

UJI APLIKASI MIKROBA RIZOSFIR DAN BINTIL AKAR BERBAGAI SPESIES GULMA JENIS LEGUME TERHADAP PERBINTILAN DAN PERTUMBUHAN TANAMAN KACANG TANAH

Wayan Wangiyana*, Akhmad Zubaidi, I Ketut Ngawit,
Novita Hidayatun Nufus, Baiq Aulia Rosita
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram
Jl. Majapahit No.62, Mataram, Nusa Tenggara Barat. 83115

*Corresponding Author Email: w.wangiyana@unram.ac.id

ABSTRAK.

Dari penelitian terdahulu diperoleh bahwa mikroba hasil cucian akar putri malu dari lahan kering Pringgabaya signifikan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh mikroba akar beberapa gulma jenis legume terhadap perbintilan akar dan pertumbuhan tanaman kacang tanah. Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan milik Fakultas Pertanian Unram yang berlokasi di Narmada, dari bulan September sampai Nopember 2024. Percobaan ditata menurut Rancangan Split Plot dengan tiga blok dan dua faktor perlakuan, yaitu jenis tanaman legume sumber mikroba (L1: pinto peanut; L2: *Crotalaria* sp.; L3: putri malu; L4: bunga telang; L5: gabungan L1-L4) sebagai petak utama, dan jenis mikroba (M0: tanpa mikroba, M1: mikroba bintil akar, M2: mikroba rizosfir, M3: campuran mikroba bintil dan rizosfir) sebagai anak petak. Isolat bakteri akar ini diaplikasikan dengan cara merendam benih menjelang tanam, dan panen sampel tanaman kacang tanah dilakukan pada fase pembentukan polong. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi isolat bakteri akar gulma jenis legume signifikan meningkatkan berat segar shoot, total berat segar tanaman, berat bintil dan berat akar tanaman kacang tanah. Perbedaan jenis gulma legume sebagai sumber isolat bakteri juga menunjukkan pengaruh berbeda, dan gabungan dari empat sumber isolate bakteri menyebabkan berat segar "shoot", berat akar dan berat total tanaman tertinggi. Namun demikian, terdapat pengaruh interaksi antar faktor perlakuan, di mana pada L2 dan L4 berat tanaman tertinggi pada perlakuan dengan campuran bakteri bintil dan rizosfir, sedangkan pada L3 dan L5, tertinggi pada perlakuan dengan bakteri rizosfir, sementara pada L1 berat tanaman tertinggi pada perlakuan dengan bakteri bintil akar.

Keyword: Kacang tanah, gulma jenis legume, bakteri bintil, bakteri rizosfir

1. PENDAHULUAN

Kacang tanah termasuk komoditas yang multi fungsi, yaitu dapat dikonsumsi langsung dalam bentuk biji yang direbus atau digoreng, dan dapat digunakan sebagai bahan baku industri berbagai jenis makanan olahan dan minyak nabati, serta batang dan daunnya untuk pakan ternak. Oleh karena itu, perkembangan industri pangan dan pakan ternak berbahan baku kacang tanah telah menyebabkan peningkatan permintaan terhadap kacang tanah dalam negeri. Meningkatnya permintaan terhadap kacang tanah merupakan peluang pasar yang besar bagi pengembangan produksi kacang tanah. Menurut Hutabarat (2003), permintaan pangan sumber protein akan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk, urbanisasi, pendidikan, dan pendapatan masyarakat. Demikian juga halnya dengan permintaan terhadap kacang tanah sebagai salah satu sumber protein dan lemak nabati. Walaupun kacang tanah merupakan salah satu komoditas pangan sumber protein dan minyak nabati yang bernilai ekonomi tinggi (Purba, 2012), namun popularitasnya tidak setinggi kedelai.

Di Indonesia, secara nasional kacang tanah belum dianggap sebagai komoditas unggulan (Harsono, 2012). Perhatian pemerintahpun tidak seperti halnya pada kedelai yang diprogramkan untuk mencapai swasembada. Program peningkatan

produksi yang selama ini dilakukan untuk komoditas tanaman pangan baru terbatas pada padi, jagung, dan kedelai. Oleh karena itu, teknologi budidaya yang diterapkan petani masih tradisional dan sederhana, sehingga produktivitas yang dicapai petani relatif masih rendah. Di Indonesia sebagian besar kacang tanah baru dimanfaatkan untuk makanan rumah tangga seperti: kacang rebus, kacang garing, kacang goreng, bumbu masakan, dan makanan ringan lainnya. Sebenarnya kacang tanah potensial untuk diolah dalam industri makanan menjadi berbagai produk makanan olahan seperti: aneka kue, susu nabati, tepung protein tinggi, es krim, dan minyak nabati (Santosa, 2009).

Namun demikian produksi kacang tanah di Indonesia masih relatif rendah. Salah satu cara untuk meningkatkan produksi adalah dengan penanaman varietas unggul. Varietas unggul merupakan salah satu komponen teknologi utama yang berperan penting dalam program peningkatan produksi kacang tanah. Dibandingkan dengan varietas unggul baru padi dan jagung hibrida, varietas baru kacang-kacangan, terutama kacang tanah, relatif lambat diadopsi petani. Data yang tersedia menunjukkan bahwa dari 34 varietas unggul kacang tanah yang telah dilepas, hanya beberapa saja yang populer di kalangan petani (Kasno dan Harnowo, 2014).

Salah satu kendala pengembangan produksi kacang tanah adalah kebutuhan jenis tanah karena tanaman kacang tanah kurang cocok untuk diproduksi pada lahan vertisol. Di lahan kering yang tergolong pasiran, ketersediaan lahan untuk produksi kacang tanah juga bersaing dengan produksi tanaman jagung, yang daya hasilnya jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kacang tanah, sedangkan untuk produksi di lahan sawah, maka ketersediaan lahan untuk produksi tanaman kacang tanah selalu bersaing dengan padi, sehingga kacang tanah biasanya ditanam di musim kemarau. Kendala lain untuk produksi tanaman kacang tanah adalah kebutuhan untuk membentuk simbiosis dengan bakteri bintil akar (*Rhizobium* sp.), sementara pada lahan yang selalu ditanami padi sawah, ketersediaan bakteri *Rhizobium* di dalam tanah sangat rendah sehingga harus dilakukan proses inokulasi bakteri *Rhizobium* seperti pada penanaman kedelai pasca padi sawah. Hal ini karena lebih dari 60% kebutuhan N tanaman kacang tanah harus dipenuhi dari proses fiksasi N₂ melalui simbiosis dengan bakteri bintil akar (Li et al., 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi mikroba bintil dan rizosfir dari berbagai jenis gulma legume terhadap pertumbuhan dan pembentukan bintil akar pada tanaman kacang tanah pasca padi sawah.

2. METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan ini meliputi sistem perakaran berbagai gulma jenis *legume* (kacang pinto, putri malu, *Chrotalaria* sp., dan bunga telang), benih kacang tanah varietas Bison, pupuk Phonska, patok bambu, tali rafia, dan insektisida. Alat-alat yang digunakan antara lain cangkul, linggis, sabit, tugal, ember, meteran dan alat tulis menulis. Penelitian diawali dengan proses isolasi bakteri dari berbagai jenis gulma *legume*, dan persiapan isolat yang dilaksanakan di Lab Mikrobiologi Fakultas Pertanian Unram.

Rancangan Percobaan

Percobaan lapangan dilaksanakan di kebun percobaan milik Fakultas Pertanian Unram yang berlokasi di desa Nyurlembang, Narmada (Kabupaten Lombok Barat), yaitu dari bulan September sampai Nopember 2024. Percobaan ditata menurut

Rancangan Split Plot dengan dua faktor perlakuan, yaitu jenis gulma *legume* yang menjadi sumber isolate mikroba (L1: pinto peanut; L2: *Crotalaria* sp.; L3: putri malu; L4: bunga telang; L5: gabungan L1-L4) sebagai factor petak utama, dan jenis mikroba (M0: tanpa mikroba, M1: mikroba bintil akar, M2: mikroba rizosfir, M3: campuran mikroba bintil dan rizosfir) sebagai factor anak petak. Dengan demikian diperoleh 20 kombinasi perlakuan, yang masing-masing dibuat dalam tiga ulangan (blok).

Pelaksanaan Percobaan

Tahapan-tahapan pelaksanaan percobaan dalam penelitian ini dari persiapan sampai panen adalah sebagai berikut:

1) Pengolahan tanah dan plotting

Setelah melakukan pembersihan lahan dari rumput dan sisa-sisa tanaman sebetulnya, tanah diolah dengan 1x bajak dan 1x garu dengan traktor dalam keadaan tanah sudah dikeringkan, kemudian dibuat bedeng tanam dengan ukuran panjang 2.0 m dan lebar 0.8 m dan tinggi bedeng sekitar 20 cm. Antar bedeng dibuat parit keliling selebar 40 cm dan dalam 20 cm, dan antar blok dibuat parit selebar 50 cm.

2) Penanaman, perlakuan dan pemupukan

Proses isolasi mikroba bintil akar dan mikroba rizosfir berbagai jenis gulma legume dilaksanakan di Lab Mikrobiologi Fakultas Pertanian Unram. Aplikasi suspense mikroba dilakukan menjelang tugal benih melalui perendaman benih dengan jenis mikroba sesuai dengan perlakuan. Benih kacang tanah varietas Bison yang sudah mengalami perendaman dalam suspense mikroba kemudian ditanam dengan menugalkan 2-3 benih per lubang tugal, dengan jarak tanam 20 cm dalam barisan dan 25cm antar barisan. Pada umur 10 hari setelah tanam dilakukan penjarangan atau penyulaman dengan membiarkan tumbuh hanya 2 tanaman per lubang tugal, kemudian dilakukan pemupukan dengan menugalkan pupuk NPK Phonska pada dosis 200 kg/ha, kemudian dilakukan pemberian air dengan mengalirkan air melalui parit antar bedeng.

3) Pemeliharaan tanaman dan panen

Penyiangan dilakukan pada umur 2, 4 dan 6 minggu setelah tanam (MST). Pengendalian hama dilakukan dengan insektisida sistemik (Regent 50 SC). Panen tanaman sampel dilakukan dua kali, yaitu pada umur 6 MST untuk panen sampel vegetatif dan pada umur 90 HST untuk komponen hasil.

Variabel Pengamatan dan Analisis Data

Variabel yang diamati meliputi pertumbuhan dan komponen hasil tanaman kacang tanah, tetapi yang baru bisa dilaporkan dalam seminar nasional ini hanya variabel pertumbuhan tanaman. Data dianalisis dengan analisis keragaman (ANOVA) dan uji beda nyata jujur pada taraf nyata 5%, menggunakan program CoStat for Windows.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan rangkuman hasil ANOVA pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa jenis gulma legume sebagai sumber mikroba maupun jenis mikroba yang diaplikasikan menunjukkan pengaruh signifikan terhadap semua variabel pengamatan. Demikian pula halnya dengan pengaruh interaksinya, kecuali pada berat segar akar.

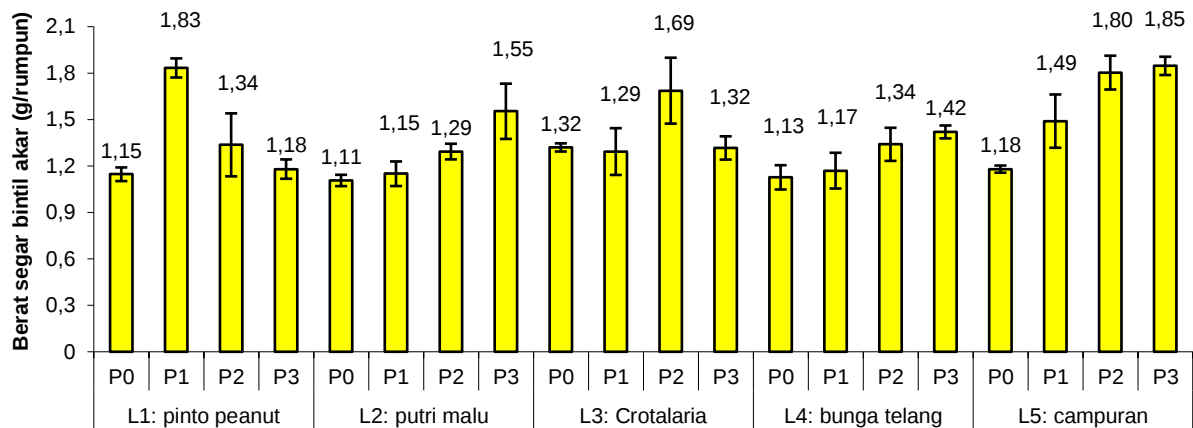
Tabel 1. Rangkuman hasil ANOVA pengaruh faktor perlakuan dan interaksinya terhadap semua variabel pengamatan

Perlakuan	Berat segar "shoot" (g/rumpun)	Berat segar bintil akar (g/rumpun)	Berat segar akar (g/rumpun)	Berat segar tan (g/rumpun)
P0: tanpa PGPR	113.86 c	1.18 b	2.12 b	117.15 c
P1: bakteri bintil	151.32 b	1.39 a	2.95 a	155.66 b
P2: PGPR	159.14 ab	1.49 a	2.93 a	163.57 ab
P3: P1+P2	166.24 a	1.46 a	3.06 a	170.76 a
BNJ 0.05	10.89	0.17	0.36	10.99
L1: pinto peanut	114.70 d	1.37 a	2.47 b	118.54 d
L2: putri malu	132.33 cd	1.28 a	2.49 b	136.10 cd
L3: <i>Crotalaria</i>	163.77 ab	1.40 a	2.93 ab	168.10 ab
L4: bunga telang	150.96 bc	1.26 a	2.75 ab	154.98 bc
L5: L1+L2+L3+L4	176.45 a	1.58 a	3.19 a	181.22 a
BNJ 0.05	21.09	0.33	0.59	21.28
Interaksi:	***	***	ns	***

Keterangan: ns = tidak signifikan; *** = signifikan pada p-value <0.001; angka rerata pada setiap kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antar taraf suatu faktor perlakuan

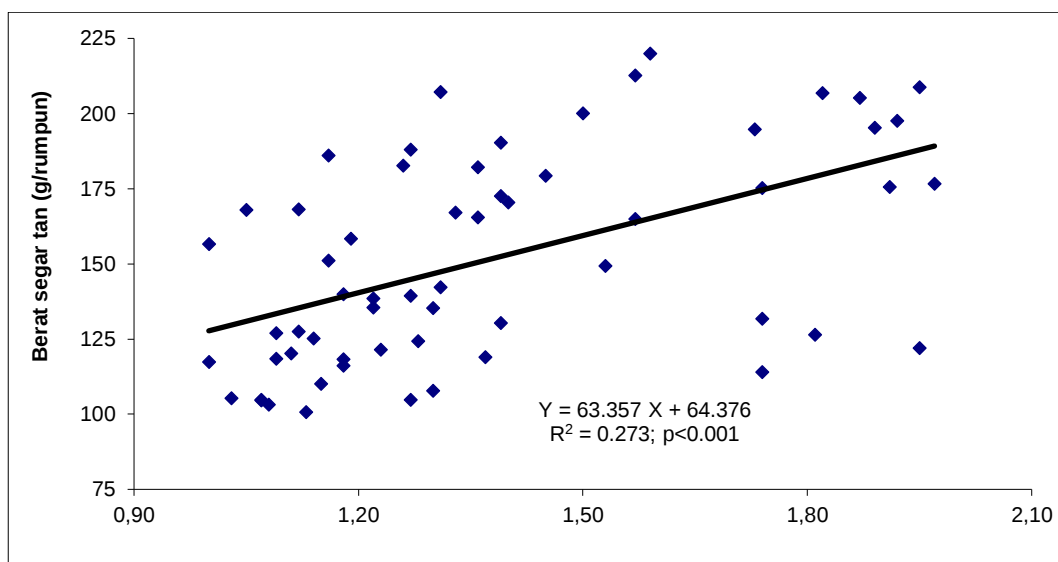
Tabel 1 menunjukkan bahwa dibandingkan dengan tanpa aplikasi mikroba bintil akar atau mikroba rizosfir, aplikasi mikroba ini menghasilkan berat segar tanaman, berat segar bintil maupun berat segar akar yang lebih tinggi. Ini menunjukkan adanya kontribusi mikroba terhadap proses pertumbuhan tanaman, terutama terhadap berat segar bintil akar dan aktivitas bakterinya dalam melakukan fiksasi gas N₂ dan membuatnya tersedia bagi tanaman kacang tanah. Dengan terpenuhi kebutuhan N tanaman kacang tanah, maka pembentukan klorofil, fotosintesis dan pertumbuhan tanaman kacang tanah menjadi lebih terpacu karena lebih dari 60% kebutuhan N tanaman kacang tanah diperoleh dari proses fiksasi N₂ dari udara (Li et al., 2024).

Namun demikian, berat segar bintil akar tanaman kacang tanah tidak berbeda nyata antar jenis gulma legume yang menjadi sumber mikroba, walaupun ada kecenderungan bahwa berat bintil tertinggi terdapat pada perlakuan campuran dari semua jenis mikroba dari semua sumber (Tabel 1). Hal ini mengindikasikan bahwa ada kontribusi dari konsorsium mikroba dari berbagai sumber. Namun demikian, kedua faktor perlakuan menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang signifikan terhadap berat segar bintil akar tanaman kacang tanah, dan berdasarkan pola interaksinya, dapat dilihat dari Gambar 1 bahwa sumber mikroba campuran menghasilkan berat bintil akar yang tertinggi (1.85 g/rumpun). Untuk mikroba yang diisolasi dari sistem perakaran pinto peanut, tampak bahwa mikroba bintil akar yang pengaruhnya paling signifikan jika dibandingkan dengan mikroba rizosfir atau campurannya. Sebaliknya, mikroba dari perakaran putri malu maupun bunga telang, mikroba campuran yang lebih signifikan, tetapi yang bersumber dari *Crotalaria*, mikroba rizosfir yang paling signifikan pengaruhnya dalam pembentukan bintil akar tanaman kacang tanah.

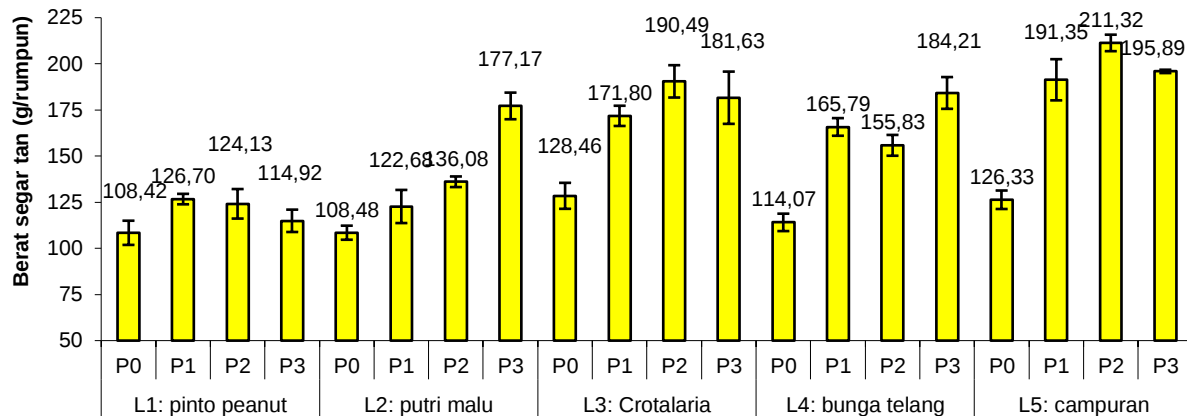


Gambar 1. Rata-rata berat segar (g) bintil akar kacang tanah per rumpun (Mean $\pm$ SE) sebagai pengaruh interaksi dari faktor perlakuan

Jika dikaitkan dengan total berat segar tanaman, secara umum terdapat hubungan korelasi dan regresi yang signifikan antara berat segar bintil dan total berat segar tanaman kacang tanah, dengan persamaan regresi $Y = 64.4 + 63.4 X$ ($R^2 = 27.3\%$; $p < 0.001$), seperti terlihat pada Gambar 2. Namun secara spesifik berdasarkan sumber mikroba, hubungan regresi yang tergolong signifikan hanya pada perlakuan dengan sumber mikroba dari putri malu (L2), dengan persamaan regresi $Y = 18.99 + 91.8 X$ ($R^2 = 59\%$, $p = 0.0035$); bunga telang (L4), dengan persamaan regresi $Y = 52.37 + 81.2 X$ ($R^2 = 27.5\%$, $p = 0.0801$); dan campuran (L5), dengan persamaan regresi $Y = 53.14 + 81.1 X$ ($R^2 = 54.6\%$, $p = 0.0061$), sedangkan sumber mikroba lainnya (L1 dan L3) tidak menunjukkan hubungan regresi yang signifikan, jika diaplikasikan sendiri-sendiri. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh kebersamaan (konsorsium) dari berbagai sumber mikroba dalam mempengaruhi hubungan antara berat segar bintil dan berat segar tanaman kacang tanah.



Gambar 2. Hubungan korelasi-regresi antara berat segar bintil akar dan berat segar total (g) tanaman kacang tanah per rumpun



Gambar 3. Rata-rata berat segar total (g) tanaman kacang tanah per rumpun (Mean $\pm$ SE) sebagai pengaruh interaksi dari faktor perlakuan

Namun demikian, dari pola pengaruh interaksinya terhadap total berat segar tanaman kacang tanah, dapat dilihat dari Gambar 3 bahwa ternyata mikroba yang bersumber dari perakaran *Crotalaria*, baik diaplikasikan sendiri-sendiri maupun campuran mikroba bintil akar dan rizosfir, ternyata memberikan pengaruh signifikan terhadap total berat segar tanaman kacang tanah. Selain itu, dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa mikroba dari sumber campuran dari perakaran berbagai gulma legume (L5) yang paling signifikan pengaruhnya terhadap total berat segar tanaman kacang tanah. Sebaliknya, dari sumber sistem perakaran putri malu, pengaruh signifikan dapat diperoleh jika mikroba bintil akar dan mikroba rizosfir dicampur aplikasinya, dibandingkan dengan aplikasi sendiri-sendiri, apakah mikroba bintil akar atau mikroba rizosfirnya. Mikroba bintil akar dan rizosfir (PGPR) yang diisolasi dari tumbuhan putri malu yang berasal dari lahan kering Pringgabaya, Lombok Timur, dua-duanya berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (Nufus et al., 2022).

Untuk mengetahui lebih pasti apa penyebabnya bahwa mikroba dari beberapa sumber lebih baik dicampur dalam aplikasinya atau sendiri-sendiri, maka penelitian sangat penting untuk dilanjutkan berkaitan dengan identifikasi jenis mikroba yang terkandung dalam bintil akar maupun di permukaan sistem perakaran (rizosfir) dari berbagai jenis gulma legume tersebut. Identifikasi juga harus dilakukan terhadap kemampuan masing-masing jenis mikroba yang terkandung, serta lebih lanjut mekanisme kerjanya dalam memacu pertumbuhan tanaman, sebelum mikroba ini dapat direkomendasikan untuk dimanfaatkan sebagai pupuk hayati.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data, dapat disimpulkan bahwa aplikasi isolat bakteri akar gulma jenis legume signifikan meningkatkan berat segar shoot, total berat segar tanaman, berat bintil dan berat akar tanaman kacang tanah. Perbedaan jenis gulma legume sebagai sumber isolat bakteri juga menunjukkan pengaruh berbeda, dan gabungan dari empat sumber isolate bakteri menyebabkan berat segar “shoot”, berat akar dan berat total tanaman tertinggi. Namun demikian, terdapat pengaruh interaksi antar faktor perlakuan, di mana pada L2 dan L4 berat tanaman tertinggi pada perlakuan dengan campuran bakteri bintil dan rizosfir, sedangkan pada L3 dan L5,

tertinggi pada perlakuan dengan bakteri rizosfir, sementara pada L1 berat tanaman tertinggi pada perlakuan dengan bakteri bintil akar.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Harsono, A. (2012) 'Inovasi Teknologi Budidaya Berbasis Pengelolaan Tanaman Terpadu untuk Meningkatkan Produksi Kacang Tanah'. Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Budidaya Tanaman. Kementerian Pertanian dan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Bogor, 5 April 2012.
2. Hutabarat, B. (2003) 'Prospect of Feed Crops to Support the Livestock Evolution in South Asia: Framework of the Study Project'. In Proc. of Workshop on the CGPRT Feed Crops Supply/Demand and Potential/Constraints for Their Expansion in South Asia held in Bogor. Indonesia. Sept 3–4. 2002. CGPRT Centre Monograph No. 42. Bogor. Indonesia.
3. Kasno, A., & Harnowo, D. (2014). Karakteristik Varietas Unggul Kacang Tanah dan Adopsinya oleh Petani. *Iptek Tan. Pangan*, 9(1), 13–23.
4. Li, G., Guo, X., Sun, W., Hou, L., Wang, G., Tian, R., Wang, X., Qu, C., & Zhao, C. (2024). Nitrogen application in pod zone improves yield and quality of two peanut cultivars by modulating nitrogen accumulation and metabolism. *BMC Plant Biology*, 24(1), p.48.
5. Nufus, N.H., Wangiyana, W., & Suliartini, N.W.S. (2022). Isolasi dan karakterisasi mikrobial bintil akar putri malu (*Mimosa pudica*) indigenus dari lahan kering Pringgabaya, Lombok Timur. *Gontor AGROTECH Science Journal*, 8(1): 247-255 (Jun 2022). DOI: <http://dx.doi.org/10.21111/agrotech.v8i1.8115>
6. Purba, F. H. K. (2012) 'Potensi Pengembangan Kacang Tanah dalam Peluang Usaha di Berbagai Daerah Indonesia'. Available at : <http://heropurba.blogspot.com/2012/11/potensi-pengembangan-kacang-tanah-dalam.html>. Diakses 3 Juli 2020
7. Santosa, B. A. S. (2009) 'Inovasi Teknologi Defatting: Peluang Peningkatan Diversifikasi Produk Kacang Tanah dalam Industri Pangan'. Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Pengolahan Hasil. Badan Litbang Pertanian. Bogor.