

Pengaruh berbagai dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit *Mucuna bracteata* dengan asal bibit stek

Dedi Irawan ^{1,*}, Yohana Theresia Maria Astuti ², Galang Indra Jaya ^{3,*}

Fakultas Pertanian, Institut Pertanian STIPER, Yogyakarta, Indonesia.

¹ dediirawn00@gmail.com; ² astutimaria2000@gmail.com; ³ galang@instiperjogja.ac.id.

*Correspondent Author

Received: 20 September 2024

Revised: 3 March 2025

Accepted: 10 March 2025

KATAKUNCI

Legume Cover Crop
Vegetatif
Generatif
Pupuk majemuk

ABSTRAK

Mucuna bracteata yaitu tanaman LCC yang bisa diperbanyak dengan cara generatif dan vegetatif. Pemberian pupuk majemuk yang didalamnya terdapat unsur hara macro yang dibutuhkan tumbuhan baik untuk pertumbuhan *Mucuna bracteata*. Penelitian memiliki tujuan melihat pengaruh berbagai dosis pupuk NPK pada pertumbuhan bibit *Mucuna bracteata* dengan asal bibit stek dan semai. Penelitian ini terlaksana di kebun kelapa Sawit PT SMART Tbk. Unit Sungai Cantung Estate pada bulan Februari sampai Mei 2024. Penelitian ini memakai rancangan faktorial yang disusun pada Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang meliputi dua faktor. Faktor pertama yaitu asal bibit stek mencakup dua aras, yaitu sek dan smai. Data penelitian dianalisis memakai sidik ragam (Anova) dalam jenjang nyata 5%. Perlakuan yang memberi dampak nyata diuji lanjut dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada jenjang 5%. Hasil analisis memperlihatkan aplikasi pupuk NPK dan asal bibit (sek dan semai) ada interaksi nyata terhadap parameter pertumbuhan panjang sulur, jumlah daun, lebar daun, diameter batang, panjang akar, berat segar akar, berat kering akar serta berat kering tanaman. Kesimpulan dari penelitian terdapat interaksi nyata antara pupuk NPK dan asal bibit (stek dan semai), pengaplikasian dosis 0,5 g/polybag NPK merupakan dosis terbaik dan asal bibit semai memiliki pertumbuhan paling bagus dibandingkan asal bibit stek.

KEYWORDS

Legume Cover Crop
Vegetative
Generative
Compound Fertilizer

*The effect of various doses of NPK fertilizer on the growth of *Mucuna bracteata* seedlings from cuttings*

Planting Legume Cover Crops (LCC) is a method to reduce erosion and improve soil quality. *Mucuna bracteata*, an LCC plant, can be propagated through both generative and vegetative methods. The application of compound fertilizers containing essential macronutrients needed by plants is beneficial for the growth of *Mucuna bracteata*. This research aims to observe the effects of various NPK fertilizer doses on the growth of *Mucuna bracteata* seedlings propagated through cuttings and seeds. The study was conducted in the oil palm plantation of PT SMART Tbk, Sungai Cantung Estate unit, from February to May 2024. This research used a factorial experiment method arranged in a Completely Randomized Design (CRD), involving two factors. The first factor is the source of the seedlings, consisting of two levels: cuttings and seeds. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) at a 5% significance level. Treatments with significant effects were further tested using Duncan's Multiple Range

Test (DMRT) at a 5% level. The analysis results showed that the application of NPK fertilizer and the seed source (cuttings and seeds) had a significant interaction on growth parameters such as vine length, number of leaves, leaf width, stem diameter, root length, fresh root weight, dry root weight, and plant dry weight. The study concluded that there was a significant interaction between NPK fertilizer and seed source (cuttings and seeds), with an application dose of 0.5 g/polybag NPK being the best dose, and seed-sourced seedlings showing better growth compared to cuttings.

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](#) license.



Pendahuluan

Mucuna bracteata adalah satu dari antara tanaman kacang tanah yang sering dipakai pada perkebunan kelapa sawit. *Mucuna bracteta* merupakan tumbuhan dari famili *Leguminosae*, tumbuh merambat pada tanah bagian permukaannya, merambat di sekeliling pohon ataupun pada tumbuhan lain. Daunnya berlobus tiga, lonjong, asimetris, berbentuk belah ketupat, ujung rata dan pangkal membulat. Tulang daunnya menjari, pada daunnya halus jika disentuh, dan tidak memiliki bulu. Daunnya berwarna lebih gelap dibandingkan dengan tanaman *Mucuna pruriens* [1]. Tanaman *Mucuna bracteata* dapat tumbuh pada beragam lokasi baik di dataran rendah ataupun dataran tinggi. Namun, tanaman ini tidak dapat melakukan pertumbuhan generatif atau berbunga jika ketinggiannya di bawah 1000 mdpl. Tanaman *Mucuna bracteata* bisa tumbuh dengan baik nyaris pada seluruh jenis tanah, namun pertumbuhan tanaman ini akan meningkat pada tanah yang berkandungan bahan organik yang tinggi, tidak jenuh dan gembur. Bagi pertumbuhan, *Mucuna bracteata* umumnya tumbuh dengan optimal pada pH 4,5-6,5, selain itu juga dapat tumbuh optimal di tanah berpasir asam, tetapi tidak tahan ketika lahan terlalu banyak air [2]. Tanaman ini tidak dapat menghasilkan buah dan bunga di iklim tropis [1]. Guguran daun *Mucuna bracteata* juga dapat menjadi bahan organik yang bisa membantu proses perbaikan struktur tanah [3]. Berbeda dari tanaman kacang lainnya, bintil – bintil kecil pada tanaman *Mucuna bracteata* yang berwarna putih dari batang tua akan berubah menjadi akar baru berwarna coklat ketika ditemukan di tanah [4]. Kacangan jenis *Mucuna bracteata* tidak menghasilkan biji, buah dan bunga di iklim tropis sehingga tanaman ini dapat diperbanyak dengan cara vegetatif salah satunya melalui rundukan, tetapi metode ini sangat sulit memperoleh bibit dalam jumlah banyak yang menjadikan metode stek dan semai menjadi salah satu alternatif dalam perbanyak tanaman tersebut [5]. Metode penyetekan merupakan salah satu perkembangbiakan vegetatif memotong bagian tubuh tanaman untuk menghasilkan tanaman baru dengan memisahkan organ vegetatif atau modifikasi dari pohon induk. Berdasarkan bagian tanaman induk yang diambil perbanyak stek dibagi menjadi tiga jenis meliputi stek akar, stek batang dan stek daun. Menurut Sebayang & Harahap (2004) [6] bahwa metode stek untuk pembiakan tanaman memiliki kekurangan, yaitu rentan terhadap kematian. Ada dua faktor yang menyebabkan hal ini. Yang pertama dikarenakan kesulitan memperoleh stek yang memiliki kualitas baik, seperti ruas bulu akar yang sudah mulai muncul (akar putih) dan yang kedua adalah ketidak mampuan untuk menyesuaikan diri atau beradaptasi setelah penanaman. Metode penyemaian adalah proses mempersiapkan bibit tanaman baru sebelum tanaman tersebut ditanam pada lahan [7]. Proses semai merupakan langkah awal dalam pembibitan yang kemudian membutuhkan wadah, yang dimana wadah yang sering digunakan adalah polybag. Wadah ini tujuannya sebagai tempat benih untuk berkecambah dan tumbuh sampai menjadi bibit yang siap ditanam dilahan. Faktor lain yang harus diperhatikan adalah media semai mencakup campuran tanah

serta bahan organik yang mengandung unsur hara yang tinggi [8]. Pertumbuhan tanaman akan dipengaruhi oleh media semai, yang mana dapat mempengaruhi hasil produksi [5].

Proses perkembangbiakan tanaman baik secara stek dan melalui benih memiliki keunggulan dan kelemahannya masing-masing, selain dari bibit yang berkualitas terdapat pengaruh lingkungan dan proses pemeliharaan bibit atau benih dalam pertumbuhannya [9]. Selaras dengan penelitian Chriziayanto *et al* (2023) [10] bahwasanya pemeliharaan terhadap bibit *Mucuna bracteata* sangat mempengaruhi kemampuan tanaman sebelum ditanam di lapangan yang mana kegiatan ini meliputi kegiatan pemupukan dan penyiraman. Pengaplikasian pupuk ke dalam media tanam dapat meningkatkan produktivitas tanaman salah satunya penggunaan pupuk NPK. Pupuk NPK dikenal dengan pupuk majemuk sebab memiliki kandungan unsur hara mikro dan makro atau disebut juga *Compound fertilizer* [11]. Tiga angka pada NPK menunjukkan jumlah unsur hara dalam pupuk majemuk [12].

Tanaman vegetatif lebih banyak membutuhkan unsur nitrogen bagi pertumbuhannya. Kemudian terdapat pupuk fosfor yang akan diserap tanaman sepanjang siklus pertumbuhan, namun jika kondisi menunjang tanaman muda menyerapnya dengan sangat cepat. Berdasarkan penelitian Malela *et al* (2016) [13] menyatakan dalam penelitiannya bahwa pupuk NPK adalah pupuk yang diperlukan oleh hampir rata-rata seluruh tanaman termasuk tanaman *Mucuna bracteata* yang mampu menyerap nitrogen berwujud nitrat maupun amonium yang ada dalam pupuk. Menurut Lingga *et al* (2013) [14] unsur NPK berfungsi pada tanaman, mencakup Nitrogen (N) berfungsi secara keseluruhan merangsang pertumbuhan, khusus cabang, batang, serta daun yang memiliki peran pada proses terbentuknya hijau daun serta pembentukan protein, lemak, maupun beragam persenyawaan organik. Fosfor (P) berfungsi merangsang pertumbuhan akar terutama akar benih serta tanaman muda, yang menjadi bahan membentuk protein tertentu, mempercepat pemasakan buah, membantu asimilasi. Kalium (K) berfungsi memperkuat bunga, daun, serta buah supaya tidak gampang gugur, membantu proses terbentuknya protein dan karbohidrat, serta menjadi sumber kekuatan untuk melawan penyakit dan kekeringan.

Pengaplikasian pupuk NPK juga harus diperhatikan dosis pemberiannya untuk pertumbuhan tanaman *Mucuna bracteata* di karenakan selain memiliki kelebihan yaitu kandungannya melebihi dua jenis unsur hara, lebih praktis pada transportasi, pemesanan, pengaplikasian dan penyimpanan lebih efisien serta praktis pada penyebaran pupuk dikarenakan homogen [15], pupuk NPK juga memiliki kelemahan yaitu hanya dapat menyediakan satu atau beberapa jenis hara tanaman (pupuk tunggal atau majemuk), tetapi mereka tidak menyediakan senyawa karbon yang bisa memperbaiki biologi dan sifat fisik tanah. Maka dari itu, jika pupuk anorganik digunakan tanpa disetarakan pada pemberian pupuk organik maka dapat meminimalisir aktivitas biologi dan merusak struktur tanah [16]. Dengan pemberian pupuk NPK tanaman dapat menyerap nitrogen pada bentuk amonium atau nitrat dari pupuk. Nitrogen dengan mudah tersedia bagi tanaman dalam bentuk nitrat. Di dalam tanah, unsur kalium lebih banyak diserap tanaman, dan ketersediaan kalium tanaman dipicu pada jenis mineral penyusun tanah dan kondisi iklim. Tiga faktor yang dapat menyebabkan berkurangnya cadangan kalium di dalam tanah, yaitu pencucian kalium oleh air, serapan kalium oleh tanaman, dan erosi tanah. Unsur hara kalium lebih banyak diserap oleh tanaman dibandingkan dengan unsur hara lainnya, kecuali nitrogen. Penyerapan kalium di atas kebutuhan normal oleh tanaman disebut *luxury consumption* [13].

Tujuan penelitian yaitu mengetahui interaksi antara aplikasi NPK dengan asal bibit (stek dan semai) terhadap pertumbuhan bibit *Mucuna bracteata*, selain itu sebagai perbandingan pertumbuhan asal bibit stek dan semai *Mucuna bracteata*, pengaplikasian pupuk NPK terhadap asal bibit stek dan semai guna mengetahui pengaruh pertumbuhan bibit *Mucuna bracteata*

Metode

Penelitian memakai Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang mencakup dua faktor. Faktor pertama yaitu asal bibit yang terdiri stek dan semai. Faktor kedua dosis pupuk NPK

dengan dosis tanpa pupuk NPK, 0,3 g/polybag, 0,4 g/polybag dan 0,5 g/polybag. sehingga didalam penelitian ini didapat 8 kombinasi perlakuan (2x4) yang diulang lima kali dengan 1 sampel ada 1 sampel cadangan sehingga menggunakan 80 sampel. Data dianalisis menggunakan sidik ragam (*Analysis of variance*) dan jika terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Duncan/DMRT (*Duncan multiple range test*) pada taraf 5%. Penelitian berlangsung di kebun Kelapa Sawit PT SMART Tbk. Unit Sungai Cantung Estate. Penelitian dilakukan selama 12 minggu pada bulan Februari – Mei 2024. Berbagai peralatan digunakan meliputi parang/pisau, lidi/kayu, meteran, penggaris, gunting, pulpen, buku tulis, mal/takaran pupuk, timbangan digital, gembor, polybag/plastik. Bahan penelitian terdiri dari biji dan stek *Mucuna bracteata* (pengambilan di stek yang masih muda), *Rootone F* (untuk memacu pertumbuhan akar), pupuk NPK dan top soil.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis memperlihatkan adanya interaksi nyata antara aplikasi pupuk NPK serta asal bibit (stek dan semai) pada semua parameter yang diamati yaitu pertumbuhan panjang sulur, jumlah daun, lebar daun, diameter batang, panjang akar, berat kering akar, berat segar akar, serta berat kering tanaman.

Tabel 1. Interaksi antara aplikasi pupuk NPK dan asal bibit (Stek dan semai) terhadap pertumbuhan *Mucuna bracteata*

Perlakuan		Parameter							
Asal bibit (Stek dan semai)	Dosis pupuk NPK (g/polyb ag)	Panjang sulur (cm)	Jumlah daun (helai)	Lebar daun (cm)	Diameter batang (cm)	Panjang akar (cm)	Berat segar akar (g)	Berat kering akar (g)	Berat kering tanama n (g)
Stek	Tanpa NPK	53,00 ^h	38,30 ^h	6,76 ^f	0,69 ^f	11,60 ^g	1,66 ^e	0,38 ^f	5,62 ^f
	0,3	66,20 ^g	50,60 ^g	7,23 ^e	0,79 ^e	12,45 ^f	2,22 ^d	0,51 ^e	6,07 ^f
	0,4	76,80 ^f	64,00 ^f	8,01 ^c	0,90 ^d	13,58 ^e	2,71 ^c	0,62 ^d	6,66 ^e
	0,5	84,60 ^e	76,60 ^e	8,55 ^d	0,99 ^c	14,38 ^d	3,22 ^b	0,75 ^c	7,04 ^e
Semai	Tanpa NPK	115,00 ^d	151,30 ^d	7,44 ^e	0,76 ^e	14,50 ^d	1,86 ^e	0,42 ^f	8,64 ^d
	0,3	126,40 ^c	171,50 ^c	8,04 ^c	1,03 ^c	15,67 ^c	2,17 ^d	0,58 ^d	9,52 ^c
	0,4	141,90 ^b	195,70 ^b	8,88 ^b	1,11 ^b	17,51 ^b	3,22 ^b	1,05 ^b	11,35 ^b
	0,5	162,10 ^a	245,50 ^a	9,83 ^a	1,22 ^a	18,64 ^a	3,87 ^a	1,28 ^a	13,43 ^a

Keterangan : notasi yang memiliki huruf sama tidak menunjukkan perbedaan nyata pada taraf (5%)

Tabel 1 memperlihatkan kombinasi perlakuan asal bibit semai dan pupuk NPK 0,5 g/polybag didapatkan hasil tertinggi pada parameter panjang sulur, jumlah daun, lebar daun, diameter batang, panjang akar, berat kering akar, berat segar akar, berat kering tanaman yang diamati. Kondisi ini disebabkan unsur hara yang diberi oleh pupuk NPK diserap optimal oleh asal bibit semai pada masa proses pertumbuhan dan pembentukan organ vegetatif. Hal ini sesuai dengan pernyataan Putri & Nurdin (2020) [17] bahwa perbanyak tanaman dengan teknik semai memiliki sistem perakaran yang kuat dan lebih berkembang sehingga penyerapan unsur hara yang ada dalam pupuk NPK terserap lebih efisien dalam menunjang pertumbuhan tanaman. Kondisi ini selaras dengan penelitian Elsa (2020) [18] menyatakan panjang tanaman, jumlah helai daun, lebar daun, diameter batang, panjang akar dan berat kering tanaman dipengaruhi oleh media semai. Didukung pernyataan Prihastanti (2011) [19]

kualitas perbanyak metode semai juga ditentukan oleh media tanam yang memiliki tekstur ringan, memiliki kandungan unsur hara yang tercukupi, dan bisa menahan air sehingga menciptakan yang mendukung pertumbuhan tanaman.

Kombinasi asal bibit dari stek tanpa pupuk merupakan kombinasi yang terendah di setiap parameter yang diamati. Hal ini dipengaruhi oleh pertumbuhan akar dan jumlah unsur hara. dikarenakan akar berfungsi untuk menyerap unsur hara yang digunakan untuk pertumbuhan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Prihastanti (2011) [19] pertumbuhan akar dengan metode stek lebih lambat dibandingkan dengan metode semai sehingga penyerapan unsur hara kurang maksimal. Pertumbuhan panjang akar yang baik menentukan pertumbuhan organ lain tanaman selama masa vegetatif.

Pemberian pupuk NPK 0,5 g/polybag memberikan hasil tertinggi pada parameter yang diamati. Menurut pernyataan Bambang (2007) [11] pupuk NPK yaitu pupuk majemuk yang mengandung 3 (tiga) unsur hara makro seperti N, P, serta K yang sangat dibutuhkan tanaman. Unsur hara N memiliki fungsi dalam pertumbuhan vegetatif tanaman mulai dari pembelahan sel, jaringan, dan organ tanaman. Selain itu juga memiliki peran dalam pembentukan protein, sintesis klorofil dan fotosintesis. Unsur hara P berfungsi dalam metabolisme tanaman. Jika defisiensi fosfor akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan atau kerdil, respirasi dan menghambat proses fotosintesis. Unsur K memiliki fungsi fisiologis seperti translokasi, fotosintesis, mengatur peredaran air di dalam jaringan dan sel dan transportasi karbohidrat.

Peningkatan pertumbuhan panjang sulur, jumlah daun, lebar daun dan diameter batang dipengaruhi oleh tercukupinya kebutuhan unsur N yang digunakan tanaman *Mucuna bracteata* untuk pertumbuhan pada saat vegetatif dimana terbentuknya organ tumbuhan. Selain itu jumlah daun terbentuk juga dipengaruhi oleh unsur P dan K yang berguna sebagai meningkatkan kadar klorofil sehingga meningkatkan laju fotosintesis. Hal ini sejalan dengan gagasan Supandji *et al* (2021) [21].

Pada parameter panjang akar, berat segar akar serta berat kering akar tanaman *Mucuna bracteata* dipicu unsur hara P yang disediakan oleh pupuk NPK 0,5 g/polybag mencukupi dan terserap baik oleh akar sehingga menunjang pertumbuhan panjang akar *Mucuna bracteata*. Sesuai dengan pernyataan Amelia *et al* (2021) [22] pada penelitiannya bahwasanya pemberian unsur hara fosfor dapat membantu proses asimilasi dan respirasi, merangsang pertumbuhan akar, fotosintesis, dan memperkuat batang tanaman.

Pertumbuhan panjang akar juga berpengaruh pada berat segar akar serta berat kering akar. Kondisi ini di sebabkan oleh pertumbuhan akar yang baik akan menunjang pertumbuhan tanaman karena kemampuannya dalam menyerap unsur hara serta air semakin tinggi. Berat segar akar akan bertambah seiring meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap air yang ditandai dengan jumlah kandungan air yang semakin bertambah pada jaringan dan organ tanaman lainnya [23].

Hasil tertinggi pada parameter berat kering tanaman adalah pemberian pupuk NPK 0,5 g/polybag. Hal ini disebabkan karena proses fotosintesis lebih besar dibandingkan proses respirasi, sehingga menyebabkan bahan organik menumpuk pada bagian jaringan dalam intensitas seimbang dan pertumbuhan menjadi stabil. Mengacu pada penelitian Ruarita *et al* (2024) [24] pengaplikasian pupuk NPK berdampak bagi bobot kering tanaman, dikarenakan adanya kandungan bahan organik dalam jumlah yang baik sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan analisis sidik ragam memperlihatkan asal bibit (Stek serta semai) berdampak nyata bagi parameter pertumbuhan panjang sulur, jumlah daun, lebar daun, diameter batang, panjang akar, berat segar akar, berat kering akar serta berat kering tanaman. Asal bibit dengan metode semai lebih cepat dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman *Mucuna bracteata* dibandingkan dengan asal bibit dengan metode stek. Hal ini dipengaruhi oleh sistem perakaran yang dimiliki oleh kedua teknik perbanyak tanaman vegetatif. Sejalan dengan pernyataan Prihastanti, (2011) [19] yang menyatakan bahwa asal bibit semai memiliki perakaran yang kuat sehingga bisa meningkatkan pertumbuhan tanaman yang dibuktikan oleh pertumbuhan

panjang akar, penambahan berat segar tanaman dan jumlah daun.

Pertumbuhan akar sangat berdampak bagi pertumbuhan organ lain tanaman pada masa vegetatif dikarenakan berfungsi sebagai alat menyerap hara. Hal ini terbukti pada setiap pertumbuhan parameter yang diamati lebih tinggi diperoleh asal bibit semai dibandingkan dengan stek. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hadi & Sari (2019) [25] yang mengungkapkan bahwa tanaman dari semai umumnya menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik. Hal ini dikarenakan asal bibit semai dimulai dari tahap embrionik dengan sistem akar yang lebih baik dan lebih sehat yang mendukung pertumbuhan tanaman lebih optimal. Sedangkan pada asal bibit stek pada tahap pertumbuhan sering kali mengalami stres selama fase *rooting* atau transplantasi. Stres ini dapat menghambat pertumbuhan akar yang menyebabkan penurunan pertumbuhan. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan perbanyak tanaman *Mucuna bracteata* disarankan dengan cara semai dan untuk memenuhi kebutuhan unsur haranya disarankan pemberian pupuk NPK dengan dosis 0,5 g/polybag. Namun agar dapat mengetahui pertumbuhan melakukan analisa ketersediaan nutrient dalam tanah dan serapan hara pada tanaman *Mucuna bracteata*.

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis serta pembahasan yang sudah dipaparkan, diambil kesimpulan ada interaksi nyata antara aplikasi pupuk NPK dan asal bibit (Stek dan semai) terhadap parameter pertumbuhan panjang sulur, jumlah daun, lebar daun, diameter batang, panjang akar, berat segar akar, berat kering akar serta berat kering tanaman. Perlakuan terbaik pada kombinasi asal bibit semai dan pupuk NPK 0,5 g/polybag. Pemberian pupuk NPK 0,5 g/polybag memberikan pertumbuhan *Mucuna bracteata* tertinggi pada semua parameter dan pertumbuhan dengan asal bibit semai lebih baik dibandingkan dengan asal bibit stek.

Daftar Pustaka

- [1] D. Purwanto, "Arang Dari Limbah Tempurung Kelapa Sawit (Charcoal from palm shell waste)," *J. Penelit. Has. Hutan*, vol. 29, no. 1, pp. 57–66, 2011.
- [2] Nussyiran, *Optimalisasi Lahan Sub Optimal Melalui Penanaman Mucuna bracteata*. Prosiding Seminar Nasional Lahan Sub Optimal, 2014.
- [3] S. Sastrosayono, "Kiat Mengatasi Masalah Praktis," *Budid. Kelapa sawit. Agromedia Pustaka*. Yogyakarta, 2003.
- [4] K. J. Goh and S. Bin Chiu, *Mucuna bracteata: A cover crop and living green manure*. Kah Joo Goh, 2007.
- [5] R. Fauzi, Meiriani, and A. Barus, "Pengaruh Persentase Naungan Terhadap Pertumbuhan Bibit *Mucuna bracteata* D.C. Asal Setek dengan Konsentrasi IAA yang Berbeda," *J. Agroekoteknologi*, vol. 4, no. 3, pp. 2114–2126, 2016.
- [6] S. S. Y. . E. S. S. dan I. Y. and Harahap, "Penggunaan *Mucuna bracteata* pada Kelapa Sawit: Pengalaman di Kebun Tinjowan Sawit II. PT. Perkebunan Nusantara IV. Warta PPKS 2004.," vol. 12, no. 2–3, pp. 15–22, 2004.
- [7] P. Ponisri, A. Farida, and L. H. Nanlohy, "Pelatihan Pembuatan Persemaian Dan Cabutan Anakan Alam Di Kampung Kasih Kabupaten Sorong," *Abdimas Papua J. Community Serv.*, vol. 4, no. 1, pp. 51–57, 2022, doi: 10.33506/pjcs.v4i1.1546.
- [8] H. dan Y. W. Tuheteru FD, *Pembuatan Persemaian dan Teknik Pembibitan Jabon Merah Skala Petani*. Yogyakarta: Deepublisher, 2019.
- [9] M. Wahyuni and E. P. Sebayang, "Pengaruh Pemberian Bakteri *Rhizobium* Sp Terhadap Pertumbuhan dan Pembentukan Bintil Akar *Mucuna bracteata* dengan Biji dan Stek," *J. Agro Estate*, vol. 2, no. 1, pp. 16–23, 2018.
- [10] E. Chriziayanto, P. Anggara, P. B. Hastuti, W. Dyah, and U. Parwati, "Perbandingan Pertumbuhan *Mucuna bracteata* Pada Berbagai Macam Pupuk dan Komposisi Media Tanam," vol. 24, no.

- September, pp. 2015–2018, 2023.
- [11] S. Bambang, “Kacang hijau (Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani),” *Aneka ilmu Semarang*, 2007.
- [12] S. Hardjowigeno, “Klasifikasi tanah dan pedogenesis,” *Jakarta Akad. Press.*, vol. 250, 2003.
- [13] N. A. Amral Malela, Enny Rahayu, “Pengaruh Dosis NPK Dan Cara Aplikasinya Terhadap Pertumbuhan MB (*Mucuna bracteata*),” vol. 3, no. 1, pp. 114–126, 2016.
- [14] P. & M. Lingga, *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya, 2013.
- [15] T. Siswanto, “Peran Pupuk Organik dalam Peningkatan Efisiensi Pupuk Anorganik pada Padi Sawah (*Oryza sativa* L.),” 2014.
- [16] W. Hartatik and L. R. Widowati, “Pengaruh Pupuk Majemuk NPKS dan NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah pada Inceptisol,” *J. Penelit. Pertan. Tanam. Pangan*, vol. 34, no. 3, p. 175, 2016, doi: 10.21082/jpntp.v34n3.2015.p175-185.
- [17] A. Putri, N & Nurdin, “Pertumbuhan Vegetatif Pada Tanaman Dari Semai Dan Stek,” *J. Pertan. Terap.*, vol. 15, no. 4, pp. 189–197, 2020.
- [18] S. Elsa, P, “Pengaruh Media Semai True Shallot Seed (TSS) Terhadap Pertumbuhan (*Allium ascalonicum* L.),” Univeristas Siliwangi Tasikmalaya, 2020.
- [19] E. Prihastanti, “Pertumbuhan Semai Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L .) Asal Biji Dan Stek Yang Ditanam Pada Jenis Tanah Berbeda Abstrak,” vol. 13, no. 1, 2011.
- [20] S. N. Aeni, *Pupuk NPK Penyedia Unsur Hara Makro yang Penting bagi Tanaman*. Jakarta, 2021.
- [21] S. Supandji, E. Kustiani, and A. Purwanto, “Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L) varietas Aura Jaguar,” *J. Agrinika J. Agroteknologi dan Agribisnis*, vol. 5, no. 2, p. 161, 2021, doi: 10.30737/agrinika.v5i2.1947.
- [22] D. P. Amelia, E., Setyawati, E. R., Putra, “Pengaruh Pemberian Pupuk Fosfor dan Dolomit Terhadap Pertumbuhan Legum *Mucuna bracteata*,” *Agromast*, vol. 6, no. 2, pp. 1–6, 2021.
- [23] F. B. Manik *et al.*, “Pengaruh Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan Bibit *Mucuna bracteata*,” *Pros. Semin. Nas. Lahan Suboptimalke-8 Tahun 2020*, vol. 8, pp. 978–979, 2020.
- [24] R. N. Ruarita Ramadhalina Kawaty, D. Meidalima, and M. Abdali, “Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Tanaman *Mucuna bracteata* L. di Pembibitan,” vol. 4, no. 2, pp. 43–53, 2024.
- [25] N. Hadi, S & Sari, “Pengaruh Metode Perbanyakan Terhadap Jumlah Daun dan Pertumbuhan Vegetatif,” *J. Agron. Trop.*, vol. 22, no. 1, pp. 76–85, 2019.