

SERAPAN HARA NITROGEN DAN FOSFOR TANAMAN KEDELAI (*Glycine max (L.) Merril*) AKIBAT PEMBERIAN LIMBAH KULIT MELINJO DAN JENIS INOKULAN PADA LAHAN ULTISOL

**Nitrogen and Phosphorus Uptake of Soybean (*Glycine max (L.) Merril*) as Affected
by the Application of Melinjo Peel Waste and Inoculant Types on Ultisol Soil**

Budi Alhadi¹⁾, Ibnu Yassir¹⁾, Sri Handayani¹⁾

¹⁾ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jabal Ghafur.

Co author: s.handayani2000@gmail.com

Diterima: 25 Oktober 2025, Revisi : 22 April 2026, Diterbitkan: April 2026

<https://doi.org/10.22487/agrolandnasional.v33i1.2737>

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effectiveness of melinjo (*Gnetum gnemon*) fruit peel as a local resource, along with different inoculant types, in enhancing nutrient availability and the uptake of nitrogen (N) and phosphorus (P) by soybean (*Glycine max (L.) Merril*) grown on Ultisol soil from Pidie District. The experiment was conducted from July to September 2025 at the Experimental Farm of the Faculty of Agriculture, Universitas Jabal Ghafur, Sigli. The study employed a factorial randomized block design with two factors. The first factor was melinjo fruit peel application at four rates: 0 t ha⁻¹ (M0), 10 t ha⁻¹ (M1), 20 t ha⁻¹ (M2), and 30 t ha⁻¹ (M3). The second factor was inoculant type, consisting of legin (I0) and soil from previously legume-cultivated fields (I1). Observed parameters included N and P uptake at 45 days after planting, as well as the initial chemical properties of the Ultisol. The results showed that melinjo fruit peel application had no significant effect on nitrogen or phosphorus uptake. In contrast, inoculant type significantly influenced nitrogen uptake but had no significant effect on phosphorus uptake.

Keywords : Melinjo Fruit Peel, Soybean, Type Of Inoculant, Ultisol.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji keefektifan kulit buah melinjo sebagai sumberdaya lokal dan jenis inokulan dalam meningkatkan ketersediaan hara, serapan hara Nitrogen dan Fosfor tanaman kedelai (*Glycine max (L.) Merril*) pada tanah Ultisol asal Kabupaten Pidie. Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Juli 2025 sampai September 2025 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Jabal Ghafur Sigli. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) factorial dengan dua perlakuan. Faktor pertama yaitu kulit buah melinjo yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0 Ton/Ha (M0), 10 Ton/Ha (M1), 20 Ton/Ha (M2) dan 30 Ton/Ha (M3) dan factor

kedua yaitu jenis inokulan yang terdiri dari 2 taraf, Legin (I0) dan Tanah bekas penanaman kacang-kacangan (I1) . Parameter yang diamati yaitu serapan hara N dan P tanaman kedelai pada umur 45 Hari Setelah Tanam (HST) dan sifat kimia tanah Ultisol sebelum penelitian Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kulit buah melinjo tidak berpengaruh nyata terhadap serapan hara Nitrogen dan Fosfor. Sedangkan jenis inokulan juga berpengaruh nyata terhadap serapan hara Nitrogen dan tidak berpengaruh nyata terhadap serapan hara Fosfor.

Kata Kunci : Kulit Buah Melinjo, Jenis Inokulan, Kedelai, Ultisol.

PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia saat ini sedang memacu perkembangan disektor pertanian melalui program swasembada pangan, dimana diharapkan swasembada pangan semakin cepat tercapai. Pertumbuhan penduduk Indonesia yang sangat tinggi dari tahun ke tahun akan mengakibatkan tingginya permintaan kebutuhan pangan. Jika ini terjadi dan terus berlanjut dalam jangka waktu yang panjang dan tidak bisa dipastikan, negara kita akan menghadapi ancaman krisis pangan hebat. Hal ini tentu saja akan mengakibatkan terjadinya kekurangan makanan bagi masyarakat Indonesia, terutama bagi anak-anak mereka akan mengalami malnutrisi.

Kedelai merupakan komoditas pangan strategis yang kebutuhannya terus meningkat seiring dengan bertambahnya penduduk Indonesia. Tanaman kedelai juga merupakan komoditas pangan yang bisa menjadi bahan baku industri pangan maupun non pangan.

Kebutuhan kedelai di Indonesia diperkirakan mencapai 2,7 juta per tahun, akan tetapi berdasarkan data BPS (2021), produksi kedelai hanya mencapai 555.000 ton sampai akhir tahun 2023. Dan kebutuhan akan kedelai ini selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya.

Hasil penelitian Triastono et al. (2020) menunjukkan bahwa pemerintah Indonesia masih melakukan impor kedelai untuk mencukupi kebutuhan nasional disebabkan produksi kedelai Indonesia masih rendah.

Produksi kedelai di Kabupaten Pidie pada tahun 2022 dan 2023 yaitu 112,56 ton dan 1.272,6 ton. Dan Luas panen yaitu 80,81 Ha untuk tahun 2022 dan 919 Ha untuk tahun 2023 (BPS Kab.Pidie, 2024). Dari data diatas terjadi kenaikan baik untuk

produksi maupun luas panen. Walaupun secara angka baik, tetapi itu harus terus ditingkatkan mengingat tingginya jumlah penduduk dan ini pasti secara langsung mempengaruhi tingkat konsumsi masyarakat.

Seiring dengan laju pertumbuhan penduduk Indonesia yang sangat pesat setiap tahunnya, sudah pasti diikuti kebutuhan akan lahan-lahan produktif dan subur, akan tetapi ketersediaan lahan –lahan tersebut sangat terbatas sehingga dilakukan upaya lain yaitu dengan mengembangkan lahan-lahan kurang produktif atau tanah-tanah marginal. Salah satunya adalah tanah Ultisol. Menurut Subagyo et al. (2004), Ultisol adalah salah satu tipe tanah di Indonesia dengan area sebaran mencapai 45.794.000 Ha atau sekitar 25% dari keseluruhan luas daratan Indonesia.

Ultisol ditandai dengan akumulasi liat pada horison bawah permukaan yang mengurangi daya serap air serta meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah. Erosi adalah salah satu masalah fisik pada tanah Ultisol dan sangat merugikan karena dapat menurunkan kesuburan tanah. Hal ini disebabkan oleh kesuburan tanah Ultisol yang sering kali hanya dipengaruhi oleh kandungan bahan organik di lapisan permukaan. Jika lapisan ini tererosi, maka tanah akan kekurangan bahan organik dan nutrisi. Akibat dari kurangnya bahan organik dapat menyebabkan distribusi pori yang tidak merata, yang didominasi oleh pori mikro, mengakibatkan kurangnya aerasi, rendahnya laju infiltrasi, dan sensitif terhadap erosi. Selanjutnya, kestabilan agregat dan permeabilitas tanah juga tidak tinggi (Prasetyo et al., 2006, Yulnafatmawita et al. (2012).

Dalam pemanfaatan dan pengembangan

tanah Ultisol, tanaman kedelai dianggap bisa mewakili tanaman pangan lainnya sebagai tanaman indikator.

Selain padi, jagung dan kedelai juga merupakan salah satu sumber bahan pangan di Indonesia. Walaupun kedelai bukan merupakan makanan pokok orang Indonesia, tetapi banyak makanan yang bahan bakunya berasal dari kedelai, seperti tahu, tempe, susu kedelai dan sebagainya. Salah satu penyebab rendahnya produksi kedelai adalah produktivitas yang semakin menurun. Untuk meningkatkan produksi kedelai bisa dengan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitasnya dan luas areal panen.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian ini yaitu di kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Jabal Ghafur mulai bulan Juli sampai dengan Oktober 2025. Untuk serapan hara diamati pada umur 45 HST yakni pada minggu pertama bulan September. Bahan bahan yang diperlukan dalam penelitian adalah benih kedelai varietas Detap, kulit buah melinjo, legin dan tanah bekas penanaman kacang tanah, Urea, SP36.

Alat alat yang digunakan adalah cangkul, sekop, meteran, timbangan analitik, tong, tali, hand sprayer, selang, pisau, gunting.

Sebelum penelitian dimulai diawali dengan mengumpulkan kulit buah melinjo sesuai kebutuhan, selanjutnya kulit melinjo yang akan dijadikan pupuk organik dipisahkan dari kotoran dan dibersihkan. Kemudian dipotong potong agar ukurannya menjadi lebih kecil. Kemudian semua kulit buah melinjo dimasukkan kedalam drum dan ditambahkan gula merah dan larutan EM4, dan diaduk secara merata. Kemudian dibiarkan selama lebih kurang 1 bulan.

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial. Faktor pertama adalah limbah kulit melinjo yang sudah dikomposkan yang terdiri dari tanpa kulit melinjo (M0), 10 ton/Ha kulit melinjo (M1), 20 ton/Ha kulit melinjo (M2) dan 30 ton/Ha kulit melinjo

(M3). Faktor kedua adalah jenis inokulan yang terdiri dari Legin (I0) dan tanah bekas penanaman kacang tanah (I1). Terdapat 8 kombinasi perlakuan dengan jumlah ulangan 4 kali, sehingga didapatkan 32 satuan percobaan. Plot dibuat dengan ukuran 100 cm x 160 cm dengan jarak tanam 20 cm x 40 cm.

Selanjutnya data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan Analisis Sidik Ragam (Anova) untuk melihat pengaruh dari setiap faktor yang diuji dan interaksinya pada pertumbuhan dan produksi kedelai. Jika perlakuan berpengaruh maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada level 5%

Analisis sampel tanah dilakukan sebelum dan sesudah penelitian yaitu analisis N,P, K, pH, C Organik dan KTK.

Pelaksanaan Penelitian

Adapun tahapan pelaksanaan penelitian yaitu

1. Persiapan lahan

Lahan untuk penelitian dibersihkan dari gulma gulma dan sisa tanaman serta kotoran lainnya. Pengolahan tanah dilakukan dengan menggunakan cangkul untuk membersihkan gulma dan menggemburkan tanah. Pengolahan lahan dilakukan dua kali. Pengolahan awal dilakukan dengan mencangkul secara kasar lalu dibiarkan selama 1 minggu. Kemudian pengolahan tanah kedua dilakukan secara tidak kasar dan digaru untuk lebih gembur.

2. Pembuatan plot

Pembuatan plot dilakukan dengan mencangkul tanah sampai kedalaman 30 cm dan dibuat bedengan dengan ukuran 100 cm X 160 cm. Jarak antar plot 30 cm dan jarak antar ulangan 40 cm. Jumlah lubang tanam dalam satu plot yaitu sebanyak 20 lubang tanam. Kemudian diberi label secara acak untuk memudahkan dalam pencatatan data pengamatan.

3. Aplikasi kulit buah melinjo

Kulit buah melinjo yang akan diaplikasikan ke lahan dikomposkan selama 2 minggu. Kulit buah melinjo diberikan satu minggu sebelum

tanam dengan cara disebar merata pada setiap plot sesuai dengan dosisnya masing-masing. Kemudian digaru kembali agar tersebar merata.

4. Pemberian perlakuan jenis inokulan

a. Tanah bekas penanaman kacang kacang

Benih kedelai yang akan ditanami disortasi terlebih dahulu, kemudian dilakukan inokulasi alami dengan menggunakan tanah bekas ditanami kacang kacang dengan dosis 54 mg/plot (sekitar 40 biji). Caranya adalah dengan membasahi tanah bekas penanaman kacang kacang dengan sedikit air kemudian dicampur secara merata dengan benih kedelai dan selanjutnya bisa langsung ditanam.

b. Legin

Cara inokulasi dengan menggunakan legin sama dengan inokulasi memakai tanah bekas penanaman kacang tanah, dimana benih disortasi dahulu kemudian direndam dengan sedikit air dan selanjutnya dicampur dengan legin dengan dosis 54 mg/plot.

5. Penanaman

Penanaman dilakukan dengan cara menugal pada kedalaman sampai 3 cm dengan jarak tanam 20 cm x 40 cm.

6. Pemeliharaan yang dilakukan adalah penyiraman, penyiangan, pembumbunan dan pengendalian hama penyakit jika terlihat ada gejala serangan.

7. Panen dilakukan jika sebagian besar daun telah menguning dan disesuaikan dengan deskripsi varietas.

8. Pengamatan dilakukan untuk melihat serapan hara N dan P per plot dilakukan pada umur 45 HST.

a. Analisis hara N

Analisis hara N dilakukan dengan metode pengabuan basah H_2SO_4

Pertama ditimbang 0,250 g contoh tanaman <0,5 mm ke dalam tabung digestion. Selanjutnya ditambahkan 1 g campuran selen

dan 2,5 ml H_2SO_4 p.a. Campuran diratakan dan biarkan satu malam supaya diperarang. Kemudian siapkan pula blanko dengan memasukan hanya 1 g 106 campuran selen dan 2,5 ml H_2SO_4 p.a. ke dalam tabung digestion. Besok dipanaskan dalam blok digestion hingga suhu 350 °C. Proses destruksi selesai bila keluar uap putih dan didapat ekstrak jernih (sekitar 4 jam). Selanjutnya tabung diangkat, didinginkan dan kemudian ekstrak diencerkan dengan air bebas ion hingga tepat 50 ml. Kocok sampai homogen, biarkan semalam agar partikel mengendap. Ekstrak jernih digunakan untuk pengukuran N dengan cara destilasi atau cara kolorimetri.

Pengukuran N dengan cara destilasi.

Pipet 10 ml ekstrak contoh ke dalam labu didih. Kemudian tambahkan sedikit serbuk batu didih dan aquades hingga setengah volume labu. Disiapkan penampung NH_3 yang dibebaskan yaitu erlenmeyer yang berisi 10 ml asam borat 1% yang ditambah dua tetes indikator Conway (berwarna merah) dan dihubungkan dengan alat destilasi. Dengan gelas ukur, tambahkan NaOH 40% sebanyak 10 ml ke dalam labu didih yang berisi contoh dan secepatnya ditutup. Didestilasi hingga volume penampung mencapai 50–75 ml (berwarna hijau). Destilat dititrasasi dengan H_2SO_4 0,050 N hingga warna merah muda. Catat volume titar contoh (Vc) dan blanko (Vb).

b. Analisis hara P

Analisis hara P dilakukan dengan metode Pengabuan Basah HNO_3 dan $HClO_4$. Contoh tanaman <0,5 mm ditimbang sebanyak 0,5 g ke dalam tabung digestion. Kemudian ditambahkan 5 ml HNO_3 p.a dan 0,5 ml $HClO_4$ p.a dan dibiarkan selama satu malam. Kemudian esok hari dipanaskan dalam digestion blok dengan suhu 100°C selamam satu jam, kemudian suhu ditingkatkan menjadi 150°C. Setelah uap kuning habis suhu ditingkatkan lagi menjadi 200 °C. Destruksi selesai setelah keluar asap putih dan sisa ekstrak kurang lebih 0,5 ml. Selanjutnya tabung

diangkat dan dibiarkan dingin. Ekstrak diencerkan dengan air bebas ion sampai volume mencapai 50 ml dan dikocok hingga homogen. Kemudian diambil sebanyak 1 ml ekstrak tadi ke dalam tabung kimia dan ditambahkan 9 ml air dan dikocok (pengenceran 10x). Dipipet masing-masing 2 ml ekstrak encer contoh dan deret standar P (0-20 ppm PO₄) kedalam tabung reaksi. Dan ditambahkan 10 ml pereaksi pewarna P, dikocok sampai homogen dan biarkan 30 menit. Kemudian P dalam larutan diukur dengan spektrofotometer (Balai Pengujian Standar Instrumen Tanah dan Pupuk, 2023)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Sampel Awal Penelitian

Sebelum dimulai penelitian dilakukan pengambilan sampel tanah awal tempat penelitian untuk memperoleh data dan informasi terkait kandungan unsur N, P, K, pH C-organik dan KTK, tepatnya sebelum diaplikasikan dengan limbah kulit melinjo. Hasil penelitian Handayani et al. (2018), jenis tanah di lokasi penelitian adalah Ultisol. Ultisol adalah tanah tanah yang miskin unsur hara dan kesuburan tanah yang rendah.

Menurut Prasetyo et al. (2006), Ultisol dapat berkembang dari berbagai bahan induk, dari yang bersifat masam

hingga basa. Namun sebagian besar bahan induk tanah ini adalah batuan sedimen masam. Permasalahan penggunaan tanah Ultisol untuk pertanian meliputi tingkat keasaman dan kejenuhan Al yang tinggi, rendahnya kandungan hara dan bahan organik, serta kerentanan tanah terhadap erosi. Beragam tantangan itu bisa diatasi melalui penerapan teknologi seperti penambahan kapur, pemupukan, dan pengelolaan bahan organik. Hasil analisis laboratorium, sifat kimia tanah Ultisol di lokasi penelitian dimana pH H₂O bersifat agak asam (Munawar, 2011), kadar C-organik sangat rendah, kandungan N total rendah P tersedia sangat rendah, K dapat dipertukarkan sangat rendah dan nilai KTK rendah (PPT Bogor, 1995, Balai Pengujian Standar Instrumen Tanah dan Pupuk, 2023).

Berdasarkan Tabel Kriteria Penilaian Tingkat Kesuburan Beberapa Sifat Tanah dan Kemasaman Tanah (PPT Bogor, 1995) tanah di lokasi penelitian memiliki kesuburan yang berkisar Sangat Rendah sampai Rendah.)

Jadi dari hasil-hasil penelitian terdahulu (Amar et al., 2022 dan Daksina et al. 2021) di lokasi yang berbeda bahwa Ultisol merupakan tanah-tanah yang ketersediaan unsur haranya rendah sehingga menyebabkan tanahnya menjadi kurang subur. Hasil analisis sifat kimia tanah Ultisol lokasi penelitian tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Awal Sampel Tanah Lokasi Penelitian

No	Analisis	Hasil	Satuan	Keterangan
1	pH H ₂ O	6,38		Agak masam
2	C-Organik	0,91	%	Sangat rendah
3	N Total	0,11	%	Rendah
4	P tersedia	7,30	mg kg ⁻¹	Sangat rendah
5	K-dd	0,04	cmol kg ⁻¹	Sangat rendah
6	KTK	11,20	cmol kg ⁻¹	Rendah

Sumber. Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman Fak. Pertanian USK, 2025.

Serapan Hara Nitrogen Pada Tanaman

Hara adalah zat nutrisi bagi tanaman yang sangat dibutuhkan untuk proses pertumbuhan dan perkembangannya, baik pada fase vegetative maupun pada fase generative. Hara makro dan mikro berperan penting pada setiap proses

fisiologis pada tumbuhan. Hakim et al. (2025) menjelaskan bahwa pengambilan unsur hara oleh tanaman dapat dilakukan tidak hanya oleh akar tetapi juga oleh daun dan batang dimana sebelum tanaman mengadsorpsi

unsur hara maka unsur hara tersebut harus berada di permukaan tanah.

Rata-rata serapan hara N tanaman akibat limbah kulit melinjo dan jenis inokulan dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

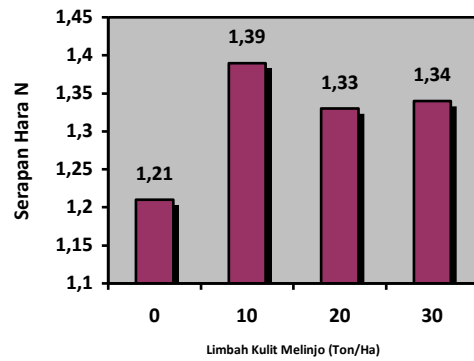
Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian kulit buah melinjo tidak berpengaruh terhadap serapan hara N pada tanaman kedelai, akan tetapi jenis inokulan berpengaruh nyata terhadap serapan hara N. Dari grafik juga terlihat bahwa pemberian kulit melinjo sebesar 10 ton Ha⁻¹ (M2) yaitu 1.39%, menunjukkan persentase serapan hara N tertinggi, diikuti M3 (30 ton/ha) sebesar 1.34%, M2 (20 ton/ha) sebesar 1.33% dan yang paling sedikit yaitu M0 (0 ton/ha) sebesar 1.21%. Didalam kompos kulit melinjo terdapat kandungan unsur hara N sebesar 1,16%.

Unsur Nitrogen sangat dibutuhkan oleh tanaman pada awal masa pertumbuhan atau fase vegetative tanaman. Kandungan Nitrogen tanah lokasi penelitian berkisar rendah yaitu 0,11% dan ditambah dari N yang terdapat didalam kulit melinjo, sehingga terjadi peningkatan serapan hara N pada tanaman kedelai walaupun tidak terlalu signifikan.

Berdasarkan hasil sidik ragam bahwa jenis inokulan berpengaruh nyata terhadap serapan N pada tanaman kedelai, dimana benih yang diinokulasi dengan tanah bekas penanaman kedelai (I1) menunjukkan persentase serapan hara N yang lebih tinggi yaitu 1.94% dibandingkan dengan yang diinokulasi menggunakan legin (I0) yaitu sebesar 1.23%.

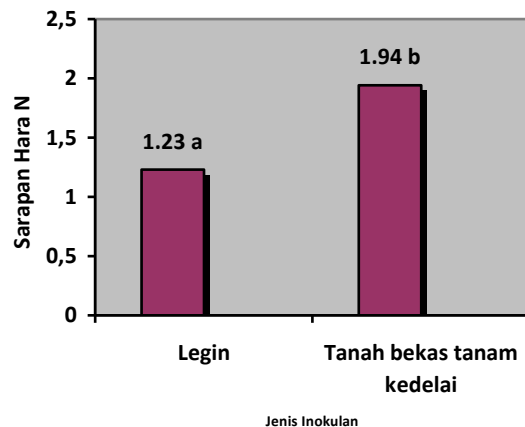
Hasil analisis sifat kimia tanah Ultisol lokasi penelitian, menunjukkan pH tanah berkriteria agak masam, Nakei et al. (2022) menyebutkan bahwa populasi dan aktivitas *Rhizobia* bervariasi tergantung pada kondisi tanah pertanian, yang mana kondisi tanah dengan kemasaman dan alkalinitas yang ekstrem dapat mempengaruhi aktivitas *Rhizobium*.

Kisaran pH tanah yang masam dapat menghambat aktivitas rhizobium dalam bersimbiosis dengan akar tanaman kedelai, sehingga fiksasi N juga ikut terhambat.



Gambar 1. Serapan Hara N Akibat Pemberian Kulit Melinjo (%)

Rhizobium adalah bakteri yang dapat bersimbiosis dengan tanaman legum yang bisa mengikat Nitrogen bebas sehingga menghasilkan bintil akar. Bakteri rhizobium mengikat Nitrogen dari udara dan mengubahnya menjadi N yang dapat digunakan oleh tumbuhan dan mencapai puncaknya pada saat pengisian polong. Tanah yang tidak pernah ditanami kedelai tidak memiliki bakteri rhizobium, sehingga inokulasi tambahan diperlukan di tanah tersebut (Soedarjo, 2003).



Gambar 2. Serapan Hara N Akibat Jenis Inokulan (%)

Tanaman dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya sangat membutuhkan unsur Nitrogen (N), karena N sangat dibutuhkan dalam fase vegetative yaitu pada pembentukan batang, akar dan daun. Akan tetapi jika kadarnya terlalu tinggi dapat mengganggu pembentukan bunga dan biji (Anwar 2014).

Kedelai sebagai legume dengan kandungan protein tanaman utuh yang tinggi membutuhkan kadar Nitrogen yang tinggi sepanjang musim tanam (Bellaloui, 2015). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa fiksasi Nitrogen biologis menyediakan 50% - 97% dari total kebutuhan Nitrogen untuk kedelai (Salvagiottiet al., 2008; Ciampitti et al., 2018). Serapan Nitrogen selama fase pertumbuhan vegetative hanya mencapai 31,4% dari total penyerapan Nitrogen selama seluruh periode pertumbuhannya (Zhao et al., 2014)

Serapan Hara Fosfor Pada Tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kedua perlakuan baik kulit buah melinjo maupun jenis inokulasi tidak memberikan pengaruh terhadap serapan hara P pada tanaman kedelai. Akan tetapi pemberian kulit melinjo pada dosis 20 ton/ha (M2) memberikan hasil yang terbaik untuk serapan hara P yaitu 0.14%, tetapi antara perlakuan M0 (0 ton/ha), M1 (10 ton/ha) dan M3 (30 ton/ha) tidak berbeda satu sama lain yaitu sebesar 0.13%. Begitu juga dengan benih yang diinokulasi dengan tanah bekas penanaman kedelai (I1) menunjukkan hasil yang terbaik yaitu 0.18% dibandingkan benih yang diinokulasi dengan legin (I0) yaitu sebesar 0.13%

Pada dasarnya setiap jenis tanaman membutuhkan kisaran nutrisi hara yang berbeda-beda, tergantung dari tingkat optimum dan tingkat kebutuhan minimum. Apabila unsur hara berada pada tingkat minimum atau kurang, maka tanaman akan menunjukkan gejala defisiensi, dan apabila berlebihan akan mengalami toksisitas yang akan mengakibatkan pertumbuhan dan produksi tidak normal. Sehingga keseimbangan unsur hara didalam tanah sangat perlu dijaga (Purba et al., 2021). Di dalam kulit melinjo yang sudah dikomposkan mengandung unsur hara P sebesar 0,61%. Ini juga membuktikan bahwa unsur P yang terdapat didalam kulit buah melinjo belum diserap dengan baik oleh tanaman kedelai.

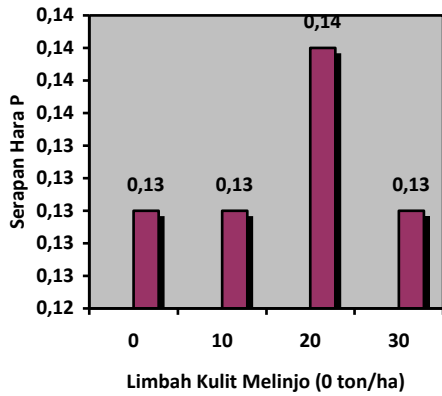
Rajan et al. (1996) dan Nurhartanto et al. (2020) menyatakan bahwa tanah akan menampilkan respon yang berbeda jika

diberikan bahan organik kedalam tanah untuk meningkatkan ketersediaan P didalam tanah. Pada tanah-tanah masam P-tersedia akan dijerap dan tidak dapat larut secara bebas.

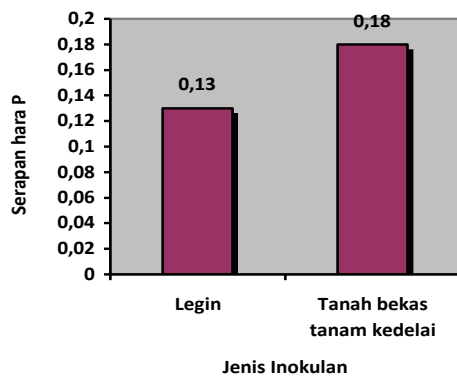
Hasil penelitian Mustaqim et al., 2023 bahwa aplikasi berbagai macam bahan organik (tanaman kirinyuh, kotoran ayam, kotoran wallet, kotoran sapi, tanaman babadotan dan tanaman kalopo) tidak mampu meningkatkan ketersediaan P didalam tanah. Ini disebabkan unsur P didalam tanah diikat oleh Al dan Fe, sehingga ketersediaan P didalam tanah menjadi relative rendah (Setiawati et al., 2009)

Pada dasarnya P yang tersedia di tanah mencerminkan kemampuan tanah untuk secara konsisten menyediakan P bagi pertumbuhan tanaman. Namun, sebagian besar P teradsorpsi pada padatan tanah sehingga menjadi tidak tersedia bagi tanah dan tanaman. Banyak ahli berpendapat bahwa cadangan P tersedia tanah juga dianggap sebagai cadangan kuantitatif. Ukuran cadangan P dapat diperkirakan melalui kandungan P tersedia (Olsen-P) dikalikan dengan berat tanah per hektar lapisan tanah pada kedalaman pengambilan sampel (Li et al., 2019; Perez-Quezada et al., 2021)

Hasil penelitian Kasifah et al (2025), bahwa penambahan kompos jerami padi dan kompos batang jagung yang mengandung kadar asam humat dan fulvat yang lebih tinggi, lebih efektif mengurangi P yang terikat dalam kompleks Al-P, Fe-P, dan Ca-P hingga 67%, sehingga secara signifikan meningkatkan ketersediaan P. Hal ini menunjukkan bahwa asam organik yang dihasilkan dari kompos Jerami padi dan batang jagung mampu mengkhelat ion logam dan melepaskan P yang terikat.



Gambar 3. Serapan Hara P Akibat Pemberian Kulit Melinjo (%)



Gambar 4. Serapan Hara P Akibat Jenis Inokulan (%)

Tanah sebagai media tanam bagi tumbuhan yang berfungsi sebagai tempat pemurnian air, penyerapan karbon, siklus hara dan penyediaan habitat bagi keanekaragaman hayati (Bünemann et al., 2018). Spohn (2020) menambahkan bahwa pasokan nutrisi khususnya N dan P yang berkelanjutan dapat membentuk bahan organik tanah yang stabil, nutrisi tersedia di tempat yang tepat

Interaksi Perlakuan Pemberian Kulit Buah Melinjo dengan Jenis Inokulan Terhadap Serapan Hara N dan P

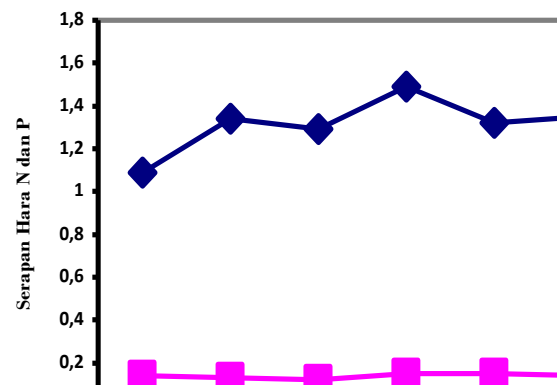
Hasil analisis statistik menunjukkan interaksi antara perlakuan pemberian limbah kulit melinjo dan jenis inokulan tidak berpengaruh terhadap serapan hara N dan P tanaman kedelai. Rata-rata serapan hara N dan P

pada tanaman kedelai dapat dilihat pada Gambar 5.

Ini menunjukkan bahwa perlakuan dosis kulit melinjo dan jenis inokulan belum efektif meningkatkan parameter pertumbuhan dan serapan unsur hara N dan P pada tanaman kedelai. Akan tetapi kombinasi perlakuan M3I1 (Kulit melinjo 30 ton/ha + tanah bekas tanam kedelai) menunjukkan hasil terbaik untuk serapan hara N pada tanaman kedelai yaitu 1.64%, dan hasil yang terendah yaitu M0I0 (0 ton/ha + legin) dengan nilai 1.09%.

Sedangkan untuk serapan hara P perlakuan M1I1 (10 ton/Ha + tanah bekas tanam kedelai) dan M2I0 (20 ton/Ha + legin) menunjukkan nilai yang tertinggi yaitu 0.15%. Ini sejalan dengan kandungan P tersedia di tanah lokasi penelitian yaitu 7.30 mg kg⁻¹ yang tergolong sangat rendah, sehingga unsur posfor yang dapat diserap oleh tanaman kedelai juga rendah.

Ada banyak faktor yang mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, mulai dari genetik, iklim dan lingkungan.



Gambar 5. Serapan Hara N dan P Pada Tanaman Kedelai (%)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian limbah kulit melinjo tidak berpengaruh nyata terhadap serapan hara N dan P pada tanaman kedelai.

Pemberian limbah kulit melinjo 30 ton/Ha (M3) dan Jenis inokulan dari tanah bekas penanaman kedelai (I1) menunjukkan pengaruh yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya untuk serapan hara N pada tanaman kedelai dengan nilai 1.64%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan terutama kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DPPM) Direktorat Jendral Riset dan Pengembangan (Ditjen Risbang) Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi (Kemendikristek), sebagai sumber dana utama. Juga kepada anggota peneliti, pengelola Kebun Percobaan, tim Laboratorium USK dan mahasiswa yang terlibat langsung dalam penelitian ini dari awal sampai akhir dan semua pihak telah membantu hingga terlaksananya penelitian ini hingga selesai. Semoga penelitian ini bisa memberikan manfaat bagi kita semua.

DAFTAR PUSTAKA

- Amar, R, Muyassir, Hifnalisa. 2022. *Kajian Status Tanah Kesuburan Podsolik Merah Kuning pada Berbagai Tutupan Lahan di Kabupaten Gayo Lues*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian USK. Vol. 7 Nomor. 4 <https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i4.22362>
- Anwar, K. 2014. *Ameliorasi Dan Pemupukan Untuk Meningkatkan Produktivitas Kedelai Di Lahan Gambut. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi*. Banjarbaru, 6-7 Agustus 2014.
- Badan Pusat Statistik, 2021. *Statistik Indonesia 2020/2021*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pidie, 2024. *Kabupaten Pidie Dalam Angka Pidie Regency In Figures 2024*. BPS Kabupaten Pidie Sigli.
- Balai Pengujian Standar Instrumen Tanah dan Pupuk. 2023. *Petunjuk Teknis Edisi Ke 3. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. <https://repository.pertanian.go.id/server/api/core/bitstreams/9313cd49-5eaa-4a45-9709-5776ce28e99f/content>
- Bünemann, E.K., Bongiorno, G., Bai, Z., Creamer, R.E., Deyn, G.de, Goede, R.de, Fleskens, L., Geissen, V., Kuyper, T.W., Mäder, P., Pulleman, M., Sukkel, W., van Groenigen, J.W., Brussaard, L., 2018. *Soil quality – a critical review*. Soil Biol. Biochem. 120, 105–125.
- Ciampitti, I., Salvagiotti, F., 2018. *New insights into soybean biological nitrogen fixation*. Agron. J. 110 (4), 1185–1196. <https://doi.org/10.2134/agronj2017.06.0348>
- Daksina B F, Makalew A M, Langai B F. 2021. *Evaluasi Kesuburan Tanah Ultisol Pada Pertanaman Karet di Kecamatan Cempaka Kota Banjarbaru Provinsi Kalimantan Selatan*. Agroekotek View Vol 4(1): 60-71 DOI: <https://doi.org/10.20527/agtview.v4i1.2990>
- Hakim, N. Hermansyah, MS. 2025. *Dasardasar Ilmu Tanah*. Edisi Kedua. Andalas Press. Padang. 484 Hal.
- Handayani S, Karnilawati K. *Karakterisasi Dan Klasifikasi Tanah Ultisol Di Kecamatan Indrajaya Kabupaten Pidie*. Jurnal Ilmiah Pertanian. 2018;14(2):52–9. <https://doi.org/10.31849/jip.v14i2.437>
- Li, X., Li, Y., Peng, S., Chen, Y., Cao, Y., 2019. *Changes in soil phosphorus and its influencing factors following*

- afforestation in Northern China*. Land Degrad. Dev. 30,1655–1666. <https://doi.org/10.1002/ldr.3345>.
- Munawar, A. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Bogor. IPB Pres.
- Mustaqim A, Ifansyah H, Said A R. 2023. *Pengaruh Pemberian Bahan Organik terhadap Ketersediaan Hara serta Serapan Nitrogen oleh Jagung (Zea mays L.) pada Tanah Ultisol*. Acta Solum1, Nomor 3(Juli 2023), 151-157.
DOI: <https://doi.org/10.20527/actasolum.v1i3.2285>.
- Nakei MD, Venkataramana PB, Ndakidemi PA. 2022. *Soybean-nodulating Rhizobia: ecology, characterization, diversity, and growth promoting functions*. Front Sustain Food Syst. Vol 6 Apr - 2022
<https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.824444>.
- Nurhartanto, R.M., Suprianto, E., Sarjono, A. 2020. *Sebaran unsur hara tanah dan perakaran kelapa sawit pada pemanfaatan air limbah pabrik kelapa sawit PT. Fairco Agro Mandiri*. Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab 3(1), 41-54.
- Perez-Quezada, J.F., Perez, C.A., Brito, C.E., Fuentes, J.P., Gaxiola, A., Aguilera-Riquelme, D., Lopatin, J., 2021. *Biotic and abiotic drivers of carbon, nitrogen and phosphorus stocks in a temperate rainforest*. Ecol. Manag. 494
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119341>.
- PPT Bogor, 1995. *Petunjuk teknis evaluasi kesuburan tanah*. Jurnal Teknis No.14. Versi 1.0.1. REP II Project, CSAR, Bogor.
- Prasetyo, B.H., Suriadikarta. D.A. 2006. *Karakteristik, Potensi, Dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering Di Indonesia*. Jurnal Litbang Pertanian. Nomor 25 Vol. 2. Hal. 39-46.
- Purba T, Ningsih H, Junaedi PAS, Gunawan B, Junairiah, Refa Firgiyanto R, Arsi. 2021. *Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Hal. 75. Penerbit Yayasan Kita Menulis.
https://www.researchgate.net/publication/357679707_Tanah_dan_Nutrisi_Tanaman/link/61d9d98dd450060816993e29/download?tp=eyJjb250ZXh0Ijp7InBhZ2UiOiJwdWJsaWNhdGlvbIsInByZXZpb3VzUGFnZSI6bnVsbH19.
- Rajan S.S.S., Watkinson, J.H., Sinclair, A.G. 1996. *Phosphate rock for direct application to soil*. Ad. In Agron. 57, 77-159.
- Salvagiotti, F., Cassman, K., Specht, J., Walters, D., Weiss, A., Dobermann, A., 2008. *Nitrogen uptake, fixation and response to fertilizer N in soybeans: a review*. Field Crops Res. 108 (1), 1–13.
<https://doi.org/10.1016/j.fcr.2008.03.001>.
- Setiawati, T.C., Handayanto, E., Syekhfani, Rayes, M.L. 2009. *Availability and uptake of phosphorus from phosphate-solubilising bacteria activity in soybean and corn biomass using radioisotope tracer technique*. Agrivita 31(1), 95-104.
- Soedarjo, M. 2003. *Teknologi Rhizobium pada Tanaman Kedelai*. Malang: Balitkabi.
- Spohn, M., 2020. *Increasing the organic carbon stocks in mineral soils sequesters*

- large amounts of phosphorus*. *Global Change Biol.* 26, 4169–4177.
- Triastono, J., E. Kurniyati, dan R. K. Jatuningtyas, 2020. *Status dan Strategi Pengembangan Kedelai Untuk Swasembada di Indonesia*. 215–226. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Peternakan Terpadu Ke 3, Universitas Muhamadiyah Pueworejo.
- Yulnafatmawita, Naldo, R.A., Rasyidin, A. 2012. *Analisis Sifat Fisika Ultisol Tiga Tahun Setelah Pemberian Bahan Organik Segar Di Daerah Tropis Basah Sumbar*. *J. Solum* Vol. IX No. 2 Juli 2012: 91-97 ISSN: 1824-7994.
- Zhao, X., Zheng, S., Arima, S., 2014. *Influence of nitrogen enrichment during reproductive growth stage on leaf nitrogen accumulation and seed yield in soybean*. *Plant Prod. Sci.* 17 (3), 209–217. <https://doi.org/10.1626/pps.17.209>.