



**Jurnal Agri Nauli**  
Agroteknologi, Agribisnis, Peternakan dan Teknologi Hasil  
Pertanian



<https://jurnal.ugn.ac.id/index.php/jag>

**APLIKASI *Mucuna bracteata* DAN UREA DALAM MENINGKATKAN  
PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)  
PADA PRE NURSERY**

**Annisa Khayrani Harahap<sup>\*1</sup>, Erin Alawiyah Siregar<sup>2</sup>, Rizky Amnah<sup>3</sup>**

<sup>\*1,2,3</sup> Program studi agroteknologi, fakultas pertanian, universitas graha nusantara padangsidempuan,

Email : [aann89586@gmail.com](mailto:aann89586@gmail.com)

**ABSTRACT**

*This study aims to determine the application of *Mucuna bracteata* and urea in increasing the growth of oil palm seedlings using the Factorial Randomized Block Design (RAK) method, namely 2 treatments with the first treatment being *Mucuna bracteata* greens consisting of 3 levels, namely M0 = control, M1 = 150 g / polybag, M2 = 250 g / polybag and the second treatment is urea fertilizer consisting of 4 levels, namely P0 = control, P1 = 0.08 g / polybag, P2 = 0.12 g / polybag, P3 = 0.16 g / polybag, repeated 3 times. This study was conducted by Partihaman Saroha, Hutaimbaru District, South Tapanuli Padangsidempuan from February to April 2025. Based on the results of this study, it was obtained that the *Mucuna bracteata* treatment had no significant effect on plant height, number of leaves and root length. However, it had a significant effect on stem diameter, with the best treatment being at a *Mucuna bracteata* dose of M2 = 250 grams/polybag. Urea fertilizer treatment had no significant effect on plant height, stem diameter, root length, or leaf number, except at 12 weeks after planting (WAP), with the best treatment being at a urea fertilizer dose of P2 = 0.12 grams/polybag. The combination of *Mucuna bracteata* and urea had no significant effect on all parameters of plant height, leaf number, stem diameter, and root length.*

**Keywords:** Oil Palm Seedlings, *Mucuna bracteata*, Urea.

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Aplikasi *Mucuna bracteata* dan urea dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yakni 2 perlakuan dengan perlakuan pertama yaitu hijauan *Mucuna bracteata* yang terdiri dari 3 taraf yakni M0 = kontrol, M1 = 150 g/polybag, M2 = 250 g/polybag dan perlakuan kedua yaitu pupuk urea yang terdiri dari 4 taraf, yakni P0 = kontrol, P1 = 0,08 g/polybag, P2 = 0,12 g/polybag, P3 = 0,16 g/polybag, diulang sebanyak 3 kali. Penelitian ini dilakukan Partihaman Saroha, Kec.Hutaimbaru, Tapanuli Selatan Padangsidempuan pada bulan Februari sampai April 2025. Berdasarkan hasil dari penelitian ini diperoleh bahwa perlakuan *Mucuna bracteata* tidak berpengaruh

nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun dan panjang akar. Tetapi berpengaruh nyata terhadap diameter batang dengan perlakuan terbaik pada dosis *Mucuna bracteata* sebesar M2=250/polybag. perlakuan pupuk urea tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, panjang akar, dan jumlah daun kecuali pada umur 12 MST dengan perlakuan terbaik pada dosis pupuk urea sebesar P2=0,12gram/polybag. Kombinasi antara *Mucuna bracteata* dan urea tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan panjang akar.

**Kata kunci : Bibit Sawit, *Mucuna bracteata*, Urea.**

## PENDAHULUAN

Kelapa sawit ( *Elais guineensis Jacq*) merupakan komoditi perkebunan yang paling banyak dikembangkan di Indonesia. Luas tanaman kelapa sawit telah meningkat dengan pesat sejak tahun 1967 luas kebun sawit telah meningkat 35 kali lipat menjadi sekitar 5,6 juta ha 2005 dan total luas lahan sawit 16,38 juta ha tahun 2022. Pembibitan merupakan fase yang sangat penting bagi kelapa sawit guna menghasilkan kelapa sawit yang baik, hal tersebut dikarenakan periode kritis bagi pertumbuhan bibit yang sangat menentukan keberhasilan pertumbuhan tanaman selanjutnya. Bibit yang akan digunakan harus terlebih dulu disiapkan dengan umur sekitar satu tahun sebelum dilakukan penanaman di lapangan, hal ini bertujuan agar bibit yang akan ditanam dapat memenuhi syarat pindah tanam, baik dari umur kelapa sawit maupun ukurannya. Pembibitan terbagi menjadi dua tahap, tahap pertama yaitu pembibitan awal (pre nursery) dan tahap kedua yaitu pembibitan utama (main nursery). Pembibitan awal (pre nursery) dari kelapa sawit mulai dari umur 1-3 bulan dalam polybag, sedangkan pembibitan utama (main nursery) dilakukan dari umur 4-9 bulan didalam polybag sampai sawit siap ditanam dilapangan (Utama et al., 2017). Pemeliharaan selama pembibitan seperti pemupukan juga dapat mempengaruhi

pertumbuhan kelapa sawit (Sutari et al., 2018).

Produktivitas kelapa sawit sangat bergantung pada kualitas bibit yang digunakan. Bibit yang sehat dan tumbuh optimal selama tahap pembibitan akan memiliki peluang lebih besar untuk menghasilkan tandan buah segar (TBS) dalam jumlah tinggi di lahan produksi. Pada tahap pembibitan, tanaman kelapa sawit membutuhkan pasokan hara yang cukup untuk mendukung pertumbuhan vegetatif, seperti pembentukan daun, batang, dan akar. Oleh karena itu, pemilihan jenis dan dosis pupuk yang sesuai menjadi faktor kunci dalam pengelolaan pembibitan kelapa sawit (Afrizon, 2017).

Pupuk urea, sebagai salah satu sumber nitrogen anorganik, banyak digunakan untuk mendukung pertumbuhan tanaman di pembibitan. Nitrogen merupakan unsur hara makro esensial yang sangat penting untuk pembentukan klorofil, sehingga berpengaruh langsung terhadap proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman. Namun, penggunaan urea secara berlebihan dapat menimbulkan efek samping, seperti pencemaran lingkungan akibat pelepasan gas amonia, penurunan pH tanah, dan kerusakan struktur tanah. Di sisi lain, meningkatnya harga pupuk sintetis akibat

ketergantungan terhadap bahan baku impor juga menjadi tantangan bagi keberlanjutan sektor perkebunan, sehingga dibutuhkan alternatif yang lebih ramah lingkungan dan ekonomis (Lingga, 2010).

Pupuk hijau *Mucuna bracteata* merupakan salah satu solusi alternatif yang berpotensi besar untuk mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik. Tanaman ini termasuk dalam kelompok legum penutup tanah (LCC) yang banyak digunakan di perkebunan kelapa sawit sebagai penutup lahan untuk mengendalikan gulma. *Mucuna bracteata* memiliki kemampuan fiksasi nitrogen melalui simbiosis dengan bakteri rhizobium di akar, sehingga mampu meningkatkan kandungan nitrogen dalam tanah secara alami. Selain itu, tanaman ini menghasilkan biomassa yang kaya akan bahan organik, yang berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), dan mendorong aktivitas mikroorganisme tanah (Siagian, 2003).

Penggunaan pupuk hijau dari *Mucuna bracteata* memiliki potensi ganda, yaitu sebagai sumber hara tambahan untuk mendukung pertumbuhan tanaman serta sebagai bahan organik yang meningkatkan kesuburan tanah secara jangka panjang. Namun, efektivitas *Mucuna bracteata* sebagai pupuk hijau, terutama dalam pembibitan kelapa sawit, belum banyak diteliti secara mendalam. Selain itu, kombinasi antara pupuk hijau dan pupuk urea juga belum dievaluasi secara menyeluruh untuk mendapatkan proporsi yang optimal (Rahmawati, et al. (2021) .

*Mucuna bracteata* merupakan jenis legum yang memiliki daya tumbuh cepat, biomassa tinggi, serta kemampuan fiksasi

nitrogen yang baik. Tanaman ini telah banyak diterapkan di berbagai sektor perkebunan, seperti kelapa sawit, karet, kopi, kakao, dan teh, karena kemampuannya dalam memperbaiki struktur tanah dan mengurangi erosi. Selain itu, dalam sistem pertanian tanaman pangan, *Mucuna bracteata* digunakan sebagai tanaman penutup tanah sebelum penanaman untuk meningkatkan kualitas tanah dan mengurangi penggunaan bahan kimia sintetis .

Penggunaan *Mucuna bracteata* dalam pembibitan kecambah sawit memberikan solusi efektif dan berkelanjutan untuk meningkatkan kualitas tanah, mengurangi gulma, serta memastikan pertumbuhan kecambah yang lebih baik sebelum memasuki tahap penanaman di lahan utama. Oleh karena itu, tanaman ini menjadi salah satu komponen penting dalam sistem pembibitan kelapa sawit modern. Meskipun memiliki banyak manfaat, pemanfaatan *Mucuna bracteata* juga harus dikelola dengan baik karena sifat alelopatinya yang dapat menghambat pertumbuhan beberapa jenis tanaman jika tidak dikendalikan. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut dan penerapan manajemen yang tepat sangat diperlukan agar manfaat tanaman ini dapat dioptimalkan dalam berbagai sistem pertanian dan perkebunan (Sastrosayono, 2005).

*Mucuna bracteata* menyediakan nitrogen dalam bentuk organik yang dilepaskan secara perlahan melalui dekomposisi, sehingga memberikan manfaat jangka panjang. Urea memberikan nitrogen dalam bentuk cepat tersedia, mendukung pertumbuhan awal kecambah. Kombinasi ini bisa mengurangi kebutuhan urea secara berlebihan, sehingga lebih

efisien dan ramah lingkungan. Peningkatan kesuburan tanah oleh *Mucuna bracteata* membantu mengurangi pencucian nitrogen dari urea, sehingga lebih banyak diserap oleh kecambah sawit (Rambe, TR., Adiwirman & wawan.(2021).

Kombinasi ini memberikan keseimbangan antara penyediaan nitrogen cepat tersedia (dari urea) dan peningkatan kualitas tanah secara alami (dari *Mucuna bracteata*). Ini dapat meningkatkan pertumbuhan bibit secara optimal, lebih berkelanjutan, dan mengurangi biaya pemupukan dalam jangka panjang.

## TINJAUAN PUSTAKA

Kelapa sawit adalah tanaman perkebunan yang berasal dari Afrika Barat dan termasuk dalam famili Arecaceae. Tanaman ini diperkenalkan di Indonesia pada awal abad ke-20 dan kini menjadi salah satu komoditas strategis nasional. Minyak kelapa sawit digunakan secara luas dalam berbagai sektor, seperti industri pangan, kosmetik, farmasi, dan energi terbarukan (GAPKI,2016).

Kelapa sawit memiliki siklus hidup panjang dan terbagi menjadi beberapa fase, yaitu fase pembibitan, fase tanaman belum menghasilkan (TBM), dan fase tanaman menghasilkan (TM). Fase pembibitan merupakan fase kritis dalam siklus hidup tanaman karena menentukan keberhasilan pertumbuhan tanaman pada fase selanjutnya. Bibit yang berkualitas harus memiliki pertumbuhan vegetatif optimal, yang meliputi perkembangan daun, batang, dan akar, agar mampu menunjang produktivitas di lapangan (Hartley, 1988).

Bibit kelapa sawit pertama kali masuk ke Indonesia tahun 1848 yang berasal dari Mauritius dan Amsterdam sebanyak empat

tanaman yang kemudian ditanam di Kebun Raya Bogor dan selanjutnya disebarkan ke Deli Sumatera Utara. Perkebunan kelapa sawit pertama dibangun di Tanah hitam, Hulu Sumatera Utara oleh Schad (Jerman) pada tahun 1911 (Lubis, 2008).

Pembibitan kelapa sawit dilakukan dalam dua tahap, yaitu pembibitan awal (pre-nursery) dan pembibitan utama (main nursery). Pembibitan awal (pre-nursery): Dilakukan selama 3–4 bulan setelah benih berkecambah. Pada tahap ini, bibit ditanam dalam polybag kecil berisi media tanam yang subur dan diberikan perawatan intensif, seperti penyiraman dan pemupukan, untuk mendukung pertumbuhan awal. Pembibitan utama (main nursery): Setelah berusia 3–4 bulan, bibit dipindahkan ke polybag besar untuk dibesarkan hingga mencapai umur 10–12 bulan. Pada tahap ini, bibit membutuhkan nutrisi yang memadai agar siap ditanam di lapangan (Siregar et al., 2020).

Keberhasilan pembibitan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti media tanam, penyiraman, pengendalian gulma, dan pemupukan. Di antara faktor tersebut, pemupukan memainkan peran penting dalam menyediakan hara esensial yang diperlukan tanaman untuk tumbuh dan berkembang secara optimal. Tahapan Pembibitan Kelapa Sawit pembibitan kelapa sawit dibagi menjadi dua tahap utama, yaitu pembibitan awal dan pembibitan utama.

Pembibitan awal pembibitan awal dilakukan selama 4–5 bulan pertama setelah benih berkecambah. Pada tahap ini, benih ditanam dalam polybag kecil dengan diameter 15–17 cm. Media tanam biasanya menggunakan campuran tanah subur, pasir,

dan pupuk organik steril (Nasution et al., 2019).

Kegiatan utama dalam pembibitan awal meliputi:

Penyiraman: Dilakukan 1–2 kali sehari untuk menjaga kelembapan media tanam.

Pemupukan: Menggunakan Urea dengan dosis rendah (1–2 gram per polybag setiap dua minggu). Pengendalian hama dan penyakit: Misalnya, serangan ulat daun atau penyakit busuk akar.

Pembibitan Utama. Pembibitan utama dilakukan setelah bibit berumur 3–4 bulan. Bibit dipindahkan ke polybag besar (diameter 25–30 cm) dan dirawat hingga umur 12 bulan atau lebih, hingga siap untuk ditanam di lapangan (Siregar, 2020).

Aspek penting dalam pembibitan utama meliputi:

Pemupukan: Pemupukan lanjutan menggunakan Urea (dosis 2–4 gram per bibit setiap dua minggu).

Penyiangan: Dilakukan secara rutin untuk mencegah persaingan nutrisi antara bibit dan gulma.

Pengendalian hama: Termasuk kutu putih dan ulat pemakan daun

Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Keberhasilan Pembibitan

Benih merupakan faktor utama dalam menentukan kualitas bibit. Benih unggul biasanya berasal dari persilangan antara pohon induk Dura dan Persifera (DxP) yang menghasilkan varietas Tenera. Varietas ini memiliki potensi hasil yang tinggi dan daya adaptasi yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan (Zulkarnain et al., 2017).

Media Tanam

Media tanam harus memiliki karakteristik: Kaya bahan organik. Tekstur gembur dengan aerasi yang baik, pH optimal 5,0 – 5,5. (Mulyadi et al., 2021).

Pemupukan

Pemupukan yang tepat waktu dan dosis yang sesuai sangat penting untuk mendukung pertumbuhan vegetatif.

Iklim dan Penyiraman

Kelapa sawit memerlukan iklim tropis dengan curah hujan 2.000–2.500 mm per tahun. Penyiraman dilakukan secara teratur, terutama pada musim kemarau, untuk menjaga kelembapan media (Sutrisno, 2017).

Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama seperti ulat kantong (*Metisa plana*) dan penyakit seperti busuk akar sering menyerang selama pembibitan. Pencegahan dapat dilakukan dengan: Cara mekanis: Membasmi hama secara manual.

Cara kimia: Menggunakan insektisida atau fungisida sesuai kebutuhan

Seleksi Bibit Unggul

Seleksi bibit dilakukan pada akhir tahap pembibitan utama. Bibit yang layak tanam memiliki kriteria sebagai berikut (Yulianto, 2019): Tinggi minimal 75 cm. Diameter batang 2,5–3 cm. Daun hijau segar tanpa bercak atau kerusakan. Akar kuat dan tidak melilit.

Peranan Pembibitan Terhadap Produktivitas

Bibit yang berkualitas akan menghasilkan tanaman yang tumbuh lebih cepat setelah ditanam di lapangan. Dan memiliki sistem perakaran yang kuat sehingga tahan terhadap kekeringan. Pembibitan kelapa sawit merupakan tahap awal yang sangat

penting dalam siklus budidaya. Pemilihan benih unggul, media tanam yang tepat, pemupukan, dan pengendalian hama yang baik akan menentukan keberhasilan di lapangan. Oleh karena itu, diperlukan teknik pembibitan yang sesuai standar untuk mendukung produktivitas tanaman kelapa sawit.

#### Pentingnya Pembibitan Dalam Budidaya Kelapa Sawit

Pembibitan merupakan tahap awal dalam budidaya kelapa sawit yang bertujuan untuk menghasilkan bibit unggul berkualitas tinggi. Bibit yang baik akan meningkatkan potensi hasil tanaman di lapangan hingga mencapai produktivitas optimal 20–30 ton tandan buah segar (TBS) per hektar per tahun (Nasution et al., 2019).

Bibit Unggul Menentukan Berbagai Aspek Keberhasilan, Termasuk:

- Pertumbuhan vegetatif yang cepat.
- Perakaran yang kuat.
- Ketahanan terhadap cekaman lingkungan dan serangan hama/penyakit.
- Produktivitas buah yang tinggi dan stabil. 12

#### Seleksi Bibit Unggul Di Akhir Pembibitan

Pada akhir pembibitan utama, seleksi dilakukan untuk memastikan hanya bibit berkualitas yang ditanam di lapangan. Kriteria seleksi meliputi: Tinggi tanaman minimal 75 cm. Warna daun hijau cerah tanpa bercak. Akar sehat, tidak melilit, dan panjangnya cukup. yang tidak memenuhi kriteria dieliminasi untuk menjaga efisiensi dan produktivitas kebun (Zulkarnain et al., 2017).

#### Keunggulan Pembibitan Yang Baik

Pembibitan yang dilakukan sesuai standar memberikan manfaat berikut:

- a. Produktivitas Tinggi: Bibit unggul menghasilkan TBS hingga 30 ton/ha/tahun.
- b. Ketahanan Lingkungan: Tahan terhadap cekaman lingkungan seperti kekeringan atau curah hujan berlebih.
- c. Pengurangan Resiko Gagal Panen: Bibit sehat lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit.

Tahap pembibitan sangat penting dalam siklus budidaya kelapa sawit. Proses pembibitan yang baik, mulai dari pemilihan benih, persiapan media tanam, hingga seleksi akhir, sangat menentukan keberhasilan dan produktivitas perkebunan. Oleh karena itu, diperlukan penerapan teknologi dan manajemen yang tepat untuk mencapai hasil yang optimal.

#### Pupuk dan Perannya Dalam Pembibitan

Pupuk adalah bahan yang ditambahkan ke dalam tanah untuk menyediakan nutrisi bagi tanaman. Nutrisi yang paling diperlukan dalam pembibitan kelapa sawit adalah nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K).

- a. Nitrogen (N): Berperan dalam pembentukan klorofil, protein, dan enzim. Unsur ini sangat penting untuk mendukung pertumbuhan daun dan batang.
- b. Fosfor (P): Mendukung perkembangan akar dan proses metabolisme energi.
- c. Kalium (K): Berperan dalam menjaga keseimbangan air dalam tanaman dan meningkatkan daya tahan terhadap cekaman lingkungan (Tanjung et al., 2015).

Pemupukan dalam pembibitan kelapa sawit biasanya dilakukan dengan pupuk anorganik seperti urea (46% N), SP-36 (36% P), dan KCl (60% K). Namun, penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif, seperti penurunan kesuburan tanah, pencemaran lingkungan, dan tingginya biaya produksi (Situmorang et al., 2020). Oleh karena itu, diperlukan alternatif yang lebih ramah lingkungan, seperti pupuk organik.

#### Klasifikasi Tanaman Bibit Kelapa Sawit

Klasifikasi tanaman kelapa sawit menurut Pahan (2012),

*Divisi* : *Embryophyta*  
*Siphonagama*

*Kelas* : *Angiospermae*

*Ordo* : *Monocotyledonae*

*Famili* : *Arecaceae* (dahulu disebut *Palmae*)

*Sub family* : *Cocoideae*

*Genus* : *Elaeis*

*Spesies* : *Elaeis guineensis*  
*Jacq.*

Akar kelapa sawit merupakan tumbuhan monokotil yang tidak memiliki akar tunggang. Radikula (bakal akar) pada bibit terus tumbuh memanjang ke arah bawah selama enam bulan terus-menerus dan panjangakarnya mencapai 15 meter. Akar primer kelapa sawit terus berkembang. Susunan akar kelapa sawit terdiri dari serabut primer yang tumbuh vertikal ke dalam tanah dan horizontal ke samping. Serabut primer ini akan bercabang menjadi akar sekunder ke atas dan ke bawah. Batang tanaman kelapa

sawit umumnya memiliki batang yang tidak bercabang.

Pada pertumbuhan awal setelah fase muda (seedling) terjadi pembentukan batang yang melebar tanpa terjadi pemanjangan internodia (ruas). Daun tanaman kelapa sawit memiliki daun (frond) yang menyerupai bulu burung atau ayam. Di bagian pangkal pelepah daun terbentuk dua baris duri yang sangat tajam dan keras di kedua sisinya. Bunga dan Buah tanaman kelapa sawit yang berumur tiga tahun sudah mulai dewasa dan mulai mengeluarkan bunga jantan atau bunga betina. Bunga jantan berbentuk lonjong memanjang, sedangkan bunga betina agak bulat. mengadakan penyerbukan silang (cross pollination). Tanaman Kelapa Sawit Artinya, bunga betina dari pohon yang satu dibuahi oleh bunga jantan dari pohon yang lainnya dengan perantara angin dan atau serangga penyerbuk. Buah kelapa sawit tersusun dari kulit buah yang licin dan keras (epicarp), daging buah (mesocarp) dari susunan serabut (fibre) dan mengandung minyak, kulit biji (endocarp) atau cangkang atau tempurung yang berwarna hitam dan keras, daging biji (endosperm) yang berwarna putih dan mengandung minyak, serta lembaga (embryo). Lembaga (embryo) yang keluar dari kulit biji akan berkembang ke dua arah, yaitu:

1. Arah tegak lurus ke atas (fototropi), disebut dengan plumula yang selanjutnya akan menjadi batang dan daun.
2. Arah tegak lurus ke bawah (geotropi) disebut dengan radicle yang selanjutnya akan menjadi akar.

Plumula tidak keluar sebelum radikulanya tumbuh sekitar 1 cm. Akar-akar adventif pertama muncul di sebuah ring di atas sambungan radikula-hipokotil dan seterusnya membentuk akar-akar sekunder sebelum daun pertama muncul. Bibit kelapa sawit memerlukan waktu 3 bulan untuk memantapkan dirinya sebagai organisme yang mampu melakukan fotosintesis dan menyerap makanan dari dalam tanah. Biji setiap jenis kelapa sawit memiliki ukuran dan bobot biji yang berbeda. Biji dura afrika panjangnya 2-3 cm dan bobot rata-rata mencapai 4 gram, sehingga dalam 1 kg terdapat 250 biji. Biji dura deli memiliki bobot 13 gram per biji, dan biji tenera afrika rata-rata memiliki bobot 2 gram per biji. Biji kelapa sawit umumnya memiliki periode dorman (masa non-aktif). Perkecambahannya dapat berlangsung lebih dari 6 bulan dengan keberhasilan sekitar 50%.

Agar perkecambahan dapat berlangsung lebih cepat dan tingkat keberhasilannya lebih tinggi, biji kelapa sawit memerlukan pre-treatment. kuning-kuningan dengan ujung buah berwarna ungu kehitaman (Adi, 2011).

#### Tanaman *Mucuna bracteata*

Tanaman *Mucuna bracteata* adalah salah satu jenis Leguminosae Cover Crop (LCC) atau penutup tanah yang merupakan kacang yang tumbuh dengan cepat, pesaing gulma yang ampuh, kemampuan memfiksasi N yang tinggi, sangat toleran terhadap naungan, mengandung senyawa fenolik relatif cukup tinggi sehingga tidak disukai oleh hama dan hewan-hewan ternak ruminansia. Legum ini memiliki biomassa yang tinggi dibandingkan dengan penutup tanah lainnya (Sebayang dkk., 2015).

Berdasarkan habitus tanaman, tanaman *Mucuna bracteata* terdiri atas Regnum: Plantae, Divisio: Magnoliophyta, Classis: Magnoliopsida, Ordo: Fabales, Familia: Fabaceae. Termasuk jenis tumbuhan semak. Batang tumbuh menjalar. Daun dalam setiap ruas batang muncul 3 daun, 2 daun berbentuk agak oval sementara satu daun berbentuk bulat telur (Alfaida dkk., 2013).

Karakteristik benih *Mucuna bracteata* memiliki kulit yang keras dan liat sehingga sulit untuk berkecambah. Penggungtingan kulit biji dapat menyerap air dan udara masuk ke dalam benih sehingga proses respirasi dapat berlangsung dan energi untuk perkecambahan dapat terjadi sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Sari dkk., 2014). Dibandingkan dengan LCC konvensional lainnya, benih lebih besar, berwarna coklat sampai hitam, bobotnya 120 s.d 180 mg per benih (5580 s.d 7000 benih/kg tergantung iklim tumbuh) (Siagian, 2012).

*Mucuna bracteata* memiliki daun trifoliat berwarna hijau gelap dengan ukuran 15 cm x 10 cm. Helaian daun akan menutup apabila suhu lingkungan terlalu tinggi (termonasti), sehingga sangat efisien dalam mengurangi penguapan permukaan. Ketebalan vegetasi *Mucuna bracteata* dapat mencapai 40-100 cm dari permukaan tanah. Proses pembentukan bintil akar terjadi ketika bakteri rhizobium melekat pada rambut akar. Rambut akar akan memberikan respon dengan membelokkan akar. Tahapan selanjutnya bakteri akan melakukan penetrasi terhadap dinding sel dan melakukan interaksi dengan membran sel. Dinding sel yang bersifat sintetis pada rambut akar mengarahkan pada kegiatan 6 penetrasi. Rambut akar tetap mengalami

pertumbuhan dan dinding sel mulai membelah (Aulia, 2011).

*Mucuna bracteata* dilihat dari sifat dan syarat tumbuhnya memenuhi kriteria untuk digunakan sebagai tanaman guna memperbaiki kesuburan fisik dan kimia lahan sub optimal dan dapat pula ditanam sebagai tanaman penutup tanah pada lahan perkebunan antara lain perkebunan karet. Pertumbuhan *Mucuna* lebih cepat di bandingkan dengan jenis penutup tanah kacangan lainnya. Pada umur 18 hingga 24 bulan setelah tanam, pertumbuhan *Mucuna bracteata* telah menutup 95% areal dengan ketebalan 40-90 cm. Siklus hidup tanaman ini berakhir setelah mencapai 8-10 bulan, yaitu: setelah buah masak. *Mucuna bracteata* toleran terhadap rentang curah hujan tahunan yang luas dari 400-3000 mm, tetapi tidak tahan terhadap kekeringan karena sistem perakarannya yang dangkal dan toleran terhadap kekeringan. Pertumbuhan terbaik *Mucuna bracteata* bila rata-rata temperatur tahunan 190C-270C dapat merangsang pembungaan. Temperatur malam diatas 210C dapat merangsang pembungaan. *Mucuna bracteata* memerlukan intensitas cahaya tinggi sehingga toleran terhadap naungan. Tanaman ini tumbuh baik pada pasir berdrainase baik, tanah liat dan ultisol dengan pH 5-6.5, tetapi juga tumbuh dengan baik pada lahan berpasir asam, tidak toleran terhadap air yang berlebih (Nusyiran, 2014).

#### Pupuk Urea

Pupuk urea adalah sumber nitrogen yang esensial untuk pertumbuhan tanaman, terutama dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah tanaman. Beberapa penelitian telah

mengkaji pengaruh berbagai dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Secara umum, pemberian pupuk urea dalam dosis yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Namun, penggunaan yang berlebihan dapat berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesuburan tanah. Oleh karena itu, penting untuk menyesuaikan dosis pupuk urea sesuai dengan kebutuhan spesifik setiap jenis tanaman dan kondisi tanah.

Penting untuk dicatat bahwa dosis pupuk urea yang berlebihan dapat menyebabkan peningkatan keasaman tanah, yang pada akhirnya dapat merusak kesuburan tanah. Oleh karena itu, penyesuaian dosis pupuk urea sesuai dengan kebutuhan spesifik setiap jenis tanaman dan kondisi tanah sangat dianjurkan.

Urea adalah senyawa kimia organik yang mengandung karbon, nitrogen, oksigen, dan hidrogen dengan rumus molekul  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ . Urea merupakan hasil akhir metabolisme nitrogen pada hewan dan manusia, yang diekskresikan melalui urine. Dalam dunia industri dan pertanian, urea lebih dikenal sebagai pupuk nitrogen yang sangat efektif dan banyak digunakan. Pupuk urea memiliki kandungan nitrogen (N) yang tinggi, sekitar 46%, menjadikannya salah satu pupuk nitrogen paling kaya yang tersedia. Karakteristik Urea:

1. Bentuk Fisik: Biasanya berupa butiran putih atau kristal.
2. Kelarutan: Mudah larut dalam air, sehingga mudah diserap oleh tanaman

3. Manfaat: Digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, terutama pada fase vegetatif.

#### Fungsi Utama

Sebagai Pupuk Nitrogen: Menyediakan nitrogen yang penting untuk pembentukan protein, klorofil, dan enzim pada tanaman. Dalam Industri: Digunakan untuk pembuatan resin, lem, dan produk kimia lainnya.

#### Proses Produksi

Urea dibuat secara sintetis melalui proses Haber-Bosch, di mana amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) direaksikan pada tekanan tinggi untuk menghasilkan urea. Meskipun sangat bermanfaat, penggunaan urea harus tepat agar tidak menyebabkan pencemaran lingkungan, seperti peningkatan kadar nitrogen di perairan yang dapat menyebabkan eutrofikasi.

#### Kegunaan Urea

##### Dalam Pertanian (Sebagai Pupuk)

Urea adalah pupuk nitrogen dengan kandungan nitrogen tertinggi (46%) diantara pupuk berbasis nitrogen lainnya. Urea membantu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti daun dan batang. Cocok untuk semua jenis tanaman, termasuk padi, jagung, dan sayuran.

##### Kelebihan Urea dalam Pertanian

Kandungan nitrogen tinggi sehingga efisien dalam pemupukan. Mudah diaplikasikan karena bentuknya yang butiran. Biaya relatif terjangkau dibanding pupuk nitrogen lainnya. Dampak Negatif

Jika Tidak Digunakan dengan Bijak. Akibatnya Kerusakan Tanah: Penggunaan urea yang berlebihan dapat meningkatkan keasaman tanah. Pencemaran Lingkungan: Nitrogen berlebih dapat mencemari air tanah, menyebabkan eutrofikasi (ledakan alga di perairan). Efek Emisi Amonia: Dalam kondisi tertentu, urea dapat melepaskan amonia ke udara, berkontribusi pada polusi udara.

#### Kombinasi Pupuk Hijau dan Pupuk Urea

Penggunaan pupuk hijau dalam kombinasi dengan pupuk urea dapat memberikan manfaat ganda. Pupuk urea menyediakan hara nitrogen cepat saji yang langsung tersedia untuk tanaman, sedangkan pupuk hijau memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah secara bertahap. Kombinasi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pemupukan, tetapi juga mengurangi dampak negatif penggunaan pupuk anorganik. Menurut penelitian Yusran et al. (2021), kombinasi pupuk hijau dan pupuk anorganik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sebesar 20–30% dibandingkan penggunaan pupuk anorganik saja. Selain itu, aplikasi pupuk hijau dapat mengurangi kehilangan nitrogen akibat volatilisasi dan pencucian, sehingga meningkatkan efisiensi pemupukan urea.

Kombinasi antara pupuk *Mucuna bracteata* dan pupuk urea berpotensi memberikan manfaat ganda untuk pertumbuhan tanaman, terutama dalam memperbaiki kesuburan tanah dan memberikan sumber nitrogen (N) tambahan. Berikut adalah konsep dan potensi dari kombinasi ini:

##### Manfaat *Mucuna bracteata*:

a. Sumber Bahan Organik:

Sebagai tanaman penutup tanah (cover crop), *Mucuna bracteata* menghasilkan biomassa tinggi yang dapat dijadikan pupuk hijau. Biomassa ini memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kadar bahan organik.

b. Fiksasi Nitrogen:

Sebagai leguminosa, *Mucuna bracteata* mampu mengikat nitrogen dari udara melalui simbiosis dengan bakteri rhizobium di akarnya. Nitrogen ini menjadi tersedia untuk tanaman utama setelah *Mucuna* dihancurkan dan dicampur ke dalam tanah.

c. Pengendalian Erosi dan Gulma:

Dengan pertumbuhan cepat dan penutupan tanah yang rapat, *Mucuna* membantu mencegah erosi serta menghambat pertumbuhan gulma.

Manfaat Pupuk Urea:

a. Sumber Nitrogen Cepat:

Urea mengandung 46% nitrogen, yang mudah diserap oleh tanaman dan mempercepat pertumbuhan vegetatif, seperti pembentukan daun dan batang.

b. Peningkatan Produktivitas:

Dalam dosis yang tepat, urea dapat meningkatkan hasil tanaman secara signifikan. Kombinasi dan Efek Sinergis

c. Perbaikan Kesuburan Tanah:

Biomassa *Mucuna bracteata* memperkaya bahan organik dan memperbaiki kapasitas tukar kation tanah, sedangkan urea memberikan

nitrogen tambahan yang cepat tersedia untuk tanaman.

d. Efisiensi Pemupukan:

Kombinasi pupuk organik dari *Mucuna bracteata* dan pupuk kimia seperti urea dapat mengurangi kebutuhan pupuk kimia, sehingga lebih hemat dan ramah lingkungan.

e. Siklus Nitrogen yang Berimbang:

Nitrogen dari *Mucuna bracteata* dilepaskan perlahan melalui dekomposisi, sedangkan urea memberikan nitrogen langsung, memastikan ketersediaan nitrogen dalam jangka pendek dan panjang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan di lahan yang terletak di desa partihaman Saroha, Kec. Hutaimbaru, Tapanuli Selatan Padangsidempuan pada bulan Februari sampai April 2025.

### Alat dan bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kecambah kelapa sawit (*Elaise Guinness Jacq.*), pupuk hijau *mucuna bracteata* dan pupuk urea, dan air. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, timbangan kiloan, timbangan analitik, polybag ukuran 1kg, wadah/ember, meteran/penggaris, penggaris jangka sorong, ayakan, sprayer, gembor, tabel penanda dan alat tulis.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK)

Faktorial dengan 2 Faktor perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali, yaitu :

1. Dosis *Mucuna Bracteata* Yang Terdiri Dari 3 Taraf Yaitu:

M0 = Kontrol

M1 = Pupuk hijau *Mucuna bracteata* 150g/polybag

M2 = Pupuk hijau *Mucuna bracteata* 250g/polybag

2. Dosis Pupuk Urea Yang Terdiri Dari 4 Taraf Dengan Pemberian 10 Minggu Yaitu Jumlah Semua Pemberian Dosis Setiap Per Minggu Hingga 12 MST :

P0 = Kontrol

P1 = 0,8gram/polybag

P2 = 1,2gram/polybag

P3 = 1,6gram/polybag

Penelitian ini di ulang sebanyak 3 kali, terdapat 12 kombinasi perlakuan dalam setiap perlakuan terdiri dari 1 polybag, sehingga diperoleh 36 perlakuan.

Model linear yang diasumsikan untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

$Y_{ijk}$  : Hasil pengamatan dari kelompok ke-i pemberian pupuk hijau *Mucuna bracteata* pada

taraf ke-j dan pemberian pupuk urea pada taraf ke-k.

$\mu$  : Nilai tengah umum

$\rho_i$  : Respon pemberian pupuk hijau *Mucuna bracteata* pada taraf ke-i

$\alpha_j$  : Respon pemberian pupuk urea pada taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{jk}$  : Respon kombinasi perlakuan pemberian berbagai dosis pupuk hijau *Mucuna bracteata* pada taraf ke-i dan berbagai pupuk urea pada taraf ke-j

$E_{ijk}$  : Pengaruh galat percobaan akibat pemberian berbagai dosis pupuk hijau *Mucuna bracteata* pada taraf ke-i dan berbagai dosis pupuk urea pada taraf ke-j

Apabila hasil penelitian ini berpengaruh nyata, maka dilakukan pengujian lebih lanjut dengan uji jarak Duncan (DMRT) 5%.

#### Pelaksanaan Penelitian

##### Persiapan Lahan

Pengelolaan lahan dilakukan dengan membersihkan rumput maupun gulma yang berada di lahan dan sekitarnya. Kemudian meratakan lahan dengan mencangkul tanah yang tidak rata agar polybag dapat berdiri tegak dan di sekeliling areal lahan diberi pagar untuk menghindari gangguan hewan. Naungan paranet dibuat sesuai luas lahan yang digunakan dengan tiang bambu dan kayu sebagai penyangga setinggi 2 meter.

##### Persiapan Media Tanam

Tanah diambil pada bagian atas ( top soil ) dan membersihkannya dari gulma atau sisa-sisa akar tanaman yang menggumpal kemudian tanah dihancurkan lalu diaduk secara merata. Tanah diletakkan diatas hamparan, lalu diaduk bersama *Mucuna bracteata* kemudian dimasukkan kedalam masing-masing

polybag yang berukuran 18x18 (1kg). Lalu menyusun polybag pada lahan yang telah disediakan dengan jarak antar polybag 10cm. Tiap ulangan memiliki 1 baris dan tiap barisan tersebut berisikan 12 polybag yang disusun rapi memanjang. Dengan demikian jumlah polybag dalam setiap ulangan ada 12 polybag.

#### Aplikasi *Mucuna Bracteata*

Untuk membuat *Mucuna bracteata* pada penelitian ini adalah *Mucuna bracteata* diambil dari perkebunan sawit yang berada di Napa Angkola Selatan. *Mucuna Bracteata* dipotong-potong kecil mulai dari daun, batang, akar, setelah itu dicampur dengan tanah sambil diaduk diatas hamparan sesuai perlakuan kemudian *Mucuna bracteata* dan tanah dimasukkan kedalam polybag lalu *Mucuna bracteata* yang sudah diaduk dengan tar 38 ditimbang seberat 1kg/polybag untuk dosis 1 (L1) ulangan satu. Dan menimbang 1kg/polybag tanah dan *Mucuna bracteata* untuk dosis 2 (L2) ulangan. Selanjutnya diaduk secara merata yang sudah ditimbang dan dimasukkan kembali kedalam polybag. Pada ulangan 2 dan 3 dilakukan dengan cara yang sama seperti pada ulangan satu. Saat *Mucuna bracteata* mulai membusuk di dalam polybag karna proses yang terjadi dalam polybag tahap awal (1-2 minggu) Mikroba mulai memecah jaringan daun, akar dan batang *Mucuna bracteata*. Nitrogen organik mulai dilepaskan dalam bentuk ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ). Tahap Menengah (3–6 minggu): Pelepasan fosfor dan kalium meningkat. Bahan organik mulai memperbaiki struktur media polybag. Tahap Lanjut (setelah 6 minggu): Lignin terdekomposisi perlahan, pelepasan hara berlanjut. Kapasitas tukar kation (KTK) media meningkat → media lebih subur.

Komposisi khusus *Mucuna bracteata* yang dicacah dan dimasukkan ke polybag, komposisi utamanya meliputi: Nitrogen (N) Kandungan:  $\pm 3,7\%$  bobot kering berasal dari proses fiksasi nitrogen biologis melalui bintil akar. Fungsi: mendukung pertumbuhan daun, batang, dan mempercepat pembentukan jaringan baru. Fosfor (P) Kandungan:  $\pm 0,38\%$ . Fungsi: merangsang perkembangan akar bibit sawit, meningkatkan pembentukan tunas baru. Kalium (K) Kandungan:  $\pm 3,75-6,59\%$ . Fungsi: memperkuat batang, meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan dan penyakit. Kalsium (Ca) Kandungan:  $\pm 2,02\%$ . Fungsi: menjaga kestabilan pH media polybag, membantu pembentukan dinding sel. Magnesium (Mg) Kandungan:  $\pm 0,36\%$ . Fungsi: pembentuk klorofil untuk fotosintesis optimal. Karbon Organik (C-organik) Kandungan:  $\pm 31-39\%$ . Fungsi: meningkatkan aktivitas mikroba tanah, memperbaiki struktur media polybag. Rasio C/N Nilai: 8,9–17,9 (ideal untuk pelepasan hara secara bertahap). Fungsi: menjaga ketersediaan N tanpa kehilangan cepat. Bahan organik lain Lignin & selulosa → membuat pelepasan hara bersifat slow release. Asam humat & fulvat → memperbaiki daya ikat tanah terhadap air dan hara Senarathne, R. et al. (2018), Fitriani, L. et al. (2021).

#### Penanaman

Penanaman bibit kecambah sawit dilakukan setelah 2 minggu media tanam tersedia, sebelum penanaman media disiram terlebih dahulu. Lalu membuat lubang kecambah dengan kedalaman 2-3 cm. kemudian masukkan kecambah ke dalam lubang lalu menutup dan

memadatkan tanah sekeliling kecambah, tujuannya supaya kecambah tidak miring.

#### Pengaplikasian Pupuk Urea

Aplikasi pupuk urea dilakukan pada umur 3 minggu setelah tanam (MST) dan menaburnya dalam polybag sesuai perlakuan dengan melingkari alur pupuk dekat batang bibit dan ditutup kembali. Aplikasi pupuk urea dilakukan setiap minggu sekali hingga umur 12 MST. Perlakuan diberikan setelah bibit berumur 3 MST setiap pemberian 0,08gram satu kali seminggu pada perlakuan P1, untuk perlakuan P2 dengan pemberian dosis 0,12gram setiap minggu sekali, dan pemberian 0,16gram setiap minggu sekali untuk perlakuan P3.

#### Pemeliharaan Bibit

##### Penyiraman

Menyiram bibit dilakukan 2 kali sehari, setiap pagi dan sore hari. Penyiraman dilakukan setiap hari kecuali saat hujan turun. Jumlah air yang diberikan sama pada setiap polybag.

##### Penyiangan

Penyiangan (pengendalian gulma) secara manual untuk rumput atau gulma lain di dalam polybag atau di luar polybag bahkan di sekitar polybag setiap dua hari sekali, Dengan tujuan untuk mencegah persaingan dalam penyerapan air atau unsur hara antara tanaman dengan gulma.

##### Konsolidasi Bibit

Kegiatan menambahkan tanah yang berkurang dalam polybag dan membenarkan polybag atau bibit yang miring.

#### Parameter Penelitian

##### Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman dimulai dari pangkal batang sampai ke ujung daun. Pengamatan dilakukan pada umur 4,6,8,10 dan 12 MST.

##### Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan menghitung setiap helai daun pada setiap tanaman pengamatan dilakukan pada umur tanaman berumur 6, 8,10 dan 12 MST.

##### Diameter Batang

Pengamatan diameter batang dilakukan dengan mengukur batang tanaman menggunakan jangka sorong pada pangkal batang tanaman. Pengamatan dilakukan pada umur 12 MST.

##### Panjang Akar

Pengamatan panjang akar dilakukan dengan mengukur panjang akar menggunakan penggaris atau meteran. Pengamatan dilakukan pada umur 12 minggu setelah tanam (MST).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Analisis sidik ragam Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial pasa rata-rata tinggi tanaman bibit sawit umur 4 MST,6 MST,8 MST,10 MST dan 12 MST terdapat pada lampiran 2 sampai lampiran 10. Sedangkan rata-rata tinggi tanaman bibit sawit pada umur MST sampai umur 12 MST dengan perlakuan *Mucuna*

*bracteata*, urea dan kombinasinya disajikan pada tabel 1. Pada Tabel 1 rata-rata tinggi tanaman pada umur 4 MST, 6 MST, 8 MST, 10 MST dan 12 MST pada perlakuan hijauan *Mucuna bracteata* menunjukkan bahwa pengaruh tidak berbeda nyata dengan tinggi tanaman tertinggi ada pada perlakuan P3 pada umur 12 MST. Hal ini terjadi karena *Mucuna bracteata* juga perlu waktu untuk terurai dan melepaskan N yang dapat diserap oleh tanaman hal ini juga terjadi kemungkinan karena belum terjadi interaksi sinergis anantara pupuk organik dan anorganik. Dengan demikian, pada parameter penelitian ini belum terlihat interaksi antara *Mucuna bracteata* terhadap pertumbuhan tanaman bibit sawit.

Perlakuan dosis urea pada umur 4 MST tidak menunjukkan pertumbuhan yang signifikan (berbeda tidak nyata) pada parameter tinggi tanaman bibit sawit. Namun tinggi tanaman bibit sawit juga tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman bibit sawit pada umur 6 MST, 8 MST dan 10 MST. P0 (kontrol) berpengaruh tidak nyata pada P3 (Urea 0,16 g/polybag) tetapi berpengaruh nyata pada P1 (Urea 0,08 g/polybag) dan P2 (Urea 0,12 g/polybag). P1 berpengaruh tidak nyata pada P2 tetapi berpengaruh nyata pada P0 dan P3. Pada akhir pengukuran tinggi tanaman (12 MST) menunjukkan pertumbuhan yang berbeda tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman bibit sawit dan terlihat bahwa rata-rata tinggi tanaman tertinggi ada pada P3 (16,38 cm), sedangkan yang terendah ada pada P1 (2,74 cm). Hal ini terjadi hilangnya nitrogen melalui proses pencucian (leaching) dan penguapan (volatilisasi) juga dapat menurunkan efektivitas urea. Nitrogen dalam bentuk

urea mudah larut dalam air, sehingga pada kondisi curah hujan tinggi atau penyiraman yang berlebihan, sebagian nitrogen akan tercuci ke lapisan tanah yang lebih dalam dan tidak dapat diserap akar. Proses kehilangan nitrogen ini dapat menyebabkan jumlah hara yang terserap oleh tanaman menjadi relatif sama antar perlakuan, sehingga hasil analisis statistik menunjukkan tidak berbeda nyata (Springer, 2024).

Faktor lain yang perlu diperhatikan adalah fase pertumbuhan bibit kelapa sawit. Pada fase awal pembibitan (pre-nursery), kebutuhan hara nitrogen relatif belum terlalu besar dibandingkan pada fase vegetatif lanjut. Pada fase ini, pertumbuhan bibit lebih dipengaruhi oleh ketersediaan fosfor (P) untuk perkembangan akar dan kalium (K) untuk pembentukan jaringan, sedangkan nitrogen dari urea belum sepenuhnya dimanfaatkan. Hal ini sejalan dengan pendapat (ResearchGate, 2012), yang menyatakan bahwa peran nitrogen lebih dominan pada fase pertumbuhan vegetatif intensif.

Kombinasi antara *Mucuna bracteata* dengan urea pada umur 4 MST, 6 MST, 8 MST, 10 MST menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman berbeda tidak nyata. Pada umur 12 MST diketahui bahwa interaksi antara perlakuan *Mucuna bracteata* dengan perlakuan urea menunjukkan perbedaan nyata terhadap tinggi tanaman, dengan tinggi tanaman tertinggi ada pada kombinasi M1P3 (*Mucuna bracteata* 150 g/polybag dikombinasikan dengan urea 0,16 g/polybag). Ini dipengaruhi oleh unsur hara yang diserap dari pupuk organik pada kedua perlakuan diduga kurang mampu memenuhi kebutuhan hara tanaman pada

proses pertumbuhan vegetatif. Dimana proses-proses tersebut memerlukan karbohidrat dalam jumlah yang besar. Studi terdahulu mengungkapkan bahwa bertambahnya umur suatu tanaman menjadikan kebutuhan hara akan meningkat, yang mana diketahui dosis yang diberikan pada tanaman terlalu rendah untuk tanaman (Sinaga, 2019).

#### Jumlah Daun

Analisis sidik ragam Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial terhadap rata-rata jumlah daun pada umur 6,8,10 dan 12 MST dapat dilihat pada lampiran 9 sampai lampiran 13. Sedangkan rata-rata jumlah daun tanaman bibit sawit pada umur 6,8,10 dan 12 MST dengan perlakuan *Mucuna bracteata*, urea dan kombinasinya pada tabel 2. Perlakuan *Mucuna bracteata* terhadap jumlah daun tanaman bibit sawit pada umur 6,8,10, dan 12 MST memberikan pengaruh nyata terhadap rata-rata jumlah tanaman bibit sawit. Perlakuan M0 (dengan rata-rata 2,33 helai) pada umur 6 MST tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan M1 (dengan rata-rata 2,25 helai) tetapi berbeda nyata dengan M2 (dengan rata-rata 2,00 helai). Walaupun pada umur 6 MST jumlah daun pada M0 (tanpa perlakuan) lebih tinggi dibandingkan M1 (150 g/polybag *Mucuna bracteata*) dan M2 (250 g/polybag *Mucuna bracteata*), namun semakin meningkatnya umur tanaman maka tanaman semakin berkembang. Sehingga pada umur 8 MST, terjadi peningkatan pada perlakuan *Mucuna bracteata* yakni M1 berbeda tidak nyata dengan M2 tetapi 8 MST pada perlakuan M0 tidak berbeda nyata dengan M1, demikian sebaliknya M0 (dengan rata-rata 2,58 helai) berbeda tidak nyata dengan M2 (dengan rata-rata 2,58 helai) tetapi berbeda

nyata dengan M1 (dengan rata-rata 2,67 helai). Sedangkan M2 berbeda tidak nyata dengan M0 dan M1, dengan rata-rata jumlah daun terbanyak ada pada M1 jika dibandingkan dengan perlakuan *Mucuna bracteata* M0 dan M2. Hal ini dikarenakan *Mucuna bracteata* memberikan respon positif terhadap daun. Sinaga (2019), menyatakan bahwa fungsi unsur nitrogen bagi tanaman adalah sebagai penyusun protein dan klorofil. Pembentukan klorofil berguna dalam proses fotosintesis, dalam proses fotosintesis ini berlangsung pada daun yang menyebabkan tanaman menjadi lebih banyak dan lebih hijau karena mengandung butir-butir hijau daun yang banyak akibat dari *Mucuna bracteata* yang mampu mengikat N dari udara. Setelah itu, pada umur 10 dan 12 MST terlihat jumlah daun berbeda tidak nyata pada perlakuan *Mucuna bracteata*, dengan rata-rata jumlah daun terbanyak ada pada M1.

Perlakuan urea berbeda tidak nyata terhadap rata-rata jumlah daun tanaman bibit sawit pada umur 6 MST, 8 MST, 10 MST dan berpengaruh nyata pada umur 12 MST. Pada perlakuan urea umur 6 MST, rata-rata jumlah daun terbanyak ada pada P2 (Urea 0,12 g/polybag) dan P0 (Urea 0,08 g/polybag) dengan rata-rata jumlah daun sebanyak P2 2,33 dan P0 2,33 helai jika dibandingkan dengan P3 (Urea 0,16 g/polybag), P1 (Urea 0,08 g/polybag), dan P0 (Tanpa perlakuan urea). P0 tidak berbeda nyata dengan P1 dan P2, tetapi berbeda nyata dengan P3. P1 berbeda tidak nyata dengan P0, tetapi berbeda nyata dengan P2 dan P3. P2 tidak berbeda nyata dengan P0 dan P3, tetapi berbeda nyata dengan P1. Selain itu, P3 berbeda tidak nyata dengan P2 tetapi berbeda nyata dengan P0 dan P1. Pada umur 8 MST, 10

MST dan 12 MST jumlah daun pada tanaman terlihat tidak berbeda nyata dan rata-rata jumlah daun terbanyak ada pada perlakuan urea dosis P2 dengan rata-rata sebanyak 3,22 helai daun. Hal ini dikarenakan perlakuan urea terhadap jumlah daun juga dapat dikaitkan dengan adanya perlakuan pupuk hijau seperti *Mucuna bracteata* pada penelitian ini. *Mucuna bracteata* merupakan tanaman leguminosa yang mampu melakukan fiksasi nitrogen dari udara dan menyediakan hara secara bertahap melalui proses dekomposisi. Menurut Maxapress (2023), *Mucuna bracteata* efektif meningkatkan kesuburan tanah dan ketersediaan nitrogen, sehingga tambahan urea tidak memberikan efek yang berarti terhadap pembentukan daun. Dengan demikian, hasil ini menegaskan bahwa faktor pembatas pertumbuhan jumlah daun bibit kelapa sawit pada penelitian ini bukan nitrogen semata, melainkan kombinasi dari faktor lingkungan, fase pertumbuhan, serta ketersediaan unsur hara lainnya. Oleh sebab itu, meskipun urea merupakan sumber nitrogen cepat tersedia, efektivitasnya sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah, lingkungan, dan keberadaan pupuk organik seperti *Mucuna bracteata*.

Interaksi antara kombinasi perlakuan *Mucuna bracteata* dan urea terhadap jumlah daun pada tanaman bibit sawit pada umur 12 MST memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan rata-rata jumlah daun terbanyak ada pada kombinasi perlakuan M0P2 (Tanpa perlakuan dikombinasikan dengan urea 0,12 g/polybag) dan rata-rata jumlah daun yang paling sedikit ada pada M0P3 (*Mucuna bracteata* kontrol tanpa perlakuan dikombinasikan dengan urea 0,16 g/polybag).

### Diameter Batang

Analisis sidik ragam rata-rata diameter batang tanaman bibit sawit terdapat pada lampiran 5 dan 6. Dan lampiran jumlah rata-rata diameter batang tanaman bibit sawit dengan perlakuan *Mucuna bracteata*, urea dan kombinasinya dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan tabel 3, terlihat bahwa perlakuan *Mucuna bracteata* berbeda nyata terhadap rata-rata diameter batang bibit sawit dengan diameter batang terbesar ada pada perlakuan *Mucuna bracteata* 250 g/polybag (M2) dan besar diameter batang paling kecil ada pada perlakuan *Mucuna bracteata* 150 g/polybag (M1). Hal ini diduga karena *Mucuna bracteata* mampu menyediakan unsur hara makro, terutama nitrogen, fosfor, dan kalium melalui proses dekomposisi bahan organik. Nitrogen yang dilepaskan sangat berperan dalam pembentukan jaringan vegetatif sehingga batang bibit dapat tumbuh lebih besar dan kokoh. Selain itu, penambahan biomassa *Mucuna bracteata* juga memperbaiki sifat fisik media tanam, menjadikannya lebih gembur, mampu menahan air, serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Kondisi tersebut mendorong perkembangan akar menjadi lebih optimal, sehingga penyerapan unsur hara meningkat dan pertumbuhan diameter batang menjadi lebih baik dibandingkan perlakuan tanpa *Mucuna bracteata*. Jadi, kemungkinan besar disebabkan oleh kombinasi antara suplai hara tambahan dari *Mucuna bracteata*, perbaikan media tanam, dan ketersediaan nitrogen yang lebih optimal

dibanding perlakuan tanpa *Mucuna bracteata* (Rani, S., Singh, R., & Patra, A. K. (2019).

Perlakuan urea berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman bibit sawit. P0 berpengaruh tidak nyata terhadap P1, P2 dan P3. P1 berpengaruh tidak nyata dengan P0 tetapi berpengaruh nyata dengan P1, P2 dan P3. Walaupun demikian, rata-rata diameter batang terberat ada pada P3 jika dibandingkan dengan P0, P1, dan P2. Menurut Gardner (1991), menyatakan bahwa fosfor kalium memiliki peran penting dalam metabolisme tanaman, fosfor menyebabkan metabolisme berjalan dengan baik membantu pembesaran batang secara tidak langsung dan membantu memperbesar dan menguatkan batang. Kombinasi antara *Mucuna bracteata* dan urea berpengaruh tidak nyata terhadap parameter diameter batang tanaman bibit sawit. Dengan rata-rata diameter batang yang paling besar ada pada M2P2 (*Mucuna bracteata* 250 g/polybag dan urea 0,12 g/polybag).

#### Panjang Akar

Analisis sidik ragam rata-rata panjang akar tanaman bibit sawit terdapat pada lampiran 20 dan lampiran 21. Sedangkan rata-rata panjang akar tanaman bibit sawit dengan perlakuan *Mucuna bracteata*, urea, dan kombinasinya dapat dilihat pada tabel 4. Perlakuan *Mucuna bracteata* berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar tanaman bibit sawit dengan rata-rata panjang akar terpanjang ada pada perlakuan M0. Hal ini diduga karena pengaruh utama dari biomassa *Mucuna bracteata* lebih banyak meningkatkan ketersediaan hara bagi pertumbuhan bagian atas tanaman seperti batang dan daun, dibandingkan memacu pertumbuhan

panjang akar. Pertumbuhan akar bibit lebih dipengaruhi oleh kondisi fisik media tanam, aerasi, serta kelembapan, bukan semata-mata oleh ketersediaan hara. Selain itu, pada kondisi media yang cukup subur, akar cenderung tidak perlu tumbuh lebih panjang untuk mencari nutrisi, tetapi lebih diarahkan pada peningkatan percabangan dan biomassa akar. Oleh karena itu, meskipun *Mucuna bracteata* memperbaiki sifat media tanam, pengaruhnya terhadap panjang akar tidak terlihat signifikan Wikipedia Kontributors. (2025, Juni).

Perlakuan urea berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar tanaman bibit sawit, baik pada perlakuan P0 (kontrol), P1 (Urea 0,08 g/polybag), P2 (Urea 0,12 g/polybag), dan P3 (Urea 0,16 g/polybag). Rata-rata panjang akar terpanjang ada pada P3 (29,59) jika dibandingkan dengan P0, P1, dan P2. Hal ini diduga karena nitrogen yang terkandung dalam urea lebih berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif bagian atas tanaman, seperti batang dan daun, dibandingkan pertumbuhan akar. Media tanam yang digunakan kemungkinan juga telah mengandung hara yang cukup sehingga akar tidak terdorong untuk tumbuh lebih panjang guna mencari nutrisi tambahan. Selain itu, sifat urea yang mudah tercuci dan menguap menyebabkan efisiensi serapan nitrogen oleh akar relatif rendah. Kelebihan nitrogen di sekitar perakaran juga dapat mengurangi kebutuhan tanaman untuk memperluas sistem akar, sehingga pertumbuhan panjang akar tidak menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan. Lingga, P., & Marsono. (2008).

Interaksi antara *Mucuna bracteata* dan urea berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar tanaman bibit sawit. Meskipun demikian, rata-rata panjang akar

terpanjang tanaman bibit 6sawit ada pada M0P3 (Tanpa perlakuan dan urea 0,16 g/polybag) dan rata-rata panjang akar terpendek ada pada kombinasi M1P2 (*Mucuna bracteata* 150 g/polybag an urea 0,12 g/polybag).

### Tabel

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman bibit sawit umur 4,6,8, 10 dan 12 MST Pada perlakuan *Mucuna bracteata*, urea dan kombinasinya.

| Perlakuan                     | Tinggi Tanaman (cm) |       |       |        |        |
|-------------------------------|---------------------|-------|-------|--------|--------|
|                               | 4 MST               | 6 MST | 8 MST | 10 MST | 12 MST |
| <i>Dosis Mucuna bracteata</i> |                     |       |       |        |        |
| M0                            | 2.68                | 5.82  | 8.90  | 11.95  | 15.47  |
| M1                            | 2.95                | 5.88  | 8.63  | 13.45  | 15.52  |
| M2                            | 3.06                | 6.63  | 9.09  | 13.81  | 16.08  |
| <i>Dosis Urea</i>             |                     |       |       |        |        |
| P0                            | 2.93                | 5.36  | 8.56  | 12.77  | 14.50  |
| P1                            | 2.74                | 5.92  | 8.29  | 12.69  | 15.77  |
| P2                            | 2.94                | 6.19  | 9.20  | 12.52  | 16.10  |
| P3                            | 2.97                | 6.98  | 9.46  | 14.30  | 16.38  |
| <i>Kombinasi</i>              |                     |       |       |        |        |
| M0P0                          | 2.57                | 4.83  | 8.50  | 11.17  | 14.83  |
| M0P1                          | 2.83                | 6.20  | 7.93  | 12.07  | 17.33  |
| M0P2                          | 2.50                | 5.17  | 9.83  | 10.33  | 14.63  |
| M0P3                          | 2.83                | 7.07  | 9.33  | 14.23  | 15.07  |
| M1P0                          | 2.57                | 5.00  | 8.17  | 12.90  | 13.00  |
| M1P1                          | 2.50                | 4.67  | 7.87  | 13.33  | 13.57  |
| M1P2                          | 3.50                | 6.67  | 8.47  | 12.40  | 17.67  |
| M1P3                          | 3.23                | 7.20  | 10.03 | 15.17  | 17.83  |
| M2P0                          | 3.67                | 6.23  | 9.00  | 14.23  | 15.67  |
| M2P1                          | 2.90                | 6.90  | 9.07  | 12.67  | 16.40  |

|      |      |      |      |       |       |
|------|------|------|------|-------|-------|
| M2P2 | 2.83 | 6.73 | 9.30 | 14.83 | 16.00 |
| M2P3 | 2.83 | 6.67 | 9.00 | 13.50 | 16.23 |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan taraf 5%

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun tanaman bibit sawit pada perlakuan

| Perlakuan    | Jumlah Daun (helai) |       |        |        |
|--------------|---------------------|-------|--------|--------|
|              | 6 MST               | 8 MST | 10 MST | 12 MST |
| Dosis Mucuna |                     |       |        |        |
| M0           | 2.33                | 2.58  | 2.75   | 2.83   |
| M1           | 2.25                | 2.67  | 2.83   | 2.92   |
| M2           | 2.00                | 2.58  | 2.67   | 2.75   |
| Dosis Urea   |                     |       |        |        |
| P0           | 2.33                | 2.67  | 2.89   | 2.89a  |
| P1           | 2.11                | 2.44  | 2.67   | 2.67ab |
| P2           | 2.33                | 2.78  | 3.00   | 3.22ab |
| P3           | 2.00                | 2.56  | 2.44   | 2.56a  |
| Kombinasi    |                     |       |        |        |
| M0P0         | 2.67                | 2.67  | 3.00   | 3.00   |
| M0P1         | 2.00                | 2.67  | 3.00   | 3.00   |
| M0P2         | 2.67                | 2.67  | 2.67   | 3.00   |
| M0P3         | 2.00                | 2.33  | 2.33   | 2.33   |
| M1P0         | 2.33                | 2.67  | 3.00   | 3.00   |
| M1P1         | 2.33                | 2.33  | 2.67   | 2.67   |
| M1P2         | 2.00                | 2.67  | 3.00   | 3.33   |
| M1P3         | 2.33                | 3.00  | 2.67   | 2.67   |
| M2P0         | 2.00                | 2.67  | 2.67   | 2.67   |
| M2P1         | 2.00                | 2.33  | 2.33   | 2.33   |

|      |      |      |      |      |               |
|------|------|------|------|------|---------------|
| M2P2 | 2.33 | 3.00 | 3.33 | 3.33 | <i>Mucuna</i> |
| M2P3 | 1.67 | 2.33 | 2.33 | 2.67 |               |

*bracteata*, urea, dan kombinasinya

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan taraf 5%

Tabel 3. Rata-rata diameter batang tanaman bibit sawit pada perlakuan *Mucuna bracteata*, urea dan kombinasinya

| Perlakuan                     | Diameter Batang (cm) |
|-------------------------------|----------------------|
| Dosis <i>Mucuna bracteata</i> | 12 MST               |
| M0                            | 0.43a                |
| M1                            | 0.38ab               |
| M2                            | 0.50a                |
| Dosis Urea                    |                      |
| P0                            | 0.42                 |
| P1                            | 0.42                 |
| P2                            | 0.43                 |
| P3                            | 0.46                 |
| Kombinasi                     |                      |
| M0P0                          | 0.40                 |
| M0P1                          | 0.43                 |
| M0P2                          | 0.40                 |
| M0P3                          | 0.47                 |
| M1P0                          | 0.40                 |
| M1P1                          | 0.40                 |
| M1P2                          | 0.33                 |
| M1P3                          | 0.37                 |
| M2P0                          | 0.47                 |
| M2P1                          | 0.43                 |

|      |      |
|------|------|
| M2P2 | 0.57 |
| M2P3 | 0.53 |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama  
Menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan taraf 5%

Tabel 4. Rata-rata panjang akar tanaman bibit sawit pada perlakuan

| Perlakuan                     | Panjang Akar (cm) |
|-------------------------------|-------------------|
| Dosis <i>Mucuna bracteata</i> | 12 MST            |
| M0                            | 26.18             |
| M1                            | 20.46             |
| M2                            | 26.13             |
| Dosis Urea                    |                   |
| P0                            | 24.08             |
| P1                            | 25.02             |
| P2                            | 18.33             |
| P3                            | 29.59             |
| Kombinasi                     |                   |
| M0P0                          | 24.57             |
| M0P1                          | 25.90             |
| M0P2                          | 16.67             |
| M0P3                          | 37.60             |
| M1P0                          | 26.33             |
| M1P1                          | 23.50             |
| M1P2                          | 14.83             |

|      |       |                                                    |
|------|-------|----------------------------------------------------|
| M1P3 | 17.17 | <i>Mucuna bracteata</i> ,<br>urea dan kombinasinya |
| M2P0 | 21.33 |                                                    |
| M2P1 | 25.67 |                                                    |
| M2P2 | 23.50 |                                                    |
| M2P3 | 34.00 |                                                    |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Duncan taraf 5%

## Gambar



1. Pengayakan Tanah



Gambar 2. Benih Sawit



Gambar 3. Pupuk Urea



Gambar 4. Pembuatan *Mucuna bracteata*



\\* MERGEFORMAT

Gambar 5. Pencampuran Media Tanam



Gambar 6. Penanaman



Gambar 7. Pemupukan



Gambar 8. Pengukuran Tinggi Tanaman Bibit



Gambar 3



Gambar 9. Pengukuran Panjang Akar

Gambar 10. Pengukuran Diameter Batang

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini diperoleh bahwa Perlakuan *Mucuna bracteata* tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun dan panjang akar. Tetapi berpengaruh nyata terhadap diameter batang dengan perlakuan terbaik pada dosis *Mucuna bracteata* sebesar M2=250/polybag. Perlakuan pupuk urea tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, panjang akar, dan jumlah daun kecuali pada umur 12 MST dengan perlakuan terbaik pada dosis pupuk urea sebesar P2=0,12gram/polybag. Kombinasi antara *Mucuna bracteata* dan urea tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan panjang akar.

## DAFTAR PUSTAKA

Asari, Nadhira, A., & Zulkifli, T. B. H. (2019). Respon Pemberian Pupuk Urea Dan Urine Sapi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Pembibitan Awal.

Agrinula: Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan, 2(2), 28-B  
Hafif, R Ernawati, Y Pujiarti - Industrial Crops Research Journal, 2020 - neliti.com

Corley, R. H. V., & Tinker, P. B. (2016). The Oil Palm.

5th Edition. Wiley-Blackwell.

D Saputra, AL Siregar - Jurnal Asimetri 2021  
journal.univpancasila.ac.id Menggunakan Metode Passive Treatment

ESR Sinulingga, J Ginting, T Sabrina - Jurnal Agroekoteknologi 2015 - neliti.com

Fitriani, D., Saputra, T., & Wulandari, D. (2021). The quality of compost made from mixture of *Mucuna bracteata* and oil palm empty fruit bunch. ResearchGate.

Hasibuan, N. W. (2020). Kajian sifat kimia tanah pada perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan penutup tanah *Mucuna bracteata*. Jurnal Agroekoteknologi, 8(1), 1–9.

HJ Sutari, SM Rohmiyati- JURNAL, 2018-  
journal.instiperjogja.ac.id.usu.ac.id

- Journal of Agriculture (JoA). (2025). Potential of Mucuna bracteata as a cover crop. ITScience Journal.
- Goh, K.-J., & Hardter, R. (2003). General oil palm nutrition: PPI.
- PPKS. (2010). Budidaya kelapa sawit. Medan, Sumatera Utara: [https://repository.uin-suska.ac.id/16078/7/7.%20BAB%20II\\_2018125PTN](https://repository.uin-suska.ac.id/16078/7/7.%20BAB%20II_2018125PTN).
- Harahap, T. (2019). Teknik Budidaya Kelapa Sawit. Medan: Universitas Sumatera Utara Press.
- Batubara - Wartazoa, 2003 - core.ac.uk. M Ariyanti, G Natali, C Suherman - Jurnal Agrikultura, 2017 - core.ac.uk
- M Afrillah, FE Sitepu, C Hanum - Jurnal Agroekoteknologi Universitas, 2015 - neliti.com
- Mulyadi, M., Nasution, H., & Siregar, D. (2021). "Pengaruh Media Tanam terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit." Jurnal Agronomi Tropis, 14(3), 45–52.
- Nasution, H. (2019). Panduan Praktis Penyemaian Benih Kelapa Sawit. Pekanbaru: Universitas Riau Press.
- NS Purwosetyoko, N Nasruddin, M Rafli- Jurnal Ilmiah 2022 -ojs.unimal.ac.id
- Prasetio, I, R. 2020. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) Di Pre-Nursery Dengan Perbandingan Komposisi Media Tanam Dan Pemberian Pupuk Urea. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Putra, A. (2020). "Peran Pemupukan dalam Pembibitan Kelapa Sawit." Jurnal Ilmu Perkebunan, 8(2), 90–98.
- Syahfitri, E. D. 2007. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) Di Pembibitan Utama Akibat Perbedaan Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Pupuk

- 
- |                                         |                                                                         |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Pelengkap Cair. 32<br>Halaman.Bengkulu. | TO Pitaloka, AR Saidy, FH Yusran - Acta<br>Solum, 2023 - 103.81.100.242 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
- Siregar, T. (2020). Pembibitan Kelapa Sawit: Teori dan Praktik. Jurnal Perkebunan Indonesia, 12(1), 15–30.
- Senarathne, R. et al. (2018). Role of *Mucuna bracteata* as a cover crop in tropical plantations.
- Sutarta, E.S. et al. (2014). Utilization of *Mucuna bracteata* biomass to reduce nitrogen fertilizer in oil palm plantations.
- Yolanda, A. Sundari. 2015. Analisis Budaya Organisasi Pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan. Jurnal Bisnis Administrasi Volume 04. No 01, 34-41.
- Zulkarnain, A., et al. (2017). "Potensi Varietas DxP dalam Produksi Kelapa Sawit." Jurnal Perkebunan Tropis, 10(1), 12–20.