

Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) terhadap Biomassa *Mucuna bracteata* D.C.

Angga Oktavianus ¹, Suratni Afrianti ¹, Yustina Sri Sulastri ², Andry Atmaja Tarigan ¹, Bayu Pratomo ^{1*}

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agro Teknologi, Universitas Prima Indonesia, Medan

² Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Katolik Santo Thomas Medan, Medan

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 27 Januari 2025
Revisi Akhir: 28 Januari 2025
Diterbitkan Online: 31 Januari 2025

KATA KUNCI

Mucuna bracteata
POC
TKKS
Sawit

KORESPONDENSI (*)

Phone: +62 852-6180-0035

E-mail: bayupratomo@unprimdn.ac.id

A B S T R A K

Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) bertujuan untuk mengetahui biomassa dari *Mucuna bracteata* pada fase pembibitan. Rancangan penelitian dengan menggunakan metode rancangan acak kelompok (RAK) non faktorial. Sebagai perlakuan adalah dosis POC. Taraf perlakuan disusun 0, 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 ml per polibeg. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (*Analysis of Variance*) dan uji DMRT signifikan 5% menggunakan software SAS versi 9.3.1. Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh hasil penelitian bahwa pemberian POC TKKS berpengaruh nyata terhadap berat segar tajuk, berat kering tajuk, rasio tajuk akar sedangkan pada berat segar akar, berat kering akar, jumlah bintil akar tidak memberikan pengaruh nyata.

PENDAHULUAN

Perkembangan luas areal perkebunan kelapa sawit diikuti dengan pembangunan Pabrik Kelapa Sawit (PKS) yang semakin pesat sehingga mempengaruhi peningkatan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). Saat ini pemanfaatan limbah TKKS oleh industri kelapa sawit masih sangat terbatas (Sukmawati, *et al.*, 2018). Limbah padat industri kelapa sawit berupa tandan kosong kelapa sawit merupakan salah satu bahan yang tersedia cukup melimpah dan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik dengan cara dibakar untuk menghasilkan abu janjang kelapa sawit yang dapat digunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah (Prabowo *et al.* 2020). Potensi limbah tersebut mempunyai nilai ekonomi yang tidak sedikit, salah satunya adalah dapat dimanfaatkan sebagai unsur hara yang mampu menggantikan pupuk buatan.

Limbah TKKS merupakan limbah padat yang jumlahnya cukup besar, limbah tersebut selama ini hanya ditekankan di lapangan sebagai mulsa (Mujdalipah *et al.* 2014), jika tidak dimanfaatkan dengan baik maka TKKS akan terbuang dengan percuma, oleh sebab itu TKKS akan dimanfaatkan sebagai pupuk cair organik (Sarjana 2007). Pemupukan merupakan hal penting yang harus diperhatikan manfaatnya untuk memperbaiki kualitas tanah. Saat ini kebanyakan perusahaan perkebunan kelapa sawit hanya menggunakan pupuk kimia saja dalam menambah unsur hara tanah pada pembibitan *Mucuna bracteata*.D.C dan tanaman kelapa sawit. Sementara pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit sebagai pupuk organik masih kurang dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas tanah. Saat ini kebanyakan perusahaan perkebunan kelapa sawit hanya menggunakan pupuk kimia saja dalam menambah unsur hara tanah pada pembibitan *Mucuna bracteata*.D.C dan tanaman kelapa sawit. Sementara pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit sebagai pupuk organik

masih kurang dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas tanah. Sarwono (2008) melaporkan bahwa penggunaan kompos tankos dapat mengurangi pemakaian pupuk anorganik sampai 60%.

Dalam kegiatan budidaya tanaman kelapa sawit diharapkan tetap dapat mempertahankan kesuburan tanah. Penggunaan kacang penutup tanah merupakan salah satu pilihan yang sudah terbukti dapat mengurangi erosi permukaan tanah, memperkaya bahan organik, fiksasi nitrogen untuk memperkaya hara N tanah, memperbaiki struktur tanah, dan juga menekan pertumbuhan gulma dalam budidaya kelapa sawit (Harahap, I.Y., Hidayat, T.C., Simangunsong, G., Sutarta, E.S., Pangaribuan, Y., Listi, E., dan Rahutomo 2011). Fiksasi nitrogen merupakan proses biologis yang mengubah nitrogen di udara menjadi amonia (NH₃). Tanah yang terbuka tanpa vegetasi mudah diterpa air hujan dan tersinari matahari secara langsung, sehingga mudah mengalami erosi. Salah satu cara mengurangi dampak terpaan air hujan dan sinar matahari adalah dengan cara penanaman tanaman kacang penutup tanah LCC (*Legume cover crop*) (Laksono *et al.* 2016). Penanaman LCC memberikan keuntungan terhadap perbaikan kualitas air dan tanah, dapat membantu menekan serangan hama, menghambat laju erosi dan meningkatkan efisiensi siklus hara (Lubis 2008). Pemupukan biasanya dilaksanakan guna memenuhi kebutuhan tanaman akan unsur hara (Murty dan Khasanah 2015). Kriteria LCC yang baik yaitu bukan pesaing tanaman utama, memiliki kemampuan menekan pertumbuhan gulma memberikan bahan organik yang tinggi. Penanaman LCC memberikan keuntungan terhadap perbaikan kualitas air dan tanah, dapat membantu menekan serangan hama, menghambat laju erosi dan meningkatkan efisiensi siklus hara (Lubis, 2008). Tanaman *Mucuna bracteata* D.C yakni kesulitan akses bibit unggul sehingga mengakibatkan daya tumbuh yang kurang baik. Hal tersebut diakibatkan karena berbagai macam faktor diantaranya adalah keberadaan unsur hara. Unsur hara adalah faktor yang paling utama untuk media penanaman, akses bagi unsur hara akan berpengaruh terhadap perkembangan tumbuhan yang ditanam di atasnya. Pemupukan biasanya dilaksanakan guna memenuhi kebutuhan tanaman akan unsur hara (Khasanah, 2012).

Untuk meningkatkan daya tumbuh biji maka perlu ditambahkan pupuk organik. Pemanfaatan pupuk organik padat secara signifikan dapat meningkatkan PH tanah (Hayat & Andayani, 2014). Hal ini merupakan suatu potensi yang cukup besar untuk memberikan nilai tambah TTKS dengan memanfaatkannya kembali sebagai alternatif pupuk organik cair pada pembibitan *Mucuna bracteata* D.C. di perkebunan kelapa sawit. Dari uraian diatas peneliti bertujuan mengungkap lebih banyak lagi manfaat dari POC limbah tandan kosong kelapa sawit terhadap biomassa pada *Mucuna*.

TINJAUAN PUSTAKA

TKKS merupakan salah satu jenis limbah organik yang dihasilkan dari proses pengolahan TBS menjadi minyak sawit mentah dari suatu PKS. Pemanfaatan TKKS pada saat ini masih kurang optimal. Manfaat kompos TKKS meliputi: kandungan kalium yang tinggi, tanpa penambahan starter dan bahan kimia, memperkaya unsur hara yang ada di dalam tanah, dan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi. TKKS merupakan bahan organik kompleks yang komponen penyusunnya adalah material yang kaya unsur karbon yaitu selulosa 42%, hemiselulosa 27,3% dan lignin 17,2% (Darnoko dan Sembiring, 2005). Lignin dalam TKKS sulit didegradasi (Arini *et al.*, 2019). Lignin atau zat kayu adalah salah satu zat komponen penyusun tumbuhan.

Limbah TKKS mempunyai kandungan makro yang sangat baik bagi tanaman. Limbah TKKS adalah limbah yang di hasilkan dari pengolahan TBS di PKS, TKKS merupakan bahan organik yang potensial untuk kompos karena tersedia dalam jumlah banyak dan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Ningtyas & Lia (2010) melaporkan bahwa kompos TKKS mengandung unsur hara makro yaitu 14,5% C Organik, 2,15% N-Total, 1,54 % P₂O₅, 0,15% K₂O, pH (H₂O) 6,32 dan mengandung sedikit unsur mikro seperti Cu, Zn, Mn, Co, Fe, Bo, dan Mo. Dengan ini maka limbah TTKS sangat baik bagi kesuburan tanah.

Pupuk organik cair adalah larutan dari pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Pembuatan pupuk organik cair ini sudah banyak dilakukan. Seperti yang di lakukan oleh Susi *et al.* (2018) yaitu membuat pupuk organik cair yang berasal dari limbah kulit nanas dengan proses fermentasi selama 1 bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik cair limbah kulit nanas mengandung fosfor (P) 23,63 ppm, kalium (K) 08,25 ppm, nitrogen (N) 01,27 %, kalsium (Ca) 27,55 ppm, magnesium (Mg) 137,25 ppm, natrium (Na) 79,52 ppm, besi (Fe) 1,27 ppm, mangan (Mn) 28,75 ppm, tembaga (Cu) 0,17 ppm, seng (Zn) 0,53 ppm dan karbon (C) organik 3,10 %. Pemilihan bahan baku limbah buah pepaya dan pisang dikarenakan ketersediaan yang melimpah di pasar tradisional dan menurut penelitian terdahulu kedua jenis limbah buah tersebut dapat digunakan untuk membuat pupuk organik cair.

Bioaktivator yang saat ini sering digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair adalah EM4. Jalaludin *et al.*(2016) menyatakan bahwa EM4 merupakan campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan. Jumlah mikroorganisme fermentasi didalam EM4 berkisar 80 jenis. Dari banyak jumlah bahan mikroorganisme ada 5 golongan yang pokok yaitu bakteri fotosintetik, *Lactobacillus sp.*, *Streptomyces sp.*, ragi (*yeast*), dan *Actinomicetes* yang paling efektif bekerja dalam fermentasi organik. Nusyiran (2014) menyatakan bahwa proses fermentasi berlangsung dalam kondisi anaerob, konsentrasi air sedang (30-40%), konsentrasi gula tinggi, dan suhu sekitar 40-50°C.

METODOLOGI

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 sampai dengan Februari 2022 di Jalan Kualu, Sei Putih Barat, Medan. Pengeringan biomassa *Mucuna* dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian Kelapa Sawit.

Desain Penelitian

Rancangan penelitian dengan menggunakan metode rancangan acak kelompok (RAK) non faktorial. P0 = 0 ml Tanpa Perlakuan. P1 = 5 ml POC limbah TKKS /polibeg; P2 = 10 ml POC limbah TKKS /polibeg; P3 = 15 ml POC limbah TKKS /polibeg; P4 = 20 ml POC limbah TKKS /polibeg; P5 = 25 ml POC limbah TKKS /polibeg; P6 =30 ml POC limbah TKKS /polibeg. Dengan demikian penelitian ini memiliki 7 perlakuan pemberian pupuk organik cair limbah TKKS dengan 4 kali pengulangan , Sehingga didapatkan 28 plot penelitian ,dengan jarak antar plot perlakuan 20 cm dan jarak antar ulangan 60 cm. Masing- masing plot penelitian berisi 4 tanaman sehingga populasi seluruh tanaman berjumlah 112 tanaman. Data akan diuji dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui tingkat signifikan, apabila terdapat pengaruh yang nyata maka dilakukan uji lanjutan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 5 %.

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: cangkul, jerigen 20 liter, parang, kamera, gelas ukur plastik, timbangan analitik, gembor, Drum, paranet, polibeg (15 x 20 cm), meteran, ember, oven, tali rafia, kawat, plastik sampel pengukuran parameter, dan alat-alat tulis. Bahan yang akan di gunakan dalam penelitian adalah: Limbah tandan kosong kelapa sawit yang di ambil dari Pabrik Kelapa Sawit (PKS), Biji *Mucuna bracteata* D.C , bambu, Air, Tanah *top soil*, EM4, gula merah.

Pelaksanaan Penelitian

Lahan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah lahan yang permukaannya rata dan berada dekat dengan sumber air. Kemudian lahan dibersihkan dari gulma, serasah, sampah dan sisa-sisa tanaman secara manual dengan menggunakan cangkul dan parang. Pembuatan naungan pembibitan di dalam polibeg dibuat dengan panjang 3,5 m, lebar 2,65 m, tinggi 1,6 m, dan jarak antar ulangan 30 cm. Tiang naungan dibuat dari bambu dan atapnya menggunakan paranet 70 % yang disusun sejajar.

Proses awali pembuatan pupuk organik Cair tandan kosong kelapa sawit yaitu tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dicincang sampai halus untuk mempercepat dekomposisi. Selanjutnya larutan EM4 dibuat dengan komposisi air, EM4, dan gula merah Kemudian larutan EM4 diaduk beberapa saat, lalu didiamkan selama 30 menit. Setelah itu larutan EM4 dicampurkan pada bahan organik yang tandan kosong kelapa sawit, lalu dilakukan pengomposan (bahan dimasukkan ke dalam drum dan ditutup dengan rapat di aduk interval 1x dalam 3 hari) sampai bahan organik tersebut menjadi pupuk organik cair yang matang dengan ciri berwarna kehitaman,dan mengeluarkan aroma seperti tape waktu fermentasi yang di gunakan selama 25 hari.

Tanah yang digunakan yaitu tanah *top soil* yang berasal dari PTPN IV Langkat dari kedalaman 20-30 cm. Kemudian tanah dibersihkan dari bekas perakaran, sampah dan bebatuan. Tanah yang sudah dibersihkan kemudian ditimbang dan dimasukkan kedalam *polibeg* dengan volume tanah 1,1 kg/*polibeg*, lalu disusun dalam plot penelitian sesuai dengan susunan rancangan acak penelitian. Aplikasi POC TKKS akan dilakukan setelah tanaman *mucuna bracteata* D.C berumur

10 hari mulai dari tahapan penyemaian dan pemindahan ke polibeg, aplikasi POC TKKS dilakun 1 kali dalam masa penelitian tanpa di larutkan dengan air.

Bahan tanaman biji *Mucuna bracteata* D.C berasal dari PPKS Medan. Sebelum penyemaian dilakukan pemotongan sedikit bagian ujung biji *Mucuna bracteata* D.C menggunakan gunting yang tujuannya untuk memecahkan masa dormansi pada biji *Mucuna bracteata* D.C. kemudian biji *Mucuna bracteata* D.C akan di masukkan dalam wadah penyemaian. Penyemaian biji *Mucuna bracteata* D.C dilakukan selama 7 hari di media Tray semai pemindahan semaian ke polibeg dilakukan pada hari ke 7 penyemaian setelah terbentuk 2 daun tombak pada *Mucuna bracteata* D.C. Pemindahan dilakukan pada sore hari.

Penyiraman dilakukan dengan interval 2 kali pada pagi hari (07:00-09:00 wib) dan sore hari (16:00-18:00 wib) secara manual menggunakan gembor. Penyiangan gulma dalam polibeg maupun di sekitar jarak plot dilakukan 1 minggu sekali dengan mencabut gulma secara manual. Pengendalian hama dilakukan dengan cara kimiawi menggunakan insektisida berbahan aktif Klorpirifos 530 g/l dan Sipermetrin 55 g/l dengan merk dagang Klorele 585 EC dan secara manual dengan membuang hama ulat dan katak yang terdapat di areal penelitian.

Pengamatan dan Analisa Data

Penghitungan biomassa *Mucuna* dilakukan pada akhir penelitian. Di antara parameternya yaitu berat segar tajuk, berat segar akar, panjang akar, jumlah bintil akar, berat kering tajuk dan berat kering akar pengamatan dilakukan pada saat usia 8 MST. Data diolah menggunakan program SAS 9.3.1. Data diuji dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui tingkat signifikan, apabila terdapat pengaruh yang nyata maka dilakukan uji lanjutan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat Segar Tajuk (g)

Berdasarkan analisis sidik ragam dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 5% menunjukkan bahwa pemberian POC TKKS memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat segar tajuk *Mucuna bracteata* sebagaimana yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Berat segar *Mucuna bracteata* dengan pemberian POC TKKS

Perlakuan	Berat Segar Tajuk (g)
P0	5.92 f
P1	6.14 f
P2	6.88 e
P3	7.35 d
P4	8.49 c
P5	8.99 b
P6	9.57 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil dari uji DMRT pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 1 dapat kita lihat bahwa berat segar tajuk *Mucuna bracteata* dengan pemberian POC TKKS yang berpengaruh nyata yaitu pada perlakuan P₆ (POC TKKS 30ml/polibeg) dengan rata-rata berat segar tajuk 9,57 g. Namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P₅ (POC TKKS 25 ml/polibeg) dengan rata-rata berat segar tajuk 8,99 g dan P₄ dengan rata-rata berat segar tajuk 8,48. Sedangkan perlakuan P₀ (tanpa perlakuan) dengan rata-rata berat segar tajuk 5,92 g tidak berbeda nyata terhadap perlakuan P₃ (POC TKKS 15ml/polibeg) dengan rata-rata berat segar tajuk 7,34 g, perlakuan P₂

(POC TKKS 10ml/polibeg) dengan rata-rata berat segar tajuk 6,87 g, perlakuan P1 (POC TKKS 5ml/polibeg) dengan rata-rata berat segar tajuk 5,922g,

Berat segar tajuk *Mucuna bracteata* yang tertinggi terdapat pada perlakuan P₆ (POC TKKS 30ml/polibeg) dengan rata-rata sebesar 9,57 g, sedangkan yang terendah yaitu terdapat pada perlakuan P₀ (tanpa perlakuan) dengan rata-rata berat segar tajuk 5,92 g. Hal ini diduga karena pada perlakuan P₆ (POC TKKS 30ml/polibeg) mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman *Mucuna bracteata* untuk mendorong pertumbuhan vegetatif seperti sulur, akar dan daun tanaman sehingga meningkatkan berat segar tajuk tanaman. Menurut Moenandir (1993) berat basah tanaman dipengaruhi oleh proses penyerapan unsur hara dan air oleh tanaman. Penyerapan unsur hara dan air oleh tanaman tergantung pada cadangan hara dan air yang diserap dan kemampuan untuk menyerapnya.

Jumlah daun juga mempengaruhi kemampuan fotosintesis tanaman untuk proses pertumbuhan dan perkembangan organ vegetatif tanaman. Lingga dan Marsono (2001) menyatakan unsur N dalam jumlah yang cukup berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan khususnya daun. Hal ini sesuai dengan Taiz dan Zeiger (2002) menyatakan bahwa semakin banyak jumlah daun maka kemampuan membentuk fotosintat akan semakin besar sehingga pembentukan organ-organ vegetatif akan lebih baik. Hal ini berbanding lurus dengan jumlah daun dan panjang sulur yang relatif tinggi akan mempengaruhi berat segar tajuk tanaman.

Berat Kering Tajuk (g)

Berdasarkan analisis sidik ragam dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 5% menunjukkan bahwa pemberian POC TKKS memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat kering tajuk *Mucuna bracteata* sebagaimana yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Berat Kering Tajuk *Mucuna bracteata* pemberian POC TKKS

Perlakuan	Berat kering Tajuk (g)
P0	1,18 f
P1	1,29 e
P2	1,53 d
P3	1,68 c
P4	1,72 c
P5	1,95 b
P6	2,12 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil dari uji DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 2 dapat kita lihat bahwa berat kering tajuk *Mucuna bracteata* pada perlakuan P₆ (POC TKKS 30ml/polibeg) dengan rata-rata berat kering 2,12 g berbeda nyata terhadap perlakuan P₀ (tanpa perlakuan) dengan rata-rata berat kering tajuk 1,18 g dan tidak berbeda nyata pada perlakuan P₅ (POC TKKS 25ml/polibeg) dengan rata-rata berat kering tajuk 1,95 g, perlakuan P₄ (POC TKKS 20ml/polibeg) dengan rata-rata berat kering tajuk 1,72 g, perlakuan P₃ (POC TKKS 15ml/polibeg) dengan rata-rata berat kering tajuk 1,68 g, perlakuan P₂ (POC TKKS 10ml/polibeg) dengan rata-rata berat kering tajuk 1,53 g, dan perlakuan P₁ (POC TKKS 5ml/polibeg) dengan rata-rata berat kering tajuk 1,29 g.

Berat kering tajuk *Mucuna bracteata* yang tertinggi terdapat pada perlakuan P₆ (POC TKKS 30ml/polibeg) dengan rata-rata sebesar 2,12 g, sedangkan yang terendah yaitu terdapat pada perlakuan P₀ (tanpa perlakuan) dengan rata-rata berat kering tajuk 1,18 g. Hal ini diduga karena kandungan unsur hara pada POC TKKS P₆ (POC TKKS 30ml/polibeg) mampu mendukung proses fotosintesis dan transpirasi sehingga tanaman dapat lebih efisien dalam memanfaatkan unsur hara. Menurut Supriadi dan Soeharsono (2005), unsur hara yang diserap tanaman yang dimanfaatkan untuk berbagai proses metabolisme adalah untuk menjaga fungsi fisiologis tanaman. Gejala fisiologis tanaman sebagai efek dari pemupukan diantaranya dapat diamati melalui parameter tanaman, yaitu salah satunya berat kering. Berat kering merupakan ukuran

pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena berat kering mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis oleh tanaman.

Hal ini sesuai dengan Lakitan (2010) menyatakan bahwa berat kering tanaman merupakan cerminan dari kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara yang tersedia. Jika kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara baik, maka proses fisiologi yang terjadi dalam tanaman terutama translokasi unsur hara dan hasil fotosintesis akan berjalan dengan baik sehingga masing-masing organ tanaman dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Unsur hara yang diserap oleh tanaman akan mempengaruhi berat kering tanaman. Berat kering yang terbentuk mencerminkan banyaknya fotosintat sebagai hasil fotosintesis, karena bahan kering sangat tergantung pada laju fotosintesis.

Berat Segar Akar (g)

Berdasarkan analisis sidik ragam dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 5% menunjukkan bahwa pemberian POC TKKS memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat segar tajuk *Mucuna bracteata* sebagaimana yang ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Berat Segar Akar *Mucuna bracteata* pemberian POC TKKS

Perlakuan	Berat Segar Akar(g)
P0	1,20 d
P1	1,30 d
P2	1,93 c
P3	2,07 b
P4	2,20 a
P5	2,28 a
P6	2,27 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil dari uji DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan penelitian Tabel 3 berat segar akar tertinggi terdapat di perlakuan tertinggi yaitu P₅ (POC TKKS 25ml/polibeg) dengan dengan berat segar akar 2,28 sedangkan berat akar terendah yaitu P₀ (Tanpa perlakuan) dengan berat segar akar 1,30. Hal ini diduga karena kebutuhan tanaman akan unsur hara makro dan mikro telah terpenuhi dengan pemberian POC TKKS pada tanaman *Mucuna bracteata*. Dapat kita ketahui bahwa pemberian POC TKKS pada berbagai taraf memberikan pengaruh yang relatif sama terhadap rata-rata berat segar akar. Perkembangan berat segar akar yang relatif sama ini diduga karena faktor lingkungan yang mempengaruhi sistem perakaran sehingga berpengaruh terhadap berat segar akar. Perkembangan akar akan baik apabila struktur tanah dalam kondisi yang baik juga, sehingga dalam penyerapan unsur hara akan maksimal. Hal ini sesuai dengan Islami dan Utomo (1995) menyatakan bahwa faktor lingkungan yang mempengaruhi sistem perakaran adalah kelembaban tanah, suhu tanah, kesuburan tanah, pH tanah, aerasi tanah, kompetisi dan interaksi perakaran. Moenandir (1993) menyatakan bahwa berat segar tanaman dipengaruhi oleh proses penyerapan air dan unsur hara

Berat Kering Akar (g)

Berdasarkan analisis sidik ragam dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 5% menunjukkan bahwa pemberian POC TKKS memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat segar tajuk *Mucuna bracteata* sebagaimana yang ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Berat Kering Akar *Mucuna bracteata* pemberian POC TKKS

Perlakuan	Berat Kering Akar(g)
P0	0,19 b
P1	0,23 a
P2	0,24 a
P3	0,22 ab
P4	0,25 a
P5	0,25 a
P6	0,24 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil dari uji DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 4 penelitian berat kering akar *M. bracteata* tertinggi terdapat pada perlakuan P₅ (POC TKKS 25ml/polibeg) dengan berat 0,25, Dan P₄ (POC TKKS 20ml/Polibeg) dengan berat kering 0,25. Sedangkan berat kering terendah *M. bracteata* terdapat pada P₀ (Tanpa perlakuan) dengan berat kering 0,18. Berat kering akar merupakan akumulasi dari hasil fotosintesis, serapan unsur hara, air dan cahaya matahari. Berat kering akar berkaitan dengan kemampuan akar menyerap air. Febriyono et al., (2017) Akar yang memiliki berat kering rendah namun berat basah tinggi, maka kadar air yang ada pada akar tersebut tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Lakitan (2010) yang menyatakan bahwa berat kering tanaman merupakan cerminan dari kemampuan tanaman dalam menyerap unsur-unsur hara yang ada. Semakin tinggi kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara, maka translokasi unsur hara dan hasil fotosintat akan berjalan dengan baik sehingga akan mempengaruhi organ tanaman dalam menjalankan fungsinya dengan baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Dwijosepoetro (1986) menyatakan bahwa optimalnya proses fotosintesis mempengaruhi berat kering tanaman. Berat kering yang terbentuk mencerminkan banyaknya fotosintat sebagai hasil fotosintesis, karena berat kering sangat tergantung pada laju fotosintesis.

Rasio Tajuk Akar

Rasio tajuk akar diperoleh dari perbandingan antara berat kering tajuk dengan berat kering akar. Berdasarkan analisis sidik ragam dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 5% menunjukkan bahwa pemberian POC TKKS memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat segar tajuk *Mucuna bracteata* sebagaimana yang ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Rasio Tajuk Akar *Mucuna bracteata* pemberian POC TKKS

Perlakuan	Tajuk Akar(g)
P0	6,37 d
P1	5,68 d
P2	6,56 cd
P3	7,79 ac
P4	6,95 cd
P5	7,97 ab
P6	8,86 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil dari uji DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 5 penelitian Rasio Tajuk Akar tertinggi terdapat pada perlakuan P₆ (POC TKKS 30ml/polibeg) sedangkan Rasio Tajuk akar terendah terdapat pada P₁ (POC TKKS 5ml/polibeg) dan P₀ (Tanpa Kontrol). Rasio berat kering tajuk dan akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman karena mencerminkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara serta proses metabolisme yang terjadi pada tanaman. Rasio tajuk akar mempunyai pengertian bahwa pertumbuhan satu bagian tanaman diikuti dengan pertumbuhan bagian tanaman yang lainnya, dengan kata lain semakin baik perkembangan akar tanaman maka semakin baik pula perkembangan tajuk tanamannya (Gardner et al, 1991).

Sistem perakaran tanaman lebih dipengaruhi oleh sifat-sifat genetis tanaman dan tanah sebagai media tumbuh. Pemberian berbagai taraf POC TKKS pada *Mucuna bracteata* tidak berbeda nyata meningkatkan rasio tajuk akar diduga dipengaruhi oleh sifat genetis tanaman, karena pemberian POC TKKS memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada parameter pertambahan panjang sulur, jumlah daun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lakitan (2010) yang menyatakan bahwa jika kondisi tanah tempat tumbuhnya tidak optimal, maka sistem perakaran akan menyimpang dari kondisi idealnya, namun apabila terjadi kebalikannya, maka dapat dipastikan sistem perakaran tanaman dipengaruhi oleh faktor genetis.

Jumlah Bintil Akar (biji)

Jumlah bintil akar *Mucuna bracteata* diperoleh pada saat akhir penelitian atau 30 HSP. Berdasarkan analisis sidik ragam dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 5% menunjukkan bahwa pemberian POC TKKS memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat segar tajuk *Mucuna bracteata* sebagaimana yang ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan Jumla Bintil Akar *Mucuna bracteata* pemberian POC TKKS

Perlakuan	Bintil Akar(biji)
P0	13,94 c
P1	13,56 c
P2	16,88 b
P3	18,38 b
P4	18,31 b
P5	18,81 b
P6	21,44 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil dari uji DMRT pada taraf 5%

Berdasarkan data penelitian jumlah bintil akar pada Tabel 6 dapat kita ketahui bahwa pemberian POC TKKS terhadap jumlah bintil akar *Mucuna bracteata* tidak berbeda nyata atau relatif sama terhadap semua perlakuan. Jumlah bintil akar yang tertinggi terdapat pada P₆ (POC TKKS 30ml/polibeg) dengan jumlah bintil Akar 21,43 sedangkan yang terendah terdapat pada P₁ (POC TKKS 5ml/polibeg) dengan jumlah Bintil akar 13,56 dan P₀ (Tanpa perlakuan) dengan jumlah Bintil Akar 13,93. Hal ini diduga karena Pemberian POC TKKS yang mengandung unsur N dapat meningkatkan jumlah bakteri rhizobium yang ada di dalam tanah dimana bakteri akan berkembang dengan baik selanjutnya menginfeksi akar tanaman sehingga membentuk bintil akar. Novriani, (2011) menyatakan bahwa jumlah nitrogen sangat mempengaruhi gagal tidaknya pembentukan bintil akar. Hal ini sesuai dengan pendapat Hanum, (2013) yang menyatakan bahwa tanah yang mengandung bahan organik tinggi maka kandungan senyawa N organik yang terdapat pada tanah juga tinggi. Hal ini dapat menyebabkan laju reaksi biokimia dapat ditingkatkan sehingga mendukung pertumbuhan mikrobia seperti rhizobium yang dapat menginfeksi akar tanaman sehingga membentuk bintil akar.

NPK dan pH Pupuk organik cair TKKS

Pembuatan pupuk organik cair (POC) ini dilakukan dengan cara mencampurkan limbah tandan kosong kelapa sawit yang di cincang halus dengan gula merah, EM4 sebagai biofaktor dengan lama fermentasi selama 25 hari. fermentasi dengan aktivator EM4 meningkatkan kandungan hara makro dan mikronya sehingga dihasilkan pupuk organik cair kualitas tinggi sesuai dengan standar baku mutu pupuk organik cair.

Tabel 7. Hasil Pengujian POC

Parameter	Satuan	Hasil Uji	Metode
Nitrogen	%	0,05	Volumetri
P2O5	%	0,03	Spektrofotometri
K2O	%	0,43	AAS
pH		4,7	pH meter

Berdasarkan Permentan No. 70/permentan/SR.140/10/2011 SNI unsur hara makro NPK 2-6 dan pH 4-9. Dengan ini di simpulkan kadar NPK POC TKKS tidak memenuhi SNI. Namun pH pupuk organik cair (TKKS) memenuhi SNI.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemberian POC TKKS terhadap biomassa *Mucuna bracteata* pada 30 HSP di *polibeg*, berpengaruh nyata semua parameter yang diamati. Pemberian 30 ml POC TKKS/polibeg merupakan perlakuan yang memberikan hasil tertinggi pada berat segar tajuk 9,57(g); berat kering tajuk 2,12(g); bintil akar 21,44(biji), tajuk akar 8,86(g). Pemberian POC TKKS 25ml/polibeg merupakan perlakuan tertinggi menghasilkan berat segar akar 2,28(g). Dan perlakuan 20ml/polibeg POC TKKS memberikan hasil tertinggi berat kering akar 0,25(g). Kadar hara makro pada pupuk organik cair TKKS N 0,05%, P 0,03%, K 0,43%, belum memenuhi SNI. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan taraf dosis yang berbeda dan pengamatan pada pertumbuhan tanaman *Mucuna bracteata* yang lebih lama dari pada yang telah dilakukan pada penelitian ini untuk mengetahui lebih lanjut pengaruh dari pemberian POC TKKS terhadap pertumbuhan *Mucuna bracteata*. Perlu dilakukan penelitian lanjutan pembuatan POC TKKS dengan menambahkan bahan lain serta memperpanjang masa fermentasinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arini, Y. S., Okalia, D., Pramana, A., & Wahyudi. (2019). *Karakteristik Tekstur dan Warna Kompos Tandan Kosong.Sagu*, 18(2), 27-33.
- Dwidjoseputro, D. 1986. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia. Jakarta.
- Hayat, E. S. & Andayani S. (2014). *Pengelolaan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Aplikasi Biomassa Chromolaena Odorata Serta Sifat Tanah Sulfaquent*. *J. Teknol. Pengelolaan Limbah (Journal Waste Manag. Technol.* 17(2):44–51.
- Febriyono, R. Yulia E. S & Agus S. (2017). *Peningkatan Hasil Tanaman Kangkung Darat (Ipomoea reptans L.) Melalui Perlakuan Jarak Tanam Dan Jumlah Tanaman Per Lubang*. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika* 2 (1): 22–27
- Gardner, F. P., Pearce R. B. & Mitchell R. L. (1991). *Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan: Herawati Susilo*. UI Press. Jakarta.
- Hanum, C. (2013). *Pertumbuhan, Hasil, dan Mutu Biji Kedelai dengan Pemberian Pupuk Organik dan Fosfor*. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 41 (3): 209 – 214.
- Harahap, I.Y., Hidayat T.C., Simangunsong G., Sutarta, E.S., Pangaribuan, Y., Listi, E., & Rahutomo S. (2011). *Mucuna bracteata Pengembangan dan Pemanfaatannya di Perkebunan Kelapa Sawit*. Ed ke-2. Medan: Pusat Penelitian Kelapa sawit.
- Islami, T. & Utomo, W.H. (1995). *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. IKIP Semarang Press, Semarang.
- Jalaludin, Nasrul Z.A., & Rizki, S. (2016). *Pengolahan Sampah Organik Buah-buahan menjadi Pupuk dengan Menggunakan Efektif Mikroorganisme*. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5-(1): 17-29
- Lakitan, B. (2010). *Dasar Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Rajawali Press. Jakarta.
- Laksono, P.B., Wachjar A., & Supijatno D. (2016). *Pertumbuhan Mucuna bracteata DC. pada Berbagai Waktu Inokulasi dan Dosis Inokulan*. *J. Agron. Indones. (Indonesian J. Agron.* 44(1):104.doi:10.24831/jai.v44i1.12510.
- Lingga, P & Marsono. (2001). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lubis, U.A. (2008). *Kelapa Sawit(Ellaeis guineensis Jacq.) di Indonesia*. Ed ke-2. Pusat Penelitian Kelapa sawit.
- Moenandir, J. (1993). *Ilmu Gulma Dalam Sistem Pertanian*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Mujdalipah S, Dohong S, Suryani A, & Fitria A. (2014). *Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Produksi Biogas Menggunakan Digester Dua Tahap Pada Berbagai Konsentrasi Palm Oil-Mill Effluent Dan Lumpur Aktif*. *Agritech J. Fak. Teknol. Pertan. UGM*. 34(1):56–64.
- Murty D, & Khasanah I. (2015). *Analisis Pengaruh Harga, Kualitas Produk Dan Citra Merek Terhadap Keputusan Pembelian Air Minum Dalam Kemasan Merek Pelangi Kemasan 600Ml Di Semarang*. *Diponegoro J. Manag.* 4(2):1–11.

- Ningtyas, V. A. & Lia, Y. A. (2010). *Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit sisa media jamur merah Jurnal Agroteknologi*, Vol. 7 No. 1, Agustus 2016: 1 – 6
- Novriani, 2011. *Peranan Rhizobium Dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen Bagi Tanaman Kedelai. AgronomiS.* vol. 5, no. 3, pp. 35-42.
- Nusyiran. 2014. *Optimalisasi Lahan Sub Optimal Melalui Penanaman Mucuna bracteata*. Prosiding Seminar Nasional Lahan Sub Optimal.
- Prabowo W, Pratomo B & Irni J. (2020). Pemberian Kotoran Ayam dan Abu Janjang terhadap Pertumbuhan *Elaeis guineensis* Jacq di Pre Nursery. *Semin. Nas.* (October):978–979.
- Sarjana P. (2007). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *J. Anat. dan Fisiol.* XV(2):21–31.
- Supriadi & Soeharsono. (2005). Kombinasi Pupuk Urea Dengan Pupuk Organik Pada Tanah Inceptisol Terhadap Respon Fisiologis Rumpun Hermada (*Sorghum bicolor*). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Yogyakarta
- Taiz, L. & E. Zeiger.(2002). *Plant Physiology*. California. The Benjamin/Cummings Publ. Co., Inc., Redwood City, CA.