



Pengaruh pemberian *sludge* kelapa sawit terhadap pertumbuhan *pueraria javanica*

Fitria Nugraheni Sukmawati ^{a,1,*}, Dwi Ardan Kusnadi ^{a,2}

^a Pengelolaan Perkebunan Politeknik LPP, Jl. Urip Sumoharjo No.1, Klitren, Kec. Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55222, Indonesia

¹ fit@polteklpp.ac.id; ² dwiardan46@gmail.com;

*Correspondent Author

Received: 2 Juli 2022

Revised: 31 Agustus 2022

Accepted: 29 September 2022

KATAKUNCI

Sludge
LCC
Pueraria javanica
Limbah
Sawit

KEYWORDS

Sludge
LCC
Pueraria javanica
Waste
Oil palm

ABSTRAK

Industri sawit di Indonesia mengalami perkembangan yang pesat, terlihat dari meningkatnya luas perkebunan sawit, baik perkebunan rakyat maupun milik perusahaan. Pencemaran yang ditimbulkan dari industri kelapa sawit dan potensi bahan organik yang terkandung dalam limbah kelapa sawit, menuntut suatu perkebunan kelapa sawit untuk mengelola limbahnya. Salah satu limbah yang dihasilkan dari perkebunan kelapa sawit adalah limbah cair yang keluar dari pabrik dan membentuk endapan padat di kolam penampungan limbah yang disebut *sludge*. Di sisi lain tanaman kelapa sawit pada umur tertentu membutuhkan tanaman penutup tanah (LCC) dalam tahapan budidayanya, salah satunya *Pueraria javanica* (Pj) dan untuk dapat menjalankan fungsinya dengan baik sebagai LCC dan penambat unsur N bagi sawit maka tanaman ini harus tumbuh dengan baik pula. Oleh karena itu dilakukan penelitian mengenai pengaruh *sludge* terhadap pertumbuhan *Pueraria javanica* dengan harapan limbah *sludge* dapat dimanfaatkan dengan baik sebagai panambah unsur hara bagi *Pueraria javanica*. Penelitian ini bertujuan mengetahui dosis terbaik pemberian *sludge* terhadap pertumbuhan *Pueraria javanica*. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) Non faktorial dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan dalam bentuk blok. Perlakuan tersebut terdiri dari P0 sebagai kontrol (Tanpa Pemberian *Sludge*); P1 (*Sludge* 100 gram); P2 (*Sludge* 200 gram); dan P3 (*Sludge* 300 gram). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *sludge* 300 gram mampu menghasilkan pertumbuhan terbaik *Pueraria javanica* dari sisi panjang sulur, jumlah daun, diameter sulur, jumlah bintil akar, bobot basah, dan bobot kering tanaman.

ABSTRACT

The palm oil industry in Indonesia is rapidly development, from the increasing area of oil palm plantations. Pollution caused by the palm oil industry and the potential for organic matter contained in palm oil waste, requires an oil palm plantation to manage its waste. One of the wastes produced is liquid waste that comes out of the factory and forms solid deposits in the waste collection pond called *sludge*. Oil palm plants needs *legume cover crops* (LCC) in the stages of cultivation, one of which is *Pueraria javanica* (Pj) and to be able to carry out their functions properly as LCC and binder N, this plant must grow well as well. Therefore, a study was conducted on the effect of *sludge* on the growth of *Pueraria javanica* in the hope that the *sludge* waste can be utilized properly as a nutrient addition for *Pueraria javanica*. This

study aims to determine the best dose of *sludge* on the growth of *Peuraria javanica*. This study was arranged in a Randomized Completely Block Design (RCBD) with 4 treatments and 3 replications in the form of blocks. The treatment consisted of P0 as a control (without sludge); P1 (sludge 100 grams); P2 (sludge 200 grams); and P3 (sludge 300 grams). The results showed that the administration of 300 grams of sludge was able to produce the best growth of *Peuraria javanica* in terms of tendrils length, number of leaves, tendrils diameter, number of root nodules, wet weight, and plant dry weight.

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



Pendahuluan

Industri sawit di Indonesia mengalami perkembangan yang pesat, perkembangan ini terlihat dari meningkatnya luas perkebunan sawit, baik perkebunan rakyat maupun milik perusahaan. Kelapa sawit menjadi komoditas penting dikarenakan mampu memiliki rendemen tertinggi dibandingkan minyak nabati lainnya yaitu dapat menghasilkan 5,5-7,3 ton CPO/ha/tahun. Saat ini Indonesia menempati posisi teratas dalam pencapaian luas areal dan produksi minyak sawit dunia [1]. Perkembangan perkebunan kelapa sawit nasional terjadi cukup pesat. Perkebunan di Indonesia didominasi oleh tanaman kelapa sawit pada 2020 dengan jumlah luas areal mencapai 14,9 juta ha, mengalami kenaikan dibandingkan tahun sebelumnya [2].

Pencemaran yang ditimbulkan dari industri kelapa sawit dan potensi bahan organik yang terkandung dalam limbah kelapa sawit, menuntut suatu perkebunan kelapa sawit untuk mengelola limbahnya. Langkah tersebut merupakan upaya untuk mengurangi dampak negatif demi mewujudkan industri yang berwawasan lingkungan. Salah satu pemanfaatan limbah dari pabrik kelapa sawit adalah sebagai pupuk. Hasil samping dari industri perkebunan kelapa sawit seluruhnya dapat dimanfaatkan jika para pelaku industri mampu mengelolanya dengan baik. Limbah tersebut antara lain tandan kosong, pelepah daun, batang kelapa sawit, dan limbah cair pabrik (LCPKS) [3]. Namun, selama ini pemanfaatan limbah kelapa sawit masih sangat terbatas [4].

Sludge merupakan endapan yang berasal dari proses fermentasi di dasar bak atau kolam sarana pengolahan limbah pabrik kelapa sawit dan harus dibuang atau dikelola untuk mengurangi pencemaran lingkungan. *Sludge* mengandung unsur hara nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, dan kalsium yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai pupuk. Komponen utama limbah padat kelapa sawit ialah selulosa dan lignin, sehingga limbah ini disebut sebagai limbah lignoselulosa [5].

Aplikasi *Legume cover crops* (LCC) merupakan cara yang tepat untuk optimalisasi potensi lahan dan keramahan lingkungan di perkebunan, khususnya perkebunan kelapa sawit. Penanaman LCC mampu memperbaiki kesuburan tanah, menekan pertumbuhan gulma di areal penanaman, meningkatkan ketersediaan karbon dan nitrogen dalam tanah, serta mengurangi laju erosi. Salah satu LCC yang populer dibudidayakan adalah *Pueraria javanica* (Pj) [6]. *Pueraria javanica* merupakan jenis tanaman leguminosae yang menjalar di perkebunan kelapa sawit sebagai tumbuhan perintis. Tanaman ini memiliki kemampuan dalam mengikat unsur nitrogen [7].

Tanaman ini dikenal toleran pada intensitas cahaya yang fluktuatif, baik rendah maupun tinggi. Pada intensitas cahaya penuh, mampu memproduksi 10 ton bahan kering per ha. Tanaman ini toleran terhadap naungan dan mampu menghasilkan produksi tinggi terhadap berat kering dalam areal yang 50% ternaungi. Melihat beragam kelebihanannya, maka tanaman

ini sangat tepat untuk dijadikan tanaman hijau di perkebunan, maupun sebagai bahan pakan ternak [8]. Sebelum ditanam pada lahan yang luas tanaman *Pueraria javanica* dibibitkan terlebih dahulu, sebagai kegiatan awal budidaya tanaman. Sistem pembibitan memiliki keuntungan menghasilkan bibit yang berkualitas dengan daya tahan tinggi, mempunyai kemampuan adaptasi yang besar sehingga faktor kematian dilapangan dapat diminimalisir [9]. Berdasarkan kedua hal di atas, yaitu keberadaan *sludge* yang perlu pengelolaan yang baik dan beragam manfaat *Pueraria javanica* sebagai LCC bagi perkebunan maka perlu adanya penelitian untuk mengetahui pengaruh *sludge* sebagai pupuk organik terhadap pertumbuhan *Pueraria javanica*.

Metode

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Politeknik LPP Yogyakarta pada Pebruari - Mei 2021. Alat yang dipakai dalam penelitian ini meliputi peralatan budidaya tanaman, kamera, timbangan digital, dan oven. Bahan yang digunakan yaitu tanah *top soil*, *sludge* yang telah di ambil dari kolam limbah labrik kelapa sawit, polybag berukuran 15 cm x 20 cm, air, dan benih *Pueraria javanica* (Pj). Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) Non faktorial dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan dalam bentuk blok. Perlakuan tersebut terdiri dari P0 sebagai kontrol (Tanpa Pemberian *Sludge*); P1 (*Sludge* 100 gr); P2 (*Sludge* 200 gr); dan P3 (*Sludge* 300 gr). Pemberian *sludge* diberikan pada umur 4 Minggu setelah tanam (MST) pada media tanam *Pueraria javanica* dengan 4 taraf perlakuan yang telah ditentukan tersebut. Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan tanaman meliputi panjang sulur, jumlah daun, diameter sulur, jumlah bintil, berat basah, dan berat kering. Hasil pengamatan dianalisis menggunakan ANOVA dengan uji lanjut DMRT jika ada beda nyata.

Hasil dan Pembahasan

Pengolahan Minyak Sawit (PMS) menghasilkan limbah endapan padat atau *sludge* yang mengandung unsur hara nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, dan kalsium yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai pupuk. Komponen utama limbah padat kelapa sawit ialah selulosa dan lignin, sehingga limbah ini disebut sebagai limbah lignoselulosa [5]. *Sludge* berasal dari proses fermentasi dan kemudian mengendap di dasar bak yang memiliki persentase sekitar 23% dari TBS yang diolah. Rata-rata potensi kandungan unsur hara per ton *sludge* adalah 0.37% N (8 kg Urea), 0.04 % P (2.90 kg RP), 0.91 % K (18.30 kg MOP), dan 0.08 % Mg (5 kg Kieserite) [16].

Pueraria javanica merupakan jenis tanaman leguminosae yang menjalar di perkebunan kelapa sawit sebagai tumbuhan perintis. Tanaman ini memiliki kemampuan dalam mengikat unsur nitrogen [8]. Tanaman ini termasuk dalam kelompok tanaman legume yang digunakan sebagai tanaman penutup tanah yang dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* pada bintil akar tanaman sehingga tanaman dapat memfiksasi nitrogen yang banyak dari udara bebas [10]. Faktor penentu keberhasilan dalam pembibitan adalah media tanam yang subur salah satunya adalah *top soil*. *Top soil* merupakan lapisan tanah atas yang mengandung bahan organik, berwarna gelap dan subur yang memiliki ketebalan sampai 25 cm [11]. Kesuburan tanah dapat dipertahankan dengan meningkatkan aktivitas mikroorganisme melalui pengkayaan bahan organik di dalam tanah [12].

Tabel 1 menunjukkan pertumbuhan panjang sulur *Pueraria javanica* (Pj) di berbagai perlakuan dosis pemberian *sludge*. Dari tabel tersebut diketahui bahwa semua perlakuan memberikan pengaruh yang sama terhadap panjang sulur Pj yang ditunjukkan dari hasil analisis panjang sulur tidak berbeda nyata di semua perlakuan.

1. Panjang Sulur

Tabel 1. Pengaruh dosis pemberian *sludge* terhadap panjang sulur *Pueraria javanica*

<i>Perlakuan</i>	<i>Panjang Sulur (cm)</i>
Tanpa <i>sludge</i>	76,47a
<i>Sludge</i> 100 gram	84,73a
<i>Sludge</i> 200 gram	84,88a
<i>Sludge</i> 300 gram	95,27a

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan tingkat signifikansi 95%.

a. Jumlah Daun

Tabel 2. Pengaruh dosis pemberian *sludge* terhadap jumlah daun *Pueraria javanica*

<i>Perlakuan</i>	<i>Jumlah Helai daun</i>
Tanpa <i>sludge</i>	65,40a
<i>Sludge</i> 100 gram	71,80a
<i>Sludge</i> 200 gram	75,40b
<i>Sludge</i> 300 gram	78,80b

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan tingkat signifikansi 95%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah daun terbanyak pada perlakuan pemberian *sludge* dosis 200 gr dan 300 gr. Hal ini menunjukkan *sludge* sebanyak 200 - 300 gr memiliki kemampuan terbaik untuk menyediakan dan meningkatkan kandungan unsur hara dalam media tanam sehingga menghasilkan Pj dengan jumlah daun terbanyak. Semakin banyak tunas yang memperoleh unsur hara maka tunas-tunas tersebut akan tumbuh dan berkembang menjadi daun sehingga jumlah daun akan semakin banyak pula [13].

b. Diameter Sulur

Tabel 3. Pengaruh dosis pemberian *sludge* terhadap diameter sulur *Pueraria javanica*

<i>Perlakuan</i>	<i>Diameter Batang (mm)</i>
Tanpa <i>sludge</i>	3,13a
<i>Sludge</i> 100 gram	4,13b
<i>Sludge</i> 200 gram	4,83b
<i>Sludge</i> 300 gram	6,01c

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan tingkat signifikansi 95%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa diameter sulur terbesar pada perlakuan pemberian *sludge* dosis 300 gr. Hal ini menunjukkan *sludge* sebanyak 300 gram memiliki kemampuan terbaik untuk menyediakan dan meningkatkan kandungan unsur hara dalam media tanam sehingga menghasilkan Pj dengan diameter sulur terbesar. Diameter sulur menunjukkan pertumbuhan sekunder dari tanaman.

Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah total bintil akar terbanyak per tanaman pada perlakuan pemberian *sludge* dosis 300 gram dan tidak berbeda nyata dengan pemberian *sludge* 200 gram. Hal ini menunjukkan *sludge* sebanyak 200 - 300 gr memiliki kemampuan terbaik untuk menyediakan dan meningkatkan kandungan unsur hara dalam media tanam sehingga menghasilkan Pj dengan jumlah bintil akar terbanyak. Bintil akar merupakan salah satu kriteria penentu kualitas tanaman Pj karena dalam bintil akar ini terdapat bakteri penambat

nitrogen yang bermanfaat dalam meningkatkan kandungan hara N dalam tanah. Unsur hara N merupakan salah satu hara makro yang sangat diperlukan bagi pertumbuhan tanaman. Semakin banyak bintil akar yang dimiliki *Pueraria javanica* sebagai LCC maka semakin banyak pula unsur N yang tersedia bagi tanaman pokok di perkebunan.

c. Jumlah Bintil Akar

Tabel 4. Pengaruh dosis pemberian *sludge* terhadap total jumlah bintil akar *Pueraria javanica*

<i>Perlakuan</i>	<i>Nodul Rhizobium Akar</i>
Tanpa <i>sludge</i>	7,59a
<i>Sludge</i> 100 gram	8,87a
<i>Sludge</i> 200 gram	10,70ab
<i>Sludge</i> 300 gram	11,84b

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan tingkat signifikansi 95%.

Simbiosis *Rhizobium* sp. dengan tanaman legum dicirikan oleh pembentukan bintil akar. *Rhizobium* sp. memiliki spesifitas tinggi dalam membentuk bintil akar. Bakteri ini hanya akan membentuk bintil akar pada akar yang sesuai dan mampu mengikat nitrogen di udara. Apabila bersimbiosis dengan tanaman legum, kelompok bakteri ini akan menginfeksi akar tanaman dan membentuk bintil akar [12].

Nitrogen merupakan unsur esensial bagi tanaman kelapa sawit, sebagaimana termasuk dalam faktor potensi lingkungan. Pemenuhan nitrogen disiapkan oleh manajemen yang baik serta kondisi genetik tanaman yang responsif. Nitrogen berasal dari pupuk kimia seperti urea dan Za, juga berasal dari pupuk hijau seperti penanaman *Legume Cover Crop* (LCC) yang bersimbiosis dengan bakteri *rhizobium* [6].

d. Bobot Basah

Tabel 5. Pengaruh dosis pemberian *sludge* terhadap bobot basah *Pueraria javanica*

<i>Perlakuan</i>	<i>Bobot Basah</i>
Tanpa <i>sludge</i>	62,33a
<i>Sludge</i> 100 gram	82,33ab
<i>Sludge</i> 200 gram	79,67ab
<i>Sludge</i> 300 gram	102,33b

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan tingkat signifikansi 95%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa bobot basah terberat pada perlakuan pemberian *sludge* dosis 300 gram dan tidak berbeda nyata dengan pemberian *sludge* 100 gram dan 200 gram. Hal ini menunjukkan *sludge* sebanyak 300 gram memiliki kemampuan terbaik untuk menyediakan dan meningkatkan kandungan unsur hara dalam media tanam sehingga menghasilkan Pj dengan bobot basah terberat.

Tabel 6 menunjukkan bahwa bobot kering terberat pada perlakuan pemberian *sludge* dosis 300 gram. Hal ini menunjukkan *sludge* sebanyak 300 gram memiliki kemampuan terbaik untuk menyediakan dan meningkatkan kandungan unsur hara dalam media tanam untuk mendukung proses fotosintesis pada tanaman Pj sehingga mampu menghasilkan fotosintat terbanyak yang diukur melalui bobot kering tanaman. Banyaknya bahan kering yang tertimbun merupakan hasil proses fotosintesis yang telah dilakukan tanaman.

e. Bobot Kering

Tabel 6. Pengaruh dosis pemberian *sludge* terhadap bobot basah *Pueraria javanica*

<i>Perlakuan</i>	<i>Berat Kering (gram)</i>
Tanpa <i>sludge</i>	19,96a
<i>Sludge</i> 100 gram	25,50a
<i>Sludge</i> 200 gram	21,03a
<i>Sludge</i> 300 gram	35,39b

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan tingkat signifikansi 95%.

Sludge memiliki potensi sebagai pupuk organik dengan kandungan unsur hara yang baik, yaitu nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, dan kalsium yang cukup tinggi. Pemberian sludge mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman Pj dilihat dari diameter sulur, jumlah daun, bobot basah, dan bobot kering tanaman. Tanaman Pj yang tidak diberi sludge memiliki diameter sulur, jumlah daun, bobot basah, dan bobot kering yang terendah. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian sludge mampu meningkatkan unsur hara dalam media tanam dan berpengaruh baik terhadap pertumbuhan tanaman Pj. Secara keseluruhan hasil penelitian juga menunjukkan makin banyak dosis sludge yang diberikan menghasilkan pertumbuhan Pj yang makin baik pula. Dosis tertinggi sludge yang diberikan pada penelitian ini ada 300 gram dan perlakuan ini menghasilkan pertumbuhan Pj yang paling baik. Selain itu, jika di perkebunan sawit maka pemberian sludge pada LCC diberikan langsung di lahan maka dapat meningkatkan kandungan unsur hara juga di areal perkebunan yang dapat digunakan oleh tanaman utama dan mengingat sludge termasuk pupuk organik maka dapat memperbaiki struktur tanah perkebunan yang akan sejalan dengan upaya peningkatan produksi. Peningkatan produksi dari sisi budidaya dilakukan dengan pemberian pupuk anorganik khususnya hara makro. Penggunaan pupuk anorganik tersebut secara terus menerus tanpa diikuti pemberian pupuk organik dapat menurunkan kualitas sifat fisik, kimia dan biologi tanah [14]. Penggunaan pupuk organik akan meningkatkan kandungan hara tanah sehingga akan mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Oleh karena itu, bahan organik khususnya pada areal perkebunan sangat diperlukan [15].

Simpulan

Semakin banyak sludge yang diberikan menghasilkan jumlah daun, diameter batang, bobot basah, dan bobot kering *Pueraria javanica* yang makin tinggi dan pemberian sludge 300 gram yang terbaik. Pemberian sludge 300 gram mampu menghasilkan jumlah bintil akar terbanyak pada *Pueraria javanica*.

Daftar Pustaka

- [1] Dijenbun. 2017. Informasi Ringkas Komoditi Perkebunan. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- [2] Badan Pusat Statistik. 2021. Data Luas Lahan Kelapa Sawit di Indonesia. www.bps.go.id
- [3] Hannum, J., Hanum C., dan Ginting J. 2014. Kadar N, P Daun dan Produksi Kelapa Sawit melalui Penempatan TKKS pada Rorak. Jurnal Online Agroekoteknologi 2(4): 1279- 1286.
- [4] Firmansyah, A. M. 2011. Peraturan Tentang Pupuk, Klasifikasi Pupuk Alternatif dan Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produksi Pertanian. Palangka Raya: Makalah pada Apresiasi Pengembangan Pupuk Organik. Dinas Pertanian dan Peternakan Provinsi Kalimantan Tengah.
- [5] Darmawati, J.S., Nursamsi, dan Abdul Rasyid S. 2014. Pengaruh Pemberian Limbah Padat

- (Sludge) Kelapa Sawit Dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata*). *Agrium* 19 (1) : 59-67.
- [6] Ma'ruf, A., Cik Zulia, dan Safruddin. 2017. Legume Cover Crop di Perkebunan Kelapa Sawit. *Forthisa Karya*.
- [7] Selfandi, A., Ryan Firmansyah, Pauliz Budi H. 2021. Respon Pertumbuhan *Pueraria javanica* Terhadap Dosis *Rhizobium* sp. pada Beberapa Jenis Tanah yang Berbeda. *Journal Agroista* 5 (2) : 1-7.
- [8] Adrialin, G.S., Wawan, dan Yunel V. 2014. Produksi Biomassa, Kadar N dan Bintil Akar Berbagai *Leguminous Cover Crop* (LCC) pada Tanah *Dystrudepts*. *Jurnal Faperta* 1(2) : 1-9.
- [9] Hidayat, T.C., Simangunsong G., Eka L.I., dan Harahap Y. 2007. Pemanfaatan Berbagai Limbah Pertanian untuk Pembenah Media Tanam Bibit Kelapa Sawit. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit* 15 (2) : 185-193.
- [10] Subowo, G. 2010. Strategi Efisiensi Penggunaan Bahan Organik untuk Kesuburan dan Produktivitas Tanah Melalui Pemberdayaan Sumberdaya Hayati Tanah. *Jurnal Sumber Daya Lahan* 4 (1) : 13-25.
- [11] Yama, D.I. 2018. Analisis Pertumbuhan Pembibitan *Pueraria javanica* pada Komposisi Media Seresah dalam Ketiak Pelepah pada Batang Kelapa Sawit. *Jurnal Citra Widya Edukasi* 10 (3) : 199-206.
- [12] Harsanto, W.A., I.Y. Harahap, Y. Pangaribuan, dan T.C. Hidayat. 2012. Penggunaan berbagai Jenis *Legume Cover Crop* (LCC) pada Pertanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). di Lahan Gambut. *Warta Pusat Penelitian kelapa Sawit* 17 (2): 45-50.
- [13] Maryam, A., Anas D.S., dan Juang G.K. 2015. Pengaruh Jenis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil, Panen Tanaman Sayuran di dalam Nethouse. *Buletin Agrohorti* 3 (2) : 263 - 275.
- [14] Padmanabha, I.G., I Dewa Made A., dan I Nyoman D. 2014. Pengaruh Dosis Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Hasil Padi (*Oriza sativa* L.) dan Sifat Kimia Tanah pada Inceptisol Kerambitan Tabanan. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika* 3 (1) : 41-50.
- [15] Adnan, I.S., Bambang U., dan Any A. 2015. Pengaruh Pupuk NPK dan Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Main Nursery. *Jurnal Agro Industri Perkebunan* 3 (2) : 62-81.
- [16] Pahan, I. 2008. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit:Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta.