uji lanjut BNJ 5%, M0 (0 tanah: 0 PO vitagonik: 0 sekam bakar), M1(Tanah:PO vitagonik:sekam bakar (2:4:1)), M2 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar (3:3:1)), M3 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar (4:2:1)), M4 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar (5:1:1)), G1 (Burangrang), G2 (Grobagon), G3 (galur GrMa), G4 (Edamame), JD (jumlah daun).

Pada Tabel 2, yang menunjukkan interaksi antara parameter jumlah daun dengan genotipe dan komposisi media tanam, pertumbuhan terbaik diamati pada perlakuan G3M0, yaitu Galur GrMa yang ditanam pada media terdiri dari 7 bagian tanah tanpa PO vitagonik, sekam bakar, dan dengan dosis pupuk NPK sebesar 0,6 g per tanaman. Meskipun hasil ini tidak berbeda signifikan dengan perlakuan lainnya, pertumbuhan tanaman terus berlanjut hingga 8 minggu setelah tanam (MST). Hal ini terjadi karena ketersediaan unsur hara makro dari pupuk NPK dalam jumlah yang relatif tinggi (0,6 g/tanaman) mampu menunjang pertumbuhan, khususnya pembentukan daun. Unsur nitrogen (N) dalam pupuk NPK berperan penting dalam pembentukan klorofil, protein, dan jaringan vegetatif seperti daun dan batang. Menurut Sutedjo (2010), ketersediaan nitrogen yang cukup pada fase awal pertumbuhan tanaman dapat mempercepat pembentukan daun dan memperluas area fotosintesis, sehingga meningkatkan potensi pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai. Selain itu, media tanah murni memiliki kandungan mineral yang lebih stabil sehingga akar tanaman Galur GrMa (G3) menyerap unsur hara dengan lebih efisien, karena genotipe ini memiliki kemampuan adaptasi fisiologis dan morfologi akar yang baik terhadap kondisi media dengan kandungan bahan organik rendah. Rerata terendah terdapat pada perlakuan G4M2 (Edamame + 3 bagian tanah, 3 bagian PO vitagonik, 1 bagian sekam bakar dan 0,3g/tanaman NPK), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan bahan organik yang tinggi dan dosis pupuk NPK yang relatif rendah karena kandungan PO vitagonik yang berlebih dapat meningkatkan kadar nitrogen organik yang lambat terurai, sehingga unsur hara belum sepenuhnya

tersedia bagi tanaman pada fase awal pertumbuhan. Hamdani *et al.* (2019) menjelaskan bahwa meskipun bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah, dekomposisi bahan organik yang belum sempurna justru dapat mengikat nitrogen dan menurunkan ketersediaannya bagi tanaman muda.

Jumlah Cabang

Tabel 3. Rerata hasil interaksi antara pengaruh komposisi media tanam dengan pemberian NPK dosis berbeda dan beberapa genotipe kedelai berbiji besar terhadap parameter jumlah cabang.

Perlakuan	Jumlah Cabang (cabang)					
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	JCSP
G1M0	0,00	2,00	3,66 ^b	4,33 ^{bc}	5,00 ^{bc}	5,00 ^{bc}
G2M0	0,00	1,33	2,33 ^{ab}	3,00 ^{ab}	3,33 ^{ab}	3,33 ^{ab}
G3M0	0,00	0,33	2,00 ^{ab}	3,33 ^{abc}	4,66 ^{abc}	4,33 ^{abc}
G4M0	0,00	0,66	2,33 ^{ab}	2,66 ^{ab}	2,66 ^a	2,66 ^{ab}
G1M1	0,00	1,33	2,99 ^{ab}	3,33 ^{abc}	3,66 ^{ab}	4,33 ^{abc}
G2M1	0,00	2,00	2,66 ^{ab}	3,33 ^{abc}	3,33 ^{ab}	3,66 ^{ab}
G3M1	0,00	0,33	2,00 ^{ab}	2,33 ^a	2,66 ^a	2,66 ^{ab}
G4M1	0,00	1,66	2,66 ^{ab}	3,00 ^{ab}	3,00 ^{ab}	2,66 ^{ab}
G1M2	0,00	1,66	3,00 ^{ab}	3,66 ^{abc}	4,33 ^{abc}	4,33 ^{abc}
G2M2	0,00	1,66	2,66 ^{ab}	3,66 ^{abc}	4,33 ^{abc}	4,66 ^{abc}
G3M2	0,00	1,33	2,66 ^{ab}	3,33 ^{abc}	3,33 ^{ab}	3,33 ^{ab}
G4M2	0,00	2,00	2,33 ^{ab}	3,33 ^{abc}	3,33 ^{ab}	2,33 ^a
G1M3	0,00	0,66	3,66 ^b	5,00 ^c	6,33 ^c	6,33 ^c
G2M3	0,00	1,66	2,66 ^{ab}	3,66 ^{abc}	5,00 ^{bc}	5,00 ^{bc}
G3M3	0,00	0,66	2,33 ^{ab}	3,33 ^{abc}	4,00 ^{ab}	3,33 ^{ab}
G4M3	0,00	1,00	1,66 ^a	2,33 ^a	3,00 ^{ab}	2,33 ^a
G1M4	0,00	0,66	2,00 ^{ab}	3,00 ^{ab}	3,33 ^{ab}	3,33 ^{ab}
G2M4	0,00	2,00	3,00 ^{ab}	3,66 ^{abc}	4,66 ^{abc}	4,66 ^{abc}
G3M4	0,00	0,00	2,66 ^{ab}	3,33 ^{abc}	3,66 ^{ab}	3,33 ^{ab}
G4M4	0,00	1,66	2,00 ^{ab}	2,33 ^a	3,00 ^{ab}	2,66 ^{ab}
BNJ %	-	-	1,42	1,32	1,54	1,81

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf tidak sama menunjukkan bahwa berbeda nyata berdasarkan uji lanjut BNJ 5%, M0 (0 tanah: 0 PO vitagonik: 0 sekam bakar), M1(Tanah:PO vitagonik:sekam bakar (2:4:1)), M2 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar (3:3:1)), M3 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar (4:2:1)), M4 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar (5:1:1)), G1 (Burangrang), G2 (Grobagon), G3 (galur GrMa), G4 (Edamame), JC (jumlah cabang), JCSP (jumlah cabang saat panen).

Berdasarkan Tabel 3. jumlah cabang kedelai menunjukkan bahwa rerata tertinggi terdapat pada kombinasi G1M3 (genotipe Burangrang + 4 bagian tanah, 2 bagian PO vitagonik, 1 bagian sekam bakar dan 0,4g/tanaman NPK), menandakan bahwa genotipe G1 memiliki potensi percabangan lebih baik saat mendapat dukungan media dan dosis pupuk yang sesuai. Sebaliknya, kombinasi terendah terdapat pada perlakuan G4M3. Hal ini karena Burangrang ini cenderung memiliki vigor vegetatif tinggi dan adaptasi yang baik terhadap kondisi tanah media eksperimen, sehingga mampu memanfaatkan suplai hara dan kondisi fisik media (kohe, sekam bakar, tanah) secara optimal untuk membentuk percabangan yang lebih banyak. Hal ini sejalan dengan penelitian Purnamasari *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa varietas Burangrang memiliki potensi pertumbuhan vegetatif yang kuat dengan kemampuan membentuk cabang produktif lebih banyak dibandingkan varietas lainnya ketika ditanam pada media yang kaya bahan organik. Selain itu, menurut Sutrisno dan Sumarni (2021), kombinasi bahan organik seperti pupuk kandang dan sekam bakar dapat meningkatkan aerasi serta ketersediaan unsur hara makro (N, P, K), yang mendukung pembentukan tunas dan pertumbuhan cabang.

Diameter Batang

Tabel 4 (bagian 1). Rerata hasil interaksi antara pengaruh komposisi media tanam dengan pemberian NPK dosis berbeda dan beberapa genotipe kedelai berbiji besar terhadap parameter diameter batang.

Perlakuan	Diameter batang (mm)				
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
G1M0	2,33	3,43	4,33	4,66	4,80
G2M0	2,23	2,70	3,56	3,76	3,83
G3M0	1,86	3,33	4,73	5,20	5,30
G4M0	2,23	3,50	4,20	4,50	5,23
G1M1	1,96	2,93	3,66	4,20	4,50
G2M1	2,06	2,76	3,30	3,76	3,90
G3M1	1,63	2,53	3,63	3,93	4,93

Tabel 4 (lanjutan). Rerata hasil interaksi antara pengaruh komposisi media tanam dengan pemberian NPK dosis berbeda dan beberapa genotipe kedelai berbiji besar terhadap parameter diameter batang.

Perlakuan	Diameter batang (mm)				
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
G4M1	2,26	3,00	3,56	3,70	4,03
G1M2	2,23	2,66	3,96	4,46	4,73
G2M2	2,40	2,93	3,46	3,63	3,73
G3M2	1,73	2,80	3,80	4,23	4,66
G4M2	2,36	3,16	3,90	4,16	4,73
G1M3	2,33	2,80	4,60	4,93	5,13
G2M3	2,40	3,26	3,93	4,20	4,20
G3M3	1,66	2,86	3,33	3,76	3,90
G4M3	2,00	2,66	3,06	3,63	4,40
G1M4	2,46	3,23	4,60	4,86	5,10
G2M4	2,30	3,16	3,53	4,13	4,26
G3M4	1,86	2,83	4,16	4,80	5,13
G4M4	2,63	3,33	3,60	3,86	4,30
BNJ 5%	-	-	-	-	-

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf tidak sama menunjukkan bahwa berbeda nyata berdasarkan uji lanjut BNJ 5%, M0 (0 tanah: 0 PO vitagonik: 0 sekam bakar), M1(Tanah:PO vitagonik:sekam bakar (2:4:1)), M2 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar (3:3:1)), M3 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar (4:2:1)), M4 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar (5:1:1)), G1 (Burangrang), G2 (Grobogan), G3 (galur GrMa), G4 (Edamame), DB (diameter batang).

Pada parameter batang tidak terdapat interaksi yang signifikan, namun terdapat signifikan pada faktor tunggal genotipe, Perbedaan nyata pada faktor genotipe menunjukkan bahwa karakter diameter batang dipengaruhi oleh keragaman genetik yang dimiliki masing-masing genotipe. Genotipe Burangrang (G1) memperlihatkan nilai diameter batang tertinggi pada beberapa umur pengamatan, yaitu 4,20 mm pada 6 MST dan 4,85 mm pada 10 MST, yang berbeda nyata dibandingkan genotipe lain seperti Grobogan (G2) dan Edamame (G4). Hal ini terjadi karena Burangrang memiliki vigor pertumbuhan yang tinggi, sistem perakaran kuat, dan distribusi hasil fotosintesis yang efisien ke jaringan batang, sehingga pembentukan batang lebih cepat dan ukurannya lebih besar dibandingkan genotipe lainnya. Penelitian Widyastuti (2023) juga mendukung hal ini dengan menyatakan bahwa varietas kedelai dengan vigor tinggi cenderung memiliki batang lebih besar karena kemampuan fotosintesis dan translokasi hasil fotosintat yang lebih efisien menuju jaringan batang.

Faktor media tanam perlakuan M0 (tanah murni dengan NPK 0,6 g/tanaman) dan M4 (tanah dominan dengan sedikit bahan organik) memberikan diameter batang yang lebih besar secara deskriptif, meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa tanah dasar yang digunakan sudah memiliki kesuburan tinggi dan struktur yang baik, sehingga mampu menyediakan unsur hara makro (terutama N dan K) yang cukup bagi tanaman. Menurut Mansyur et al. (2021), unsur nitrogen (N) berperan dalam pembentukan jaringan vegetatif seperti batang dan daun, sedangkan kalium (K) memperkuat dinding sel dan meningkatkan ketegaran batang. Media dengan keseimbangan unsur hara dan aerasi baik akan mendukung proses pembelahan dan pemanjangan sel pada jaringan batang, yang berdampak pada peningkatan diameter.

Luas daun, umur bunga, umur polong, umur panen

Tabel 5 (bagian 1). Rerata hasil interaksi antara pengaruh komposisi media tanam dengan pemberian NPK dosis berbeda dan beberapa genotipe kedelai berbiji besar terhadap parameter Luas daun, umur bunga, umur polong, umur panen

Perlakuan				
	LD (cm)	UB (HST)	UP (HST)	UPA (HST)
G1M0	4615,23 ^{abcd}	49,00	38,66 ^{cd}	84,00 ^a
G2M0	5211,50 ^{bcd}	46,66	36,00 ^{bc}	87,66 ^{ab}
G3M0	7722,03 ^{de}	49,66	38,88 ^{cd}	83,66 ^a
G4M0	8080,30 ^e	41,00	29,66 ^{ab}	113,33 ^{cde}
G1M1	4052,49 ^{abc}	47,00	37,00 ^{bcd}	88,33 ^{ab}
G2M1	4931,56 ^{bcd}	47,33	35,33 ^{bc}	85,00 ^a
G3M1	4499,53 ^{abc}	46,33	38,00 ^{cd}	102,00 ^{abcd}
G4M1	5554,80 ^{bcd}	37,66	29,66 ^{ab}	119,66 ^{de}
G1M2	3647,08 ^{abc}	46,66	41,00 ^{cd}	93,66 ^{abc}
G2M2	3621,53 ^{abc}	44,00	39,00 ^{cd}	85,66 ^a
G3M2	3950,46 ^{abc}	48,66	38,00 ^{cd}	108,33 ^{bcd}

Tabel 5 (lanjutan). Rerata hasil interaksi antara pengaruh komposisi media tanam dengan pemberian NPK dosis berbeda dan beberapa genotipe kedelai berbiji besar terhadap parameter Luas daun, umur bunga, umur polong, umur panen

Perlakuan	LD (cm)	UB (HST)	UP (HST)	UPA (HST)
G4M2	2919,56 ^{abc}	37,66	37,00 ^{bcd}	19,00 ^{de}
G1M3	4165,17 ^{abc}	49,66	44,33 ^d	89,00 ^{ab}
G2M3	5918,26 ^{cde}	43,00	34,33 ^{abc}	86,33 ^a
G3M3	3323,05 ^{abc}	47,00	36,66 ^{bcd}	123,66 ^{de}
G4M3	2762,53 ^{ab}	44,00	33,66 ^{abc}	125,00 ^e
G1M4	5216,28 ^{bcd}	47,33	39,00 ^{cd}	87,66 ^{ab}
G2M4	3864,10 ^{abc}	45,66	34,66 ^{bc}	89,00 ^{ab}
G3M4	5714,83 ^{bcde}	45,00	33,00 ^{abc}	92,00 ^{abc}
G4M4	1622,93 ^a	46,00	26,33 ^a	123,00 ^{de}
BNJ 5%	2352,7	-	6,19	16,52

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf tidak sama menunjukkan bahwa berbeda nyata berdasarkan uji lanjut BNJ 5%, M0 (0 tanah: 0 PO vitagonik: 0 sekam bakar), M1(Tanah:PO vitagonik:sekam bakar (2:4:1)), M2 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar (3:3:1)), M3 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar (4:2:1)), M4 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar (5:1:1)), G1 (Burangrang), G2 (Grobagon), G3 (galur GrMa), G4 (Edamame), LD (luas daun), UB (umur bunga), UP (umur polong), dan UPA (umur panen).

Hasil pada Tabel 5 menunjukkan bahwa luas daun tertinggi terdapat pada G4M0 (8080,30 cm²). Hal ini mengindikasikan bahwa genotipe G4 memiliki potensi genetik menghasilkan bidang fotosintesis yang lebih luas meskipun hanya ditanam pada media tanah tanpa pupuk organik tambahan. Media tanah murni masih cukup menyediakan unsur hara makro esensial (N, P, K) yang mendukung pembentukan daun pada fase vegetatif, terutama nitrogen yang berperan dalam pembentukan klorofil dan jaringan daun. Dengan luas daun yang besar, tanaman dapat meningkatkan kapasitas fotosintesis. Menurut Mansyur *et al.* (2021), unsur hara makro terutama N, P, dan K yang diberikan melalui pupuk anorganik mudah diserap tanaman dan efektif merangsang pertumbuhan vegetatif seperti pembentukan daun dan batang.

Pada Tabel 5 umur berbunga (UB) pada penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang signifikan, namun terdapat signifikansi pada faktor Tunggal genotipe. Genotipe Burangrang (G1) dan Galur GrMa (G3) menunjukkan nilai umur bunga lebih lama dibandingkan genotipe lainnya, masing-masing 47,93 hari dan 47,33 hari. karena secara genetik varietas ini termasuk dalam tipe determinate, yaitu tipe pertumbuhan yang memiliki masa vegetatif lebih singkat dan segera memasuki fase generatif ketika telah mencapai tinggi optimal. rietas Burangrang memiliki vigor pertumbuhan tinggi dan respons fisiologis yang baik terhadap ketersediaan unsur hara N dan P, dua unsur penting yang berperan dalam pembentukan bunga dan proses diferensiasi sel generatif. Hal ini sejalan dengan pendapat Krisnawati dan Adie (2018) yang menyatakan bahwa varietas kedelai tipe determinate memiliki waktu berbunga lebih cepat karena pertumbuhan vegetatif berhenti setelah mencapai fase generatif, serta diperkuat oleh Nurhadi (2019) bahwa ukuran bunga kedelai sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan ketersediaan unsur hara fosfor. Latif *et al.* (2017) menegaskan bahwa keseimbangan unsur hara N dan P berpengaruh signifikan terhadap pembentukan bunga dan hasil tanaman kedelai.

Pada parameter umur polong (UP) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan G1M3 (genotipe Burangrang dengan media 4 bagian tanah, 2 bagian PO vitagonik, 1 bagian sekam bakar, dan 0,4 g NPK/tanaman) memberikan jumlah polong terbanyak namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan jumlah polong terendah terdapat pada perlakuan G4M4, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, karena varietas ini termasuk tipe determinate dengan umur genjah dan fase generatif yang relatif cepat, sehingga pembentukan polong terjadi segera setelah tanaman berbunga, selain itu, varietas ini memiliki sistem perakaran yang kuat dan efisien dalam menyerap unsur hara terutama fosfor (P) dan kalium (K) yang berperan penting dalam pembentukan dan pembesaran polong. Hal ini sejalan dengan pendapat Balitkabi (2020) yang menyatakan bahwa varietas Burangrang memiliki umur genjah 85–90 HST dan mampu menghasilkan polong besar berbiji besar, serta diperkuat oleh Krisnawati dan Adie (2018) yang menjelaskan bahwa varietas kedelai tipe determinate memiliki siklus pembungaan dan pembentukan polong yang cepat karena energi tanaman difokuskan pada pembentukan organ generatif. Selain itu, Latif *et al.* (2017) menegaskan bahwa unsur fosfor dan kalium berperan penting dalam pembentukan polong dan pengisian biji.

Pada parameter umur panen (UPA) terdapat interaksi nyata antara komposisi media tanam dengan beberapa genotipe kedelai berbiji besar, rerata tertinggi terdapat pada perlakuan G4M3, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan G3M0 menunjukkan umur panen paling cepat. Hal ini sejalan dengan pendapat Kasno et al. (2020) bahwa umur berbunga kedelai sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan respons tanaman terhadap kondisi lingkungan tumbuh, seperti cahaya, suhu, dan ketersediaan unsur hara. Selain faktor genetik, umur panen yang cepat juga dapat dipengaruhi oleh kondisi media tanam. Menurut Panjaitan et al. (2023), komposisi media tanam yang seimbang dan tidak terlalu padat mempercepat umur berbunga dan panen kedelai karena memudahkan aerasi dan penyerapan unsur hara makro N, P, dan K. Sejalan juga dengan Siregar & Rahmadina (2023) bahwa media tanam murni berstruktur baik menghasilkan pertumbuhan dan fase panen lebih cepat karena keseimbangan aerasi dan kelembapan akar yang optimal.

Parameter jumlah buku saat panen, panjang akar, rasio berat tajuk/berat akar

Tabel 6. Rerata hasil interaksi antara pengaruh komposisi media tanam dengan pemberian NPK dosis berbeda dan beberapa genotipe kedelai berbiji besar terhadap parameter jumlah buku saat panen, panjang akar, rasio berat tajuk/berat akar

Perlakuan	Parameter pengamatan		
	JBSP (buku)	PA (cm)	Rasio BT/BA
G1M0	13,00 ^g	58,00 ^{de}	12,79 ^b
G2M0	8,33 ^{ef}	59,33 ^e	16,83 ^b
G3M0	8,00 ^{def}	60,00 ^e	24,63 ^b
G4M0	4,66 ^{abcd}	42,85 ^{bcde}	20,99 ^b
G1M1	7,00 ^{cdef}	47,00 ^{cde}	24,51 ^b
G2M1	7,00 ^{cdef}	42,66 ^{bcde}	8,91 ^a
G3M1	7,66 ^{def}	64,60 ^e	4,92 ^a
G4M1	4,66 ^{abcd}	16,40 ^{ab}	22,72 ^b
G1M2	8,66 ^{ef}	49,16 ^{cde}	15,94 ^b
G2M2	7,33 ^{def}	46,66 ^{cde}	15,07 ^b
G3M2	7,66 ^{def}	41,66 ^{bcde}	15,95 ^b
G4M2	3,66 ^{abc}	25,00 ^{abc}	17,78 ^b
G1M3	10,33 ^{ef}	57,66 ^{de}	29,13 ^b
G2M3	8,00 ^{def}	44,00 ^{cde}	29,74 ^b
G3M3	7,00 ^{cdef}	32,50 ^{abcd}	22,47 ^b
G4M3	3,00 ^a	14,93 ^a	9,95 ^b
G1M4	3,00 ^a	67,00 ^e	11,65 ^b
G2M4	6,66 ^{bcde}	25,33 ^{abc}	10,62 ^b
G3M4	7,33 ^{def}	46,50 ^{cde}	19,14 ^b
G4M4	3,33 ^{ab}	16,56 ^{ab}	12,02 ^b
BNJ 5%	2,67	20,3	20,52

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf tidak sama menunjukkan bahwa berbeda nyata berdasarkan uji lanjut BNJ 5%, M0 (0 tanah: 0 PO vitagonik: 0 sekam bakar), M1(Tanah:PO vitagonik:sekam bakar (2:4:1)), M2 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar (3:3:1)), M3 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar (4:2:1)), M4 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar (5:1:1)), G1 (Burangrang), G2 (Grobagon), G3 (galur GrMa), G4 (Edamame), JBSP (jumlah buku saat panen), panjang akar (PA), dan Rasio berat tajuk/berat akar.

Hasil penelitian pada Tabel 6 parameter Jumlah buku saat panen (JBSP) menunjukkan adanya interaksi nyata antara genotipe kedelai berbiji besar dengan komposisi media tanam dengan pemberian NPK dosis berbeda terhadap parameter jumlah buku saat panen (JBSP). Rerata tertinggi ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan G1M0 (genotipe Burangrang + 7 bagian tanah, 0 bagian PO vitagonik, 0 bagian sekam bakar dan 0,6g/tanaman NPK) (13,00), sedangkan yang terendah terdapat pada G4M3 (genotipe Edamame + 4 bagian tanah, 2 bagian PO vitagonik, 1 bagian sekam bakar dan 0,4g/tanaman NPK) (3,33). Hal ini karena genotipe kedelai tidak selalu membutuhkan tambahan pupuk atau media khusus agar dapat membentuk jumlah buku subur yang tinggi juga beberapa genotipe memiliki kemampuan genetik untuk memanfaatkan sumber daya tanah yang tersedia, membentuk ruas dan buku subur secara efisien bahkan dalam kondisi terbatas. Hal ini diperkuat oleh penelitian Kisman *et al.* (2022) Hal ini menunjukkan bahwa ada genotipe-kedelai yang mempertahankan jumlah buku subur tinggi meskipun dalam kondisi yang tidak optimal (seperti tanpa tambahan media organik), menunjukkan keunggulan genetik dalam pembentukan ruas dan buku. Hal ini mengindikasikan bahwa genotipe G1 mampu membentuk lebih banyak buku saat panen walaupun tanpa penambahan pupuk NPK, sedangkan G4 justru mengalami penurunan pada dosis NPK tinggi. Jumlah buku merupakan indikator penting potensi pembentukan

polong, sehingga kombinasi genotipe dan media tanam yang tepat akan berpengaruh langsung terhadap hasil kedelai. Temuan ini sejalan dengan Adie & Krisnawati (2016) yang menyatakan bahwa buku tanaman kedelai merupakan titik potensial pembentukan polong dan sangat menentukan produktivitas kedelai.

Parameter Panjang akar tertinggi terdapat pada perlakuan G1M4 (Burangrang + 5 bagian tanah, 1 bagian PO vitagonik, 1 bagian sekam bakar dan 0,5g/tanaman NPK), sedangkan rerata terendah terdapat pada perlakuan G4M3 (Edamame + 4 bagian tanah, 2 bagian PO vitagonik, 1 bagian sekam bakar dan 0,4g/tanaman NPK). Hal ini menunjukkan bahwa setiap genotipe memiliki potensi morfologis dan fisiologis yang berbeda dalam pembentukan sistem perakaran. Akar yang panjang memberikan keuntungan karena memperluas daerah serapan hara dan air sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian deviona *et al.* (2022) bahwa varietas kedelai seperti Burangrang memiliki sistem akar yang lebih panjang dan bercabang banyak dibanding Edamame, karena karakter morfologi genetiknya yang bersifat “indeterminate” sehingga proses elongasi akar berlangsung lebih lama. Pada perlakuan media M4, proporsi tanah lebih banyak dibandingkan PO vitagonik sehingga struktur tanah menjadi stabil dan aerasi meningkat. Kondisi ini memungkinkan akar menembus media dengan mudah dan berkembang lebih dalam. Menurut Nasution & Sitompul (2019), aerasi yang baik dalam media tanam sangat penting untuk respirasi akar karena oksigen dibutuhkan dalam proses pembelahan dan pemanjangan sel akar. Media dengan porositas tinggi seperti campuran tanah dan sekam bakar mampu meningkatkan difusi oksigen dan menurunkan risiko pembusukan akar akibat kelebihan air. didukung oleh penelitian Batubara *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa kombinasi tanah, pupuk kandang, dan sekam bakar memberikan panjang akar dan biomassa akar tertinggi pada tanaman kedelai karena menghasilkan keseimbangan antara unsur hara, aerasi, dan kelembaban tanah.

Pada parameter rasio berat tajuk/berat akar terdapat interaksi yang nyata antara genotipe dan media tanam, kombinasi G2M3 (Grobogan + 4 bagian tanah, 2 bagian PO vitagonik, 1 bagian sekam bakar dan 0,4g/tanaman NPK) menghasilkan nilai tertinggi (29,74), hampir sama dengan G1M3 (Burangrang + 4 bagian tanah, 2 bagian PO vitagonik, 1 bagian sekam bakar dan 0,4g/tanaman NPK) yaitu 29,13, sedangkan nilai terendah terdapat pada G3M1 (Galur GrMa + 2 bagian tanah, 4 bagian PO vitagonik, 1 bagian sekam bakar dan 0,2g/tanaman NPK) sebesar 4,92. Hal ini menunjukkan bahwa media M3 (4 bagian tanah : 2 bagian PO vitagonik : 1 bagian sekam bakar dan 0,4g /tanaman NPK) dengan komposisi tanah dan bahan organik yang seimbang mampu meningkatkan alokasi fotosintat ke tajuk, sedangkan media dengan PO vitagonik terlalu tinggi (M1) justru menekan pertumbuhan tajuk sehingga rasio menurun juga menunjukkan bahwa G1 dan G2 lebih responsif terhadap media M3 dengan meningkatkan pertumbuhan tajuk, sedangkan G3 lebih banyak mengalokasikan fotosintat ke akar pada media dengan PO vitagonik tinggi. Hal ini diperkuat oleh Artari *et al.* (2020) bahwa bobot kering tajuk Grobogan (3,45 g) lebih tinggi dibanding akar (1,17 g) di lingkungan optimal, menandakan dominasi pertumbuhan bagian atas tanaman Selain itu, Widiastuti (2016) juga menjelaskan bahwa Grobogan memiliki potensi biomassa tajuk tinggi dan efisiensi serapan hara lebih baik dibanding varietas lain.

Parameter parameter jumlah polong, jumlah biji, jumlah biji perpolong, polong hampa, berat biji, berat 100 biji

Tabel 7 (bagian 1). Rerata hasil interaksi antara pengaruh komposisi media tanam dengan pemberian NPK dosis berbeda dan beberapa genotipe kedelai berbiji besar terhadap parameter Jumlah Polong, Jumlah Biji, Jumlah Biji perpolong, Polong Hampa, BB (Berat Biji), Berat 100 biji.

Perlakuan	Parameter pengamatan					
	JP (poplong)	JB (biji)	JBPP (polong)	PH (polong)	BB (g)	Berat 100 biji (g)
G1M0	54,33 ^{def}	127,33 ^{fg}	2,20	4,33	19,10 ^{cdef}	14,82 ^{ab}
G2M0	42,00 ^{bcd}	87,66 ^{cde}	2,26	1,33	19,64 ^{def}	22,01 ^{abc}
G3M0	60,66 ^{defg}	105,33 ^{def}	2,13	3,33	16,19 ^{abcdef}	16,10 ^{ab}
G4M0	43,00 ^{bcd}	59,00 ^{abc}	2,06	1,33	12,73 ^{abcdef}	21,57 ^{abc}
G1M1	24,66 ^{ab}	45,66 ^{ab}	2,06	3,33	6,72 ^{abcd}	14,63 ^{ab}
G2M1	26,33 ^{abc}	49,33 ^{ab}	2,00	1,66	12,87 ^{abcdef}	26,58 ^{abc}
G3M1	62,66 ^{defg}	123,00 ^{ef}	2,06	3,66	23,77 ^f	19,47 ^{ab}
G4M1	25,00 ^{ab}	24,00 ^a	1,73	4,00	6,17 ^{abc}	35,27 ^c
G1M2	60,66 ^{defg}	107,00 ^{ef}	2,06	3,00	16,19 ^{abcdef}	20,47 ^{ab}
G2M2	38,00 ^{bcd}	68,66 ^{bcd}	2,20	1,66	13,06a ^{bcd}	19,09 ^{ab}
G3M2	65,00 ^{efg}	129,00 ^{fg}	2,13	1,66	14,74 ^{abcdef}	11,31 ^a
G4M2	25,00 ^{ab}	31,66 ^{ab}	2,00	2,66	10,32 ^{abcde}	32,80 ^{bc}
G1M3	60,66 ^{defg}	107,00 ^{ef}	2,06	3,00	16,19 ^{abcdef}	20,47 ^{ab}
G2M3	38,00 ^{bcd}	68,66 ^{bcd}	2,20	1,66	13,06a ^{bcd}	19,09 ^{ab}

Tabel 7 (lanjutan). Rerata hasil interaksi antara pengaruh komposisi media tanam dengan pemberian NPK dosis berbeda dan beberapa genotipe kedelai berbiji besar terhadap parameter Jumlah Polong, Jumlah Biji, Jumlah Biji perpolong, Polong Hampa, BB (Berat Biji), Berat 100 biji.

Perlakuan	Parameter pengamatan					
	JP (poplong)	JB (biji)	JBPP (polong)	PH (polong)	BB (g)	Berat 100 biji (g)
G3M2	65,00 ^{etg}	129,00 ^{fg}	2,13	1,66	14,74 ^{abcdef}	11,31 ^a
G4M2	25,00 ^{ab}	31,66 ^{ab}	2,00	2,66	10,32 ^{abcde}	32,80 ^{bc}
G1M3	81,66 ^g	163,33 ^{gh}	2,20	1,66	23,96 ^f	14,68 ^{ab}
G2M3	51,33 ^{cdef}	110,00 ^{ef}	2,13	1,66	18,16 ^{bcdef}	16,28 ^{ab}
G3M3	45,66 ^{bcde}	48,00 ^{ab}	1,18	6,00	7,59 ^{abcd}	15,88 ^{ab}
G4M3	11,33 ^a	28,33 ^a	1,67	4,66	4,74 ^a	16,92 ^{ab}
G1M4	108,66 ^h	196,66 ^h	2,33	3,00	22,77 ^{ef}	11,49 ^a
G2M4	46,66 ^{bcde}	101,00 ^{def}	2,20	3,66	15,75 ^{abcdef}	15,55 ^{ab}
G3M4	76,33 ^{fg}	101,33 ^{def}	2,20	2,33	14,11 ^{abcdef}	14,12 ^a
G4M4	4,33 ^a	42,00 ^{ab}	1,40	2,66	5,23 ^{ab}	12,35 ^a
BNJ 5%	19,03	37,93	-	-	13,36	14,0

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf tidak sama menunjukkan bahwa berbeda nyata berdasarkan uji lanjut BNJ 5%, M0 (0 tanah: 0 PO vitagonik: 0 sekam bakar), M1(Tanah:PO vitagonik:sekam bakar (2:4:1)), M2 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar (3:3:1)), M3 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar (4:2:1)), M4 (tanah:PO vitagonik:sekam bakar (5:1:1)), G1 (Burangrang), G2 (Grobagon), G3 (galur GrMa), G4 (Edamame), JP (jumlah polong), JB (jumlah biji), JBPP (jumlah biji perpolong), BB (berat biji) dan berat 100 biji

Hasil penelitian pada Tabel 7 menunjukkan bahwa pada parameter jumlah polong terdapat interaksi nyata antara genotipe kedelai berbiji besar dengan komposisi media tanam serta dosis NPK terhadap jumlah polong (JP). Rerata JP tertinggi terdapat pada kombinasi G1M4 (108,66), sedangkan nilai terendah dicatat pada G4M4 (4,33). Hal ini menunjukkan bahwa genotipe Burangrang memiliki daya respons tinggi terhadap perlakuan M4. Media dengan kombinasi M4 diduga mampu menyediakan keseimbangan unsur hara, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aerasi, serta mendukung pembentukan polong. Sebaliknya, genotipe G4 (Edamame) menunjukkan penurunan jumlah polong pada kondisi yang sama. Perbedaan ini diduga karena sifat genetik Edamame yang lebih mengekspresikan potensi pada ukuran biji besar dibanding pada jumlah polong juga karakteristik genetik Edamame lebih diarahkan pada pembesaran ukuran biji daripada jumlah polong, sehingga potensi pembentukan polong secara kuantitatif lebih rendah. Menurut Taufiq *et al.* (2014) Varietas Edamame dikenal sebagai kedelai berbiji besar yang cenderung mengalokasikan asimilat ke pembesaran biji, bukan ke peningkatan jumlah polong. Sementara itu Balitkabi, (2018) menjelaskan bahwa Burangrang memiliki potensi genetik yang unggul dalam pembentukan polong, terutama ketika didukung oleh komposisi media tanam yang optimal.

Pada parameter jumlah biji, tidak terdapat adanya interaksi yang signifikan antara genotipe dan komposisi media tanam. Namun, faktor tunggal media tanam dan faktor tunggal genotipe menunjukkan pengaruh yang signifikan. Jumlah biji tertinggi pada faktor genotipe mengindikasikan bahwa aspek genetik berperan penting dalam menentukan jumlah bunga yang terbentuk, tingkat keberhasilan bunga menjadi polong, serta ukuran dan jumlah biji yang dihasilkan. Menurut Kuswanto & Adie (2018), perbedaan genetik antar varietas kedelai berpengaruh signifikan terhadap komponen hasil seperti jumlah polong dan berat biji, karena variasi genetik memengaruhi kemampuan tanaman memanfaatkan unsur hara dan cahaya secara optimal terutama itu.

Pada parameter berat biji (BB), terdapat rerata tertinggi pada perlakuan G1M3 (Burangrang + 4 bagian tanah, 2 bagian PO vitagonik, 1 bagian sekam bakar dan 0,4g/tanaman NPK), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. sedangkan rerata terendah terdapat pada perlakuan G4M3 (Edamame + 4 bagian tanah, 2 bagian PO vitagonik, 1 bagian sekam bakar dan 0,4g/tanaman NPK), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Menurut Adie dan Krisnawati (2016), ukuran dan berat biji kedelai merupakan sifat genetik yang relatif stabil dan tidak banyak dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, sehingga genotipe unggul berbiji besar seperti Burangrang cenderung mempertahankan karakter berat bijinya pada berbagai kondisi media tanam. Temuan ini sejalan dengan Harisman & Usman (2022) yang melaporkan bahwa penggunaan kompos media tanam sekam bakar memperbaiki kesuburan media, aerasi, dan menghasilkan produktivitas biji kedelai yang tinggi. Taiz dan Zeiger (2018) menyatakan bahwa ketersediaan P dan K yang cukup selama fase pengisian polong mempercepat pembentukan protein dan pati, sehingga meningkatkan bobot biji kering.

Parameter berat 100 biji menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar kombinasi genotipe dan komposisi media tanam dengan pemberian NPK. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan G4M1 (Edamame + 2

bagian tanah, 4 bagian PO vitagonik, 1 bagian sekam bakar dan 0,2g/tanaman NPK) dengan rata-rata 35,27 g, sedangkan rerata terendah terdapat pada perlakuan G3M2 (GrMa + 3 bagian tanah, 3 bagian PO vitagonik, 1 bagian sekam bakar dan 0,3g/tanaman NPK) yaitu 11,31 g. Hal ini menyebabkan bobot 100 bijinya tinggi meskipun umur panennya lebih singkat. Menurut Balitkabi (2022), varietas Edamame memiliki bobot 100 biji berkisar antara 35–45 gram, jauh lebih tinggi dibanding kedelai biji kering seperti Grobogan atau Burangrang yang berkisar 15–20 gram. Karakter ukuran biji besar ini dikendalikan oleh faktor genetik varietas dan aktivitas fisiologis selama fase pengisian biji (seed filling). Kandungan bahan organik dan unsur hara makro (N, P, K) pada M1 ini dapat meningkatkan aktivitas metabolisme dan pembentukan biji besar. Unsur fosfor (P) penting dalam proses pembentukan energi untuk pengisian biji, sedangkan kalium (K) berperan dalam translokasi hasil fotosintesis ke kotiledon. Taiz dan Zeiger (2018) menjelaskan bahwa ketersediaan P dan K yang optimal mempercepat pembentukan pati dan protein pada biji kedelai, sehingga meningkatkan bobot 100 biji.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat interaksi nyata antara komposisi media tanam dengan pemberian pupuk NPK dan genotipe kedelai berbiji besar terhadap beberapa parameter pertumbuhan dan hasil tanaman. Kombinasi perlakuan G2M3(genotipe Grobogan + 4 bagian tanah, 2 bagian PO Vitagonik, 1 bagian sekam bakar dan 0,4g/tanaman NPK) memberikan hasil terbaik pada parameter tinggi tanaman, luas daun, panjang akar, dan rasio berat tajuk/akar, menunjukkan bahwa respon tanaman kedelai sangat dipengaruhi oleh kesesuaian antara genotipe dan kondisi media tanam. Komposisi media tanah pada pertumbuhan tanaman kedelai yang paling baik yaitu perlakuan M0 (7 bagian tanah, 0 bagian PO Vitagonik, 0 bagian sekam bakar + 0,6g NPK/tanaman). Sedangkan pada hasil tanaman kedelai media tanam yang cocok yaitu perlakuan M4 (5 bagian tanah, 1 bagian lohe, 1 bagian sekam bakar + 0,5 g NPK/ tanaman). Genotipe Grobogan (G2) dan Burangrang (G1) menunjukkan pertumbuhan dan hasil terbaik pada sebagian besar parameter pengamatan, sedangkan genotipe Edamame (G4) memiliki umur berbunga dan panen paling cepat (genjah) namun hasil relatif lebih rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M. M., & Krisnawati, A. (2016). Karakter agronomi dan hasil beberapa genotipe kedelai pada lingkungan berbeda. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 35(2), 75–84.
- Adisarwanto, T. (2015). *Teknologi Budidaya Kedelai*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Artari, R., Putri, P.H., & Kuswantoro, H. (2020). Bobot Segar dan Kering Tajuk serta Akar Varietas Kedelai pada Dua Lingkungan Tumbuh. *Jurnal Konservasi Hayati*, 17(2): 69-74.
- Ary, R.R., Lolita, E.S., Ni, M.E.L. (2020). *Uji penggunaan pupuk hayati dan anorganik terhadap ketersediaan hara P dalam tanah, serapan P dan bintil akar efektif dalam tanaman kedelai (Glycine Max)*. [Unpublished]. Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram.
- Astuti, K., Prasetyo, O. R., & Khasanah, I. N. (2021). *Analisis produktivitas jagung dan kedelai di Indonesia 2020 (hasil survey ubinan)*, jakarta: BPS RI.
- Balitkabi. (2015). *Deskripsi varietas unggul kedelai*. Balitkabi. Malang.
- Balitkabi. (2020). *Deskripsi Varietas Unggul Kedelai Indonesia*. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Batubara, S., Sudjatmiko, S., & Pujiwati, H. (2022). Respon pertumbuhan dan hasil tiga varietas kedelai terhadap dosis vermikompos pada tanah ultisol. In *prosiding seminar nasional pertanian pesisir 1*(1), 36-45.
- Deviona, D., Nurjanah, E., Zuhry, E., Armaini, A., & Suhartina, S. (2022). Pendugaan parameter genetik karakter akar beberapa genotipe kedelai (Glycine max (L.) Merrill). *Jurnal AGRO*, 8(2), 237–246. <https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/ja/article/view/14852>.
- Endrawati, T., Widiatmanta, J., Sarjani, A., & Puspitorini, P. (2023). Pengaruh Inovasi Media Tanam Blotria Terhadap Pertumbuhan dan Hasil pada Dua Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine Max (L.)*). *VIABEL: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 17(2), 109-118.
- Hamdani, J.S., Dewi, T.P., & Sutari, W. (2019). Pengaruh komposisi media tanam terhadap pertumbuhan benih kentang. *Jurnal Kultivasi*, 18(2): 359–365.

- Harisman, A., & Usman, A. (2022). Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada Aplikasi Pupuk Kompos dengan Berbagai Macam Bioaktivator MOL dan Media Tanam Sekam. *Jurnal Agrotan*, 5(2), 45–55. Universitas Muslim Maros.
- Hasanah, Y., Rahmawati, N. (2015). Analisis pertumbuhan kedelai di lahan kering dengan aplikasi Bradyrhizobium japonicum yang diinduksi genistein dan pupuk organik. *J. Pertanian Tropik*. 2 : 116- 123.
- Hidayat, M., Sari, N., & Fitriani, D. (2017). Pengaruh Dosis Pupuk dan Jarak Tanam terhadap Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max* L. Merr.). *Jurnal Agroteknologi*, 8(2): 79–86.
- Irwan, A.W dan A. Wahyudin. (2017). Pengaruh Inokulasi Mikoriza Vesikular arbuskula (MVA) dan Pupuk Pelengkap Cair terhadap pertumbuhan, komponen hasil dan Hasil tanaman Kedelai pada tanah Inceptisol Jatinangor. *J Kultivasi*. 17 (2) Agustus 2018.
- Kasno, A., Harnowo, D., & Adisarwanto, T. (2020). Pengaruh varietas dan dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. *Buletin Palawija*, 18(1): 9–16.
- Kementan, (2015). *Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2015- 2019*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta.
- Kementrian Pertanian. (2024). *Pertanian Yang Maju, Mandiri, dan Modern Untuk Terwujudnya Indonesia Maju Yang Berdaulat, Mandiri dan Berkepribadian Yang Berlandaskan Gotong Royong*. Statistik pertanian Agricultural Statics.
- Kisman, U., Yakop, U. M., Dewi, S. M., & Al Idrus, F. (2022). *Respons Pertumbuhan Vegetatif Tiga Genotipe Kedelai (Glycine max (L.) Merrill) Berbiji Besar pada Kondisi Cekaman Kekeringan*. Prosiding SAINTTEK, LPPM Universitas Mataram, 4(1), 254–266.
- Krisnawati, A., & Adie, M. M. (2015). Keragaan pertumbuhan dan hasil kedelai tipe determinate dan indeterminate pada lingkungan berbeda. *Buletin Palawija*, 31(2), 53–62.
- Krisnawati, A., & Adie, M. M. (2018). Perbedaan karakter fisiologis dan morfologi antara varietas kedelai tipe determinate dan indeterminate. *Jurnal AgroBiogen*, 14(2), 85–93.
- Kuswanto, H., & Adie, M. M. (2018). Soybean breeding for high yield and adaptability in marginal land. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 19(3), 1035–1042.
- Mansyur, N.I., Pudjiwati, E.H., & Murti Laksono, A. (2021). *Pupuk dan Pemupukan*. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala Press.
- Nasution, R., & Sitompul, S.M. (2019). Pengaruh Komposisi Media Tanam terhadap Pertumbuhan Akar Tanaman Leguminosae. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 21(2), 95–104
- Nurhadi, A. (2019). Struktur dan morfologi bunga tanaman kedelai (*Glycine max* L.) serta hubungannya dengan produktivitas. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(3), 211–220.
- Nurhadi, W. (2019). *Meningkatkan pertumbuhan dan produksi Tanaman kedelai hitam (glycine soja l merrit.) Dengan pemberian poc urine kambing dan pupuk Kandang ayam*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.
- Nurjanah, L., (2022). *Pertumbuhan dan adaptasi varietas kedelai pada berbagai jenis tanah*. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan.
- Panjaitan, E., & Sihombing, A. (2023). Pengaruh komposisi media tanam (tanah, biochar, dan vermikompos) terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Agronomi*, 16(1), 12–21.
- Panjaitan, E., Siahaan, D., & Ginting, L. (2023). Pengaruh Komposisi Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Agrica*, 16(1): 45-53.
- Purnamasari, L., Rahayu, S., & Andriani, M. (2023). Pertumbuhan vegetatif beberapa varietas kedelai pada berbagai komposisi media tanam organik. *Jurnal Agrotek Tropika*, 11(2), 65–74.
- Puspitorini, P. (2023). Pengaruh Inovasi Media Tanam Blotria Terhadap Pertumbuhan dan Hasil pada Dua Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.)). *Viabel*, 17(2), 109-118.
- Rahman, F. (2021). Pengaruh Media Tanam dan Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai. *Jurnal Agrotek Indonesia*.

- Rahmawati, D., Nugroho, S., & Mulyani, T. (2021). *Pengaruh Komposisi Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai*. Jurnal Agronomi Indonesia.
- Rahmawati, S., Nur, A., & Damanik, R. (2023). Pengaruh naungan dan variasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max L.*). *Jurnal Agrium*, 19(2), 101–108.
- Sekarmurti, P., Prastiwi, W. D., & Roessali, W. (2018). Preferensi Penggunaan Kedelai pada Industri Tempe dan Tahu di Kabupaten Pati. *Jurnal Sungkai*, 6(1), 97–109.
- Siregar, W.T. & Rahmadina. (2023). Pengaruh Media Tanam terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine max L.*) dengan Sistem Vertikultur. *Jurnal Bioedusains*, 6(2): 112-118.
- Suryani, S. (2015). Sifat fisika tanah dan produksi kedelai (*Glycine max L.*). *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 2(1), 45–53. <https://media.neliti.com/media/publications/189876-ID-sifat-fisika-tanah-dan-produksi-kedelai.pdf>
- Susanto, A., Widjajanto, D., & Nurhayati, N. (2019). Pengaruh genotipe terhadap efisiensi serapan hara dan pertumbuhan kedelai. *Jurnal Agroteknologi Indonesia*, 5(2), 67–74.
- Sutedjo, M.M. (2010). *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sutrisno, H., & Sumarni, E. (2021). Pengaruh pupuk kandang dan sekam bakar terhadap sifat fisik tanah serta pertumbuhan tanaman kedelai. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 23(1), 15–23
- Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I., & Murphy, A. (2018). *Plant Physiology and Development*. 6th Ed. Sinauer Associates, Sunderland.
- Taufiq, A., Purwantoro, A., & Adie, M.M. (2014). Keragaan beberapa varietas kedelai berbiji besar dan kecil pada berbagai kondisi lingkungan. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 33(2), 91–99.
- Wahyuni, D. (2017). Analisis Preferensi Agroindustri Tempe dalam Pemilihan Kedelai (Agroindustri Tempe di Kota Tasikmalaya Kota Tasikmalaya). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, 4(3): 444–453.
- Widiastuti, E., (2016). Keragaan Pertumbuhan dan Biomassa Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max L.*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPi)*, 21(1): 45-52.
- Widyastuti, N., (2021). Respon genotipe kedelai terhadap perbedaan media tanam dan implikasinya terhadap komponen hasil. *Jurnal Agrohorti*, 9(2), 143–152.
- Widyastuti, N., Nuraini, A., & Pertiwi, L. (2023). Pengaruh perbedaan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max L. Merr.*). *Jurnal Agrotek Indonesia*, 8(1), 25–34.