

Nodulasi dan Pertumbuhan Biomassa dengan Berbagai Jenis Tanaman LCC (*Mucuna bracteata*, *Pueraria javanica* dan *Calopogonium mucunoides*) sebagai Tanaman Penutup Tanah Kelapa Sawit

Rizki Akbar^{*)}, Pauliz Budi Hastuti, Herry Wirianata

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

^{*)}Email Korespondensi: rizkiakbar0000824@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk melihat pengaruh berbagai jenis (*Legume Cover Crop*) terhadap nodulasi dan pertumbuhan biomassa yang menjadi tanaman penutup tanah pada perkebunan kelapa sawit. Penelitian terlaksana pada PT. Tapian Nadenggan – Unit Hanau Estate (HNAE), Desa Derangga, Kecamatan Hanau, Kabupaten Seruyan, Provinsi Kalimantan Tengah, dari Januari- April 2024. Metode yang dipakai yaitu Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan satu faktor, mencakup 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan melibatkan penanaman berbagai jenis LCC, yaitu: (*Mucuna bracteata*), (*Pueraria javanica*), (*Calopogonium mucunoides*), (*Mucuna bracteata* + *Pueraria javanica*), (*Mucuna bracteata* + *Calopogonium mucunoides*) dan (*Pueraria javanica*) + (*Calopogonium mucunoides*). Data yang diperoleh dianalisis memakai sidik ragam pada taraf nyata 5%, serta perlakuan yang memberi dampak nyata diuji lebih spesifik menggunakan uji Duncan (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai jenis tanaman LCC memiliki pengaruh yang nyata terhadap semua parameter yang di amati, pertumbuhan dan produksi biomassa LCC terbesar dihasilkan oleh *M.bracteata* yang ditanam secara monokultur. Sedangkan nodulasi jumlah bintil akar total dan bintil akar efektif tertinggi dihasilkan oleh *P.javanica* yang ditanam secara monokultur.

Kata kunci: *M.bracteata*, *P.javanica*, *C.mucunoides*

PENDAHULUAN

Pengelolaan perkebunan kelapa sawit, penanaman tanaman penutup tanah LCC sangat penting dalam meningkatkan pertumbuhan, perkembangan, serta produktivitas kelapa sawit secara optimal. LCC adalah jenis tanaman yang ditanam khusus agar dapat melindungi tanah dari erosi, melakukan perbaikan pada sifat kimia serta fisik tanah, serta mengurangi dampak buruk butiran hujan serta aliran air permukaan, sambil meningkatkan kandungan bahan organik tanah. (Lubis & Adlin 2008). Selain itu tujuan LCC untuk meminimalkan potensi hama *orytes* dan meningkatkan kelembaban tanah (Wibowo & Junaedi, 2017). Beberapa jenis LCC yang dapat dipakai pada areal kelapa sawit termasuk *M. bracteata*, *C. mucunoides*, dan *P. Javanica* keberhasilan penanaman kelapa sawit sangat bergantung pada penggunaan LCC yang efektif, yaitu yang memiliki kemampuan nodulasi dan pertumbuhan biomassa yang tinggi.

Bintil akar adalah jaringan abnormal pada akar tanaman yang dihasilkan sebagai hasil interaksi akar tanaman dan bakteri rhizobium, yang berguna dalam penambatan nitrogen atmosfer. Faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan bintil akar meliputi pH tanah, jenis

rhizobium, suhu, dan kondisi tanah (Suryantini. 2015) *P. javanica* memiliki kemampuan membentuk bintil akar secara optimal melalui simbiosis dengan bakteri *Bradyrhizobium japonicum*, bakteri ini menginduksi pembentukan bintil akar setelah rambut akar berkembang pada akar utama yang telah bercabang, rangsangan pada permukaan akar memfasilitasi masuknya bakteri ke dalam jaringan akar, di mana mereka berkembang biak dengan cepat. Hal ini mendorong terbentuknya bintil akar, dan akar serabut yang lebih bercabang meningkatkan jumlah bintil akar yang dapat dihasilkan (Sutanto, 2002). Bintil akar pada *M. bracteata* mulai terbentuk pada lapisan akar tanah yang berusia satu tahun, ukuran dan jumlah bintil akar berdampak pada kapasitas rhizobium untuk menyerap nitrogen dari udara. Jumlah nitrogen yang difiksasi semakin besar jika bintil akarnya semakin besar atau bintil akarnya semakin banyak (Fitriana et al, 2014).

Biomassa tinggi adalah salah satu tujuan budidaya kelapa sawit. Biomassa mengacu pada massa seluruh bagian tanaman dari proses fotosintesis, termasuk unsur hara serta air yang diserap tanaman serta diolah melalui biosintesis. *M. bracteata* menghasilkan biomassa tinggi lebih cepat dibandingkan dengan *P. javanica* dan *C. mucunoides*. (Siagian 2007).

Pertumbuhan yaitu aspek kuantitatif perkembangan dengan sifat tidak dapat dikembalikan, yang pada tingkat seluler ditunjukkan oleh pembelahan dan pembelahan sel akibat sintesis senyawa organik dari penyerapan hara serta fotosintesis. Dalam tingkat organ, pertumbuhan bisa ditinjau berdasarkan penambahan berat basah dan berat kering. Menurut teori Harahap et al (2008) *M. bracteata* mempunyai sistem perakaran tunggang dengan warna putih kecoklatan yang menyebar di atas permukaan tanah serta mampu meraih kedalaman hingga 1 meter di bawah permukaan tanah. Penyebaran akar lebih banyak memungkinkan *M. bracteata* menyerap lebih banyak air serta unsur hara, menjadikan pertumbuhannya lebih cepat dibandingkan dengan *P. javanica* dan *C. Mucunoides* Sementara itu, *P. javanica* menunjukkan pertumbuhan lambat selama tiga bulan pertama setelah penanaman, sesuai gagasan Mangoensoekarjo dan Tojib (2008) yaitu pertumbuhan *P. javanica* lambat pada bulan-bulan awal, namun kemudian meningkat pesat sampai 3 bulan dan selanjutnya tumbuh cepat.

METODE PENELITIAN

Penelitian berlangsung pada perkebunan kelapa sawit Sinarmas yang berlokasi di Hanau Estate, Desa Derangga, Kecamatan Pembuang Hulu, Kabupaten Seruyan, Provinsi Kalimantan Tengah, dari bulan Januari 2024 hingga Maret 2024. Peralatan yang digunakan pada penelitian meliputi kayu, cangkul, penggaris, meteran, timbangan analitik, tali plastik, serta kamera. Bahan yang digunakan terdiri dari pupuk NPK Mg 15:15:6:4 serta benih *M.bracteata*, *P.javanica*, dan *C.mucunoides*.

Metode penelitian yang diterapkan adalah RCBD (Randomized Complete Block Design) dengan faktor tunggal, mencakup 6 perlakuan memakai 4 ulangan. Perlakuan tersebut mencakup: area yang ditanami (*M.bracteata*), (*P.javanica*), (*C.mucunoides*), (*M.bracteata* + *P.javanica*), (*M.bracteata* + *C.mucunoides*), dan (*P.javanica* + *C.mucunoides*).

Dari kombinasi perlakuan tersebut diperoleh 6 kombinasi, masing-masing diulang 4 kali, sampai total ada 24 unit sampel, dengan masing-masing ulangan berisi 2 benih pada setiap petak plot. Jumlah benih yang diperlukan untuk percobaan adalah $6 \times 4 \times 2 = 48$ benih. Selanjutnya, data dikumpulkan melalui pengamatan terhadap parameter seperti panjang sulur, jumlah daun, berat kering tajuk, berat segar tajuk, berat kering akar, berat segar akar, jumlah bintil akar, dan bintil akar.

Data dari penelitian dianalisis menggunakan Analisis Varians (ANOVA) pada taraf signifikansi 5%, jika terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan, dilakukan uji lanjut dengan DMRT (Duncan Multiple Range Test) pada taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Pengaruh perlakuan semua parameter terhadap berbagai jenis LCC

Parameter	Perlakuan Berbagai Jenis Tanaman LCC					
	Mb	Cm	Pj	Mb+Cm	Mb+Pj	Pj+Cm
Panjang sulur (cm)	120,25 a	93,38 c	73,50 d	106,50 b	96,00 bc	80,38 d
Jumlah daun (helai)	62,13 e	71,00 cd	90,13 a	66,25 de	75,25 bc	80,25 b
Berat segar tajuk (g)	58,81 a	32,63 bc	22,43 c	40,63 b	32,57 bc	25,59 c
Berat kering tajuk (g)	17,42 a	12,17 bc	9,30 d	13,76 b	12,33 bc	10,40 cd
Berat segar akar (g)	7,07 a	6,06 ab	5,65 ab	5,26 ab	4,49 bc	2,71 c
Berat kering akar (g)	0,26 d	0,44 bc	0,71 a	0,29 d	0,43 c	0,57 b
Jumlah bintil akar	5,75 d	10,00 bc	18,50 a	8,13 cd	11,25	14,13 b
Bintil akar efektif	1,63 d	5,13 b	6,75 a	3,00 cd	4,00 bc	6,25 b

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf sama di kolom sama menunjukkan tidak berbeda nyata sesuai Uji DMRT taraf 5% .

Tabel 1 memperlihatkan berbagai jenis tanaman LCC memiliki pengaruh signifikan dari parameter yang diukur. Penanaman monokultur *M.bracteata* menghasilkan pertumbuhan dan produksi biomassa terbesar sedangkan hasil terendah dihasilkan oleh *P.javanica* yang ditanam secara monokultur. Sedangkan nodulasi jumlah bintil akar total dan bintil akar efektif tertinggi dihasilkan oleh *P.javanica* yang ditanam secara monokultur dan terendah pada *M.bractea* yang ditanam secara monokultur. Penjelasan lebih rinci dapat dilihat dari analisis sidik ragam masing-masing parameter.

Perlakuan berbagai jenis tanaman LCC menunjukkan pengaruh yang signifikan pada parameter panjang sulur. Mengacu pada hasil yang tertera pada Tabel 1, penanaman monokultur *M.bracteata* memiliki panjang sulur tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya, dengan rata-rata panjang sulur sebesar 120,25 cm. Hal ini mungkin disebabkan oleh pertumbuhan cepat dan perakaran yang dalam dari *M.bracteata*. Sebaliknya, penanaman monokultur *P.javanica* menunjukkan panjang sulur terendah, dengan rata-rata panjang sulur sebesar 73,50 cm. Hal ini diduga karena pertumbuhan *P.javanica* pada bulan-bulan pertama lambat sampai 3 bulan setelah tanam sesuai gagasan Mangoensoekarjo dan Tojib (2008) yang menyebutkan pertumbuhan *P.javanica* lambat selama tiga bulan pertama setelah penanaman, kemudian tumbuh dengan cepat.

Perlakuan berbagai jenis tanaman LCC menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun. Berdasarkan hasil penelitian yang tertera dalam Tabel 1, penanaman monokultur *P.javanica* menghasilkan jumlah daun paling tinggi dibanding perlakuan lainnya, dengan rerata jumlah daun 90,13 cm. Sebaliknya, monokultur *M.bracteata* menunjukkan jumlah daun terendah, dengan rata-rata 62,13 cm. Hal ini diduga disebabkan oleh struktur perakaran serabut *P.javanica* yang bercabang-cabang dan ukuran daun yang lebih kecil, yang memungkinkan produksi jumlah daun yang lebih banyak.

Perlakuan dengan berbagai jenis tanaman LCC juga berpengaruh signifikan terhadap berat segar tajuk. Menurut hasil yang dipaparkan dalam Tabel 1, penanaman monokultur *M.bracteata* menghasilkan rerata berat segar tajuk tertinggi, yakni 58,81 g, sedangkan monokultur *P.javanica* menunjukkan berat segar tajuk terendah dengan rata-rata 22,43 g. Hal ini mungkin disebabkan oleh tingginya biomassa yang dihasilkan oleh *M.bracteata* pada panen pertama, yaitu sekitar 4,4 ton bahan kering per hektar, dan tambahan hara nitrogen

tinggi (220 kg/ha), yang mendukung pertumbuhan vegetatif *M.bracteata* lebih cepat dibandingkan dengan *P.javanica* dan *C.mucunoides*. (Seno Aji. 2020) .

Perlakuan berbagai jenis tanaman LCC mempengaruhi secara signifikan parameter berat kering tajuk. Mengacu pada hasil penelitian yang disajikan di Tabel 1, penanaman monokultur *M.bracteata* menghasilkan rerata berat kering tajuk tertinggi, yaitu 17,42 g. Sebaliknya, penanaman monokultur *P.javanica* menunjukkan rerata berat kering tajuk terendah, yakni 9,30 g. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh tingginya biomassa *M.bracteata* dibandingkan dengan tanaman penutup tanah lainnya, sehingga menghasilkan berat kering tajuk yang lebih besar. Berat kering tajuk *P.javanica* yang lebih rendah kemungkinan disebabkan oleh ukuran dan massa tanaman yang lebih kecil dibandingkan dengan *M.bracteata* dan *C.mucunoides*. (Sari et al. 2014) .

Perlakuan berbagai jenis tanaman LCC juga berdampak signifikan terhadap berat segar akar. Berdasarkan data dalam Tabel 1, penanaman monokultur *M.bracteata* mempunyai rerata berat segar akar paling tinggi banding perlakuan lain, dengan nilai rata-rata 7,07 g. Mengacu pada gagasan Harahap et al (2008) *M.bracteata* memiliki sistem perakaran tunggang dengan warna putih kecoklatan yang menyebar di atas permukaan tanah serta bisa mencapai kedalaman hingga 1 meter. Sistem perakaran yang lebih luas ini memungkinkan *M.bracteata* untuk menyerap lebih banyak air serta unsur hara pada tanah, yang mampu mendukung pertumbuhan vegetatif lebih cepat dibandingkan *P.javanica*.

Perlakuan berbagai jenis tanaman LCC memberikan dampak signifikan terhadap parameter berat kering akar. Mengacu pada hasil penelitian dalam Tabel 1, penanaman monokultur *P.javanica* menunjukkan rerata berat kering akar tertinggi, yaitu 0,71 g. Sebaliknya, penanaman monokultur *M.bracteata* memiliki rerata berat kering akar paling rendah dengan nilai rerata 0,26 g. Penurunan berat kering akar *M.bracteata* disebabkan oleh pengurangan drastis air selama proses pengovenan, karena sistem perakaran tunggang *M.bracteata* yang efisien dalam menyerap air.

Perlakuan berbagai jenis tanaman LCC juga mempengaruhi jumlah bintil akar. Menurut data dalam Tabel 1, penanaman monokultur *P.javanica* menghasilkan rerata jumlah bintil akar tertinggi, yaitu 18,50, sementara monokultur *M.bracteata* menunjukkan rerata paling rendah, yaitu 5,75. Hal ini dikarenakan menurut Sutanto (2002) *P. javanica* memiliki kemampuan membentuk bintil akar secara optimal melalui simbiosis dengan bakteri *Bradyrhizobium japonicum*, bakteri ini menginduksi pembentukan bintil akar setelah rambut akar berkembang pada akar utama yang telah bercabang, rangsangan pada permukaan akar memfasilitasi masuknya bakteri ke dalam jaringan akar, di mana mereka berkembang biak dengan cepat. Hal ini mendorong terbentuknya bintil akar, dan akar serabut yang lebih bercabang meningkatkan jumlah bintil akar yang dapat dihasilkan. Pembentukan bintil akar pada *P.javanica* berlangsung lebih cepat dibanding *M.bracteata*, yang bintil akarnya mulai muncul pada tanah di sekitar perakaran setelah satu tahun. (Nusyirwan 2014) .

Untuk parameter bintil akar efektif, penanaman monokultur *P.javanica* menunjukkan nilai rata-rata tertinggi, yaitu 6,75, sedangkan monokultur *M.bracteata* memiliki nilai rata-rata terendah, yaitu 1,63. Efisiensi serta efektivitas strain rhizobium dalam bintil akar bisa dinilai berdasarkan warna kemerahan yang terlihat di bintil akar.

KESIMPULAN

Mengacu pada hasil analisis serta pembahasan yang sudah dilaksanakan bisa disimpulkan:

1. Pertumbuhan dan produksi biomassa LCC terbesar dihasilkan oleh *M.bracteata* yang ditanam secara monokultur sedangkan hasil terendah dihasilkan oleh *P.javanica* yang ditanam secara monokultur.
2. Nodulasi jumlah bintil akar total dan bintil akar efektif tertinggi dihasilkan oleh LCC *P.javanica* yang ditanam secara monokultur dan terendah pada *M.bracteata* yang ditanam secara monokultur.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitrian D. A., Islami, T., & Sugito, Y. (2015). Pengaruh dosis rhizobium serta macam pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah (*arachis hypogaea* l.) Varietas kancil the effect of dosage rhizobium as well kinds manure on growth and yield of peanut (*arachis hypogaea* l.) <https://www.neliti.com/id/publications/130497>.
- Harahap I Y. C H Taufik. G Simangunson dan R Rahutomo. 2008. *Mucuna bracteata* pengembangan dan pemanfaatannya di perkebunan Kelapa Sawit. PPKS. Medan
- Lubis & Adlin U. (2008). *Kelapa sawit (elaeis guineensis jacq.) Di indonesia*. Medan (id) : pusat penelitian kelapa sawit.
- Mangoensoekarjo s. & Semangun H. (2008). *Manajemen agrobisnis kelapa sawit*. Yogyakarta : gajah mada university press.
- Nusyirwan. (2014). Optimalisasi lahan suboptimal melalui penanaman mucuna bracteata. *Prosiding seminar nasional lahan suboptimal 2014 1* (september) 357–361.
- Pahan I. 2008. Panduan Lengkap Kelapa Sawit. 4 ed. Bogor: Penebar Swadaya.
- Seno Aji (2020). Pengaruh pupuk cair kalium sulfat dari abu janjang kelapa sawit pada pertumbuhan mucuna bracteata dc. *Prima agri sustainability (pasus) 1* (2) 15–24. <http://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/pasus/article/view/1478/832>
- Siagian,N. 2003. Potensi dan Pemanfaatan *Mucuna bracteata* Sebagai Penutup Tanah di Perkebunan Karet. *Warta Pusat Penelitian Karet. Vol. 24(1):5-12* .
- Sari H. P. Hanum C. & Charloq. (2014). Daya kecambah dan pertumbuhan mucuna bracteata melalui pematahan dormansi dan pemberian zat pengatur tumbuh giberelin (ga3). *Jurnal online agroekoteknologi 2* (2) 630–644.
- Suryantini. 2015. Pembintilan dan penambatan nitrogen pada kacang tanah. Monograf No. 13 Kacang Tanah. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Malang
- Wibowo W. H. & Junaedi A. (2017). Peremajaan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Seruyan Estate Minamas Plantation Group Seruyan Kalimantan Tengah. *Buletin Agrohorti 5* (1) 107. <https://doi.org/10.29244/agrob.5.1.107-116>