

**RESPON PERTUMBUHAN BIBIT  
KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* jacq) DI PRE NURSERY  
TERHADAP PEMBERIAN BIOURIN KAMBING**

**SKRIPSI**

Oleh:

**WAWAN JULIANSYAH  
NPM :1404290219  
Program Studi: AGROTEKNOLOGI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2018**

**RESPON PERTUMBUHAN BIBIT  
KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* jacq) DI PRE NURSERY  
TERHADAP PEMBERIAN BIOURIN KAMBING**

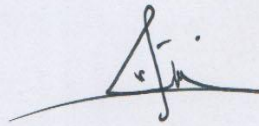
**SKRIPSI**

Oleh :

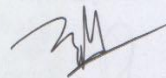
WAWAN JULIANSYAH  
1404290219  
AGROTEKNOLOGI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Strata (S1) Pada  
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing



Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P.  
Ketua



Drs. Bismar Thalib, M.Si.  
Anggota

Disahkan Oleh :  
Dekan



Dr. Asritamari Munar, M.P.

TANGGAL LULUS : 13 OKTOBER 2018

## PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Wawan Juliansyah  
NPM : 1404290219

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guinensis* jacq) di pre nursery terhadap Pemberian Biourin Kambing adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, November 2018

Yang menyatakan



Wawan Juliensyah

## RINGKASAN

Wawan Juliansyah, “**Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* jacq) Di Pre Nursery terhadap Pemberian Biourin Kambing**”. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dibimbing oleh Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P. selaku ketua komisi pembimbing dan Drs. Bismar Thalib, M.Si. selaku anggota komisi pembimbing. Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jl. Tuar no 65 Kec.Medan Amplas. Ketinggian tempat  $\pm 27$  mdpl dilaksanakan pada bulan Desember 2017 sampai bulan Februari 2018. Penelitian Ini bertujuan untuk mengetahui Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Pre Nursery Terhadap Pemberian Biourin Kambing. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, terdiri dari dua faktor yang diteliti, faktor pertama konsentrasi biourin kambing (K) dengan 4 taraf yaitu : K<sub>0</sub>: kontrol K<sub>1</sub> : 120 ml/liter air K<sub>2</sub>: 240 ml/liter air K<sub>3</sub> : 360 ml/liter air. Faktor kedua interval pemberian biourin kambing (A) dengan 3 taraf, yaitu A<sub>1</sub> : 4 hari, A<sub>2</sub> : 6 hari dan A<sub>3</sub> : 8 hari. Terdapat 12 kombinasi perlakuan yang diulang 3 kali menghasilkan 36 satuan percobaan. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah tajuk, berat kering tajuk, berat basah akar dan berat kering akar. Hasil penelitian menunjukkan pemberian biourin kambing berpengaruh nyata terhadap parameter berat basah tajuk, berat basah akar dan berat kering tajuk. Interval pemberian biourin kambing berpengaruh nyata terhadap parameter berat kering tajuk. Perlakuan terbaik pada K<sub>3</sub> : 360 ml/liter air/plot. Adanya interaksi dari pemberian biourin kambing dengan interval aplikasi berpengaruh nyata terhadap berat kering tajuk

## SUMMARY

Wawan Juliansyah, "The Response of the Growth of Palm Oil Seeds (*Elaeis guinensis* jacq) in Pre Nursery by Goat Biourine Application". Faculty of Agriculture, North Sumatra Muhammadiyah University, supervised by Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P. as chairman of the supervising commission and Drs. Bismar Thalib, M.Si. as a member of the supervisory committee. This research was carried out in the experimental field of the Faculty of Agriculture Muhammadiyah University North Sumatra Jl. Out of number 65 Kec.Medan Amplas. The altitude of  $\pm 27$  meters above sea level is carried out in December 2017 until February 2018. This study aims to determine the response of the growth of oil palm seedlings (*Elaies guineensis* Jacq) in prenursery to the provision of goat biourin. The study was conducted using Factorial Randomized Block Design (RBD), consisting of two factors studied, the first factor was the concentration of goat biourin (K) with 4 levels, namely: K<sub>0</sub>: control K<sub>1</sub>: 120 ml / liter K<sub>2</sub>: 240 ml / liter K<sub>3</sub> water : 360 ml / liter of water. Second factor interval biourin administration of goats (A) with 3 levels, namely A<sub>1</sub>: 4 days, A<sub>2</sub>: 6 days and A<sub>3</sub>: 8 days. There were 12 combinations of treatments repeated 3 times resulting in 36 experimental units. Observation variables observed were plant height, leaf number, leaf area, canopy wet weight, canopy dry weight, root wet weight and root dry weight. The results showed that the goat biourin had a significant effect on the parameters of canopy wet weight, root wet weight and dry weight of canopy. The goat biourin interval has a significant effect on the dry weight parameters of the canopy. The best treatment in K<sub>3</sub>: 360 ml / liter of water / plot. The interaction of giving goat biourin with application interval has a significant effect on the dry weight of the canopy.

## RIWAYAT HIDUP

**Wawan Juliansyah**, lahir pada tanggal 24 Juli 1994 di Dusun Sidodadi, Kelurahan Kampung Padang, Kecamatan Pangkatan, Kabupaten Labuhan Batu, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia. Merupakan anak keempat dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Sujo dan Ibu Wagini.

Pendidikan yang telah ditempuh penulis :

1. SD Negeri 115520, Kecamatan Pangkatan, Kabupaten Labuhan Batu, Provinsi Sumatera Utara (2001-2008).
2. SMP Negeri 1 Pangkatan, Kecamatan Pangkatan, Kabupaten Labuhan Batu, Provinsi Sumatera Utara (2008-2011).
3. SMA Swasta Aeknabara, Bilah Hulu, Kabupaten Labuhan Batu, Provinsi Sumatera Utara (2011-2014)
4. Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan (2014-2018).

Pengalaman Organisasi :

1. Sekretaris Bidang Keagamaan Tapak Suci Putera Muhammadiyah, Cabang Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (2015-2016).
2. Sekretaris Bidang Keagamaan Himpunan Mahasiswa Agroteknologi (HIMAGRO) Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (2015-2016).

Kegiatan Yang Pernah Diikuti :

1. Mengikuti Masa Penyambutan Mahasiswa Baru (MPMB) Kolosal dan Fakultas (2014).
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Kolosal dan Fakultas (2014).
3. Melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di PT. Perkebunan Nusantara III Unit Gunung Para, Kecamatan Dolok Merawan, Kabupaten Serdang Berdagai, Provinsi Sumatera Utara (2016).

4. Melaksanakan Penelitian Tugas Akhir di di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jl. Tuar no 65 Kec.Medan Amplas. Ketinggian tempat  $\pm 27$  mdpl.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi penelitian ini dengan baik. Tidak lupa penulis haturkan shalawat berangkaikan salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW. Adapun judul penelitian ini, **“Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* jacq) Di Pre Nursery Terhadap Pemberian Biourin Kambing”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S-1 pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayahanda Sujo dan ibunda Wagini yang telah memberikan doa serta dukungan moril maupun materil.
2. Ibu Ir. Asritanarni Munar, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si. selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Muhammad Thamrin, S.P., M.P. selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, sekaligus ketua komisi Pembimbing.
6. Bapak Drs. Bismar Thalib, M.Si. selaku Anggota Komisi Pembimbing Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Staf Pengajar dan Karyawan di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Saudara kandung saya Deni Syahputra, yang telah memberikan seluruh perhatian, doa dan motivasi.
9. Teman – teman Penulis, Adi Darma, Abdul Safiq, Yusuf Abdurahman Wahid, Raja Pasaribu, Ari Cahyo, Wandu Dalimunthe, Riki, Surya, Ikram, Abangda Sukarno dan yang tidak dapat disebutkan yang telah memberikan



seluruh perhatian, doa, dan motivasi.

10. Seluruh teman – teman stambuk 2014 seperjuangan Program Studi Agroteknologi atas bantuan dan dukungannya.

Akhir kata penulis mengharapkan saran dan masukan dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Medan, November 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN .....	i
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan Penelitian.....	3
Hipotesis .....	3
Kegunaan Penelitian .....	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
Botani Tanaman.....	4
Morfologi Tanaman.....	4
Syarat Tumbuh .....	7
Peranan Biourin Kambing.....	8
Interval Pemberian biourin kambing .....	9
BAHAN DAN METODE PENELITIAN .....	11
Tempat dan Waktu.....	11
Bahan dan Alat .....	11
Metode Penelitian .....	11
Metode Analisis Data .....	12
Pelaksanaan Penelitian.....	13
Pembuatan Biourin Kambing.....	13
Persiapan Areal dan Pembuatan Naungan .....	14
Penyiapan Media Tanam .....	14
Pengisian Polibeg.....	14
Penanaman Kecambah ke Polibeg.....	14
Pemberian Biourin Kambing .....	15

Pemeliharaan .....	15
Penyiangan.....	15
Penyisipan.....	15
Penyiraman .....	16
Pengendalian hama dan penyakit.....	16
Parameter Pengamatan yang diukur .....	16
Tinggi Tanaman (cm) .....	16
Jumlah Daun (helai).....	16
Luas daun (cm <sup>2</sup> ).....	16
Berat Basah Tajuk (g).....	16
Berat Basah Akar (g) .....	17
Berat Kering Tajuk (g).....	17
Berat Kering Akar (g).....	17
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
Kesimpulan.....	32
Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA .....	33
LAMPIRAN.....	36

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Karakteristik Kandungan Biourin Kambing.....	8
2.	Tinggi Bibit Kelapa Sawit dengan Konsentrasi dan Interval Pemberian Biourin Kambing Umur 4-12 MST.....	18
3.	Jumlah daun Bibit Kelapa Sawit dengan Konsentrasi dan Interval Pemberian Biourin Kambing Umur 4-12 MST .....	19
4.	Luas Daun Bibit Kelapa Sawit dengan Konsentrasi dan Interval Pemberian Biourin Kambing Umur 4-12 MST. ....	21
5.	Berat Basah Tajuk Bibit Kelapa Sawit dengan Konsentrasi dan Interval Pemberian Biourin Kambing Umur 12 MST.....	22
6.	Berat Kering Tajuk Bibit Kelapa dengan Konsentrasi dan Interval Pemberian Biourin Kambing Umur 12 MST.....	24
7.	Berat Basah Akar Bibit Kelapa Sawit dengan Konsentrasi dan Interval Pemberian Biourin Kambing Umur 12 MST .....	28
8.	Berat Kering Akar Bibit Kelapa Sawit dengan Konsentrasi dan Interval Pemberian Biourin Kambing Umur 12 MST .....	30

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Hubungan Antara Konsentrasi Biourin Kambing Terhadap Berat Basah Tajuk Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery Umur 12MST.....	23
2.	Hubungan Antara Konsentrasi Biourin Kambing Terhadap Berat Kering Tajuk Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery Umur 12 MST.....	25
3.	Hubungan Interval Pemberian Biourin Kambing Terhadap Berat Kering Tajuk bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery Umur 12 MST .....	26
4.	Interaksi hubungan Interval Aplikasi pemberian Biourin Kambing dengan Berat Kering Tajuk bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery Umur 12 MST .....	27
5.	Hubungan Antara Konsentrasi Biourin Kambing Terhadap Berat Basah Akar Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery Umur 12 MST .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Bagan Plot Penelitian .....	36
2.	Bagan Tanaman Sampel.....	37
3.	Deskripsi Varietas Kelapa Sawit D x P PPKS .....	38
4.	Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 4 MST .....	39
5.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 4 MST .....	39
6.	Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 6 MST .....	40
7.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 6 MST .....	40
8.	Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 8 MST .....	41
9.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 8 MST .....	41
10.	Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 10 MST .....	42
11.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 10 MST ...	42
12.	Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 12 MST .....	43
13.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Bibit Kelapa Sawit Umur 12 MST ...	43
14.	Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 4 MST.....	44
15.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 4 MST.....	44
16.	Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 6 MST.....	45
17.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 6 MST .....	45
18.	Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 8 MST.....	46
19.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 8 MST .....	46
20.	Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 10 MST.....	47
21.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 10 MST .....	47
22.	Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 12 MST.....	48
23.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 12 MST .....	48
24.	Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 4 MST .....	49
25.	Daftar Sidik Ragam Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Umur	

4 MST.....	49
26. Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 6 MST .....	50
27. Daftar Sidik Ragam Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 6 MST.....	50
28. Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 8 MST .....	51
29. Daftar Sidik Ragam Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 8 MST.....	51
30. Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 10 MST .....	52
31. Daftar Sidik Ragam Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 10 MST.....	52
32. Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 12 MST .....	53
33. Daftar Sidik Ragam Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Umur 12 MST.....	53
34. Berat Basah Tajuk Bibit Kelapa Sawit Umur 12 MST .....	54
35. Daftar Sidik Ragam Berat Basah Tajuk Bibit Kelapa Sawit Umur 12 MST .....	54
36. Berat Basah Akar Bibit Kelapa Sawit Umur 12 MST .....	55
37. Daftar Sidik Ragam Berat Basah Akar Bibit Kelapa Sawit Umur 12 MST .....	55
38. Berat Kering Tajuk Bibit Kelapa Sawit Umur 12 MST.....	56
39. Daftar Sidik Ragam Berat Kering Tajuk Bibit Kelapa Sawit Umur 12 MST .....	56
40. Berat Kering Akar Bibit Kelapa Sawit Umur 12 MST .....	57
41. Daftar Sidik Ragam Berat Kering Akar Bibit Kelapa Sawit Umur 12 MST .....	57

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Pengembangan komoditas ekspor kelapa sawit terus meningkat dari tahun ke tahun, terlihat dari rata-rata laju pertumbuhan luas areal kelapa sawit selama 2004-2014 sebesar 7,67 %, sedangkan produksi kelapa sawit meningkat rata-rata 11,09 % per tahun. Pada tahun 2014 luas areal kelapa sawit mencapai 10,9 juta ha dengan produksi 29,3 juta ton CPO. Luas areal perkebunan rakyat 4,55 juta ha atau 41,55 % dari total luas areal, milik negara (PTPN) seluas 0,75 juta ha atau 6,83 %, milik swasta seluas 5,66 juta ha atau 51,62 %. Swasta terbagi menjadi dua yaitu swasta asing seluas 0,17 juta ha atau 1,54 % dan sisanya swasta lokal. Tanaman kelapa sawit tersebar di 32 provinsi di Indonesia. Provinsi Riau pada tahun 2014 dengan luas areal 2,30 juta ha merupakan provinsi yang mempunyai perkebunan kelapa sawit terluas disusul berturut-turut Sumatera Utara seluas 1,39 juta ha, provinsi Kalimantan Tengah seluas 1,16 juta ha dan Sumatera Selatan dengan luas 1,11 juta ha serta provinsi lainnya (Ditjen Perkebunan, 2014).

Pusat Penelitian Kelapa Sawit (2006), produksi bibit kelapa sawit di Indonesia 147 juta kecambah per tahun. Sedangkan kebutuhan nasional 150 juta kecambah per tahun. Benih non sertifikat menyebabkan produktivitas CPO nasional menjadi rendah sebesar 1,3-1,5 ton/ha/tahun dan produktivitas buah sawit sebesar 10-12 ton/tahun. Jumlah ini tidaklah sebanding dengan benih bersertifikat yang produktivitas CPO dapat mencapai 4 ton/ha/tahun dan produktivitas TBS mencapai 17-20 ton/ha/tahun.

Permintaan kelapa sawit yang meningkat menyebabkan produksi dan perluasan areal pertanaman kelapa sawit semakin meningkat. Dengan



bertambahnya luas areal pertanaman kelapa sawit tersebut maka diperlukan pengadaan bibit dalam jumlah besar dan berkualitas. Dalam usaha membudidayakan kelapa sawit, masalah pertama yang dihadapi oleh pengusaha atau petani yang bersangkutan adalah pengadaan bibit. Kualitas bibit sangat menentukan produksi jenis komoditas ini. Kesehatan tanaman pada masa pembibitan akan mempengaruhi pertumbuhan dan tingginya produksi selanjutnya setelah di lapangan (Eva, 2007).

Pupuk organik hasil limbah kambing yang berupa urin dapat dijadikan sebagai pupuk organik cair. Pengolahan urin kambing menjadi pupuk cair dapat dilakukan melalui proses fermentasi. Hasil analisis di laboratorium menunjukkan kadar hara N, K dan C-organik pada biourin maupun biokultur yang difermentasi lebih tinggi dibanding urin atau cairan feses yang belum difermentasi. Kandungan N pada biourin meningkat dari rata-rata 0.34% menjadi 0.89%, sedangkan pada biokultur meningkat dari 0.27% menjadi 1.22%. Kandungan K dan C-organik juga meningkat drastis (Londra, 2008).

Ketersediaan urin kambing cukup melimpah di beberapa daerah, sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia serta dapat menjadi sumber ekonomi baru bagi masyarakat. Pupuk kandang cair yang berasal dari urin ternak dapat bekerja lebih cepat karena mudah diserap oleh tanaman serta mengandung hormon tertentu yang dapat memacu pertumbuhan tanaman. Potensi urin kambing sebagai pupuk cair cukup tinggi (Aisyah, 2011).

Pupuk yang berasal dari urin mempunyai keunggulan karena kandungan nutrisinya yang lebih tinggi dibandingkan kotoran ternak padat. Roidah (2013) menyebutkan bahwa kandungan nitrogen dua kali lebih tinggi dibandingkan

kotoran ternak padat sedangkan kandungan kalium lima kali lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran padat.

Penggunaan pupuk organik cair urin kambing yang difermentasi dapat memenuhi unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit. Akan tetapi belum diketahui konsentrasi pupuk organik cair tersebut yang sesuai untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui respon pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) di prenursery terhadap pemberian biourin kambing.

### **Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui respon pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq) di pre nursery terhadap pemberian biourin kambing.

### **Hipotesis Penelitian**

1. Ada respon pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery terhadap pemberian biourin kambing.
2. Ada respon pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery terhadap interval pemberian biourin kambing.
3. Ada interaksi antara konsentrasi dan interval pemberian biourin kambing terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery.

### **Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi strata satu ( S-1 ) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai sumber informasi dan alternatif tentang kegunaan biourin kambing pada pembibitan kelapa sawit di pre nursery.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Botani Tanaman

Tanaman kelapa sawit disebut dengan *Elaeis guineensis* Jacq yang berasal dari Elaion yang dalam bahasa Yunani berarti minyak. Guineensis berasal dari kata Guinea yaitu pantai Barat Afrika dan Jacq singkatan dari Jacquin seorang Botanist dari Amerika. Klasifikasi tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Angiospermae
Ordo	: Arecales
Famili	: Palmae
Genus	: Elaeis
Spesies	: <i>Elaeis guineensis</i> Jacq (Semangun, 2008).

### Morfologi Tanaman

#### Akar

Kelapa sawit mempunyai sistem perakaran serabut mengarah kebawah dan ke samping. Selain itu juga terdapat beberapa akar napas yang tumbuh mengarah ke samping atas untuk mendapatkan tambahan aerasi. Seperti tanaman biji berkeping satu lainnya, biji kelapa sawit saat awal perkecambahan, akar pertama (radikula) akan muncul dari biji yang berkecambah. Setelah itu, radikula akan mati dan membentuk akar utama atau primer. Selanjutnya, akar primer akan membentuk akar sekunder, tertier dan kuartener. Perakaran kelapa sawit yang telah terbentuk sempurna umumnya memiliki diameter akar primer 5-10 mm, akar sekunder 2-4 mm, akar tersier 1-2 mm, dan akar kuartener 0,1-0,3 mm. Akar yang

paling aktif menyerap air dan unsur hara adalah akar tersier dan kuartener yang berada di kedalaman 0-60 cm dengan jarak 2-3 meter dari pangkal pohon (Sutrisno, 2015).

### **Daun**

Daun terdiri dari tangkai daun (petiola) yang kedua sisinya terdapat dua baris, tangkai daun bersambungan langsung dengan tulang daun utama (rachis) yang lebih panjang dari tangkai daun. Pada kiri dan kanan tulang daun terdapat anak daun (pinnae). Tiap anak daun terdapat tulang daun (lidi) yang menghubungkan anak daun dengan tulang daun utama. Pada tanaman kelapa sawit pembentukan daun kelapa sawit membutuhkan waktu 4 tahun dari awal pembentukan daun hingga daun menjadi layu secara alami. Pada saat kuncup daun telah mekar, daun kelapa sawit sudah berumur 2 tahun dari awal pembentukannya. Kelapa sawit dapat menghasilkan 1-3 daun setiap bulannya (Lumbangaol, 2010).

### **Batang**

Batang kelapa sawit terdiri dari pembuluh-pembuluh yang terikat secara diskrit dalam jaringan parenkim. Pada tahun pertama atau kedua pertumbuhan kelapa sawit pertumbuhan membesar terlihat sekali pada bagian pangkal dimana diameter batang bisa mencapai 60 cm. Setelah itu batang akan mengecil biasanya hanya berdiameter 40 cm tetapi pertumbuhan tingginya lebih cepat. Umumnya pertumbuhan tinggi batang bisa mencapai 35-75 cm per tahun tergantung pada keadaan lingkungan tumbuhan dan keragaman genetik. Batang diselimuti oleh pangkal pelepah daun tua sampai kira-kira umur 11-15 tahun. Setelah itu bekas pelepah daun mulai rontok biasanya mulai dari bagian tengah batang kemudian meluas ke atas dan ke bawah. Batang mempunyai 3 fungsi utama, yaitu (1)

sebagai instruktur yang mendukung daun, bunga dan buah; (2) sebagai sistem pembuluh yang mengangkut air dan hara mineral dari akar ke atas serta hasil fotosintesis (fotosintat) dari daun ke bawah; serta (3) kemungkinan juga berfungsi sebagai organ penimbunan zat makanan (Pahan, 2013).

### **Bunga**

Kelapa sawit termasuk tanaman berumah satu (*monoceous*) dimana bunga jantan dan bunga betina terdapat dalam satu tanaman dan masing-masing terangkai dalam satu tandan. Rangkaian bunga jantan terpisah dengan bunga betina. Setiap rangkaian bunga muncul dari pangkal pelepah daun (ketiak daun). Setiap ketiak daun menghasilkan satu infloresen lengkap. Bunga yang siap diserbuki biasanya terjadi pada infloresen di ketiak daun nomor 20 pada tanaman muda (2-4 tahun) dan pelepah daun ke-15 pada tanaman dewasa (>12 tahun). Sebelum bunga mekar (masih tertutup seludang), biasanya sudah dapat dibedakan antara bunga jantan dengan bunga betina yaitu dengan melihat bentuknya (Chandra, 2015).

### **Buah**

Proses pembentukan buah sejak saat penyerbukan sampai buah matang  $\pm$  6 bulan. Buah kelapa sawit pada waktu muda berwarna hitam, kemudian setelah berumur  $\pm$  5 bulan berangsur-angsur menjadi merah kekuning-kuningan. Pada saat perubahan warna terjadi proses pembentukan minyak pada daging buah. Perubahan warna tersebut karena butiran-butiran minyak mengandung zat warna (corotein). Buah kelapa sawit termasuk buah batu yang terdiri dari tiga bagian yaitu lapisan luar, lapisan tengah dan lapisan dalam. Diantara inti dan daging buah terdapat lapisan tempurung yang keras (Risza, 2012).

## **Syarat Tumbuh**

### **Iklm**

Secara umum kondisi iklim yang cocok bagi kelapa sawit terletak antara 15<sup>0</sup> LU-15<sup>0</sup> LS. Curah hujan optimum yang diperlukan tanaman kelapa sawit rata-rata 2000-2500 mm/tahun dengan distribusi merata sepanjang tahun tanpa bulan kering yang berkepanjangan. Curah hujan yang merata ini dapat menurunkan penguapan dari tanah dan tanaman kelapa sawit. Air merupakan pelarut unsur-unsur hara di dalam tanah. Sehingga dengan bantuan air, unsur tersebut menjadi tersedia bagi tanaman. Bila tanah dalam keadaan kering, akar tanaman sulit menyerap ion mineral dari dalam tanah (Suwarto dan Octavianty, 2010).

Sebagai tanaman berasal dari wilayah tropis Afrika Barat, kelapa sawit termasuk tanaman heliofil atau menyukai cahaya matahari. Sinar matahari sangat mempengaruhi perkembangan buah kelapa sawit. Jika ternaungi karena jarak tanam terlalu rapat, pertumbuhan tanaman akan terhambat karena hasil asimilasi kurang maksimal. Tanaman kelapa sawit menghendaki paparan sinar matahari selama 5-7 jam sehari. Lama penyinaran tersebut hanya dapat terpenuhi jika komoditas ini dibudidayakan di wilayah tropis (Andoko dan Widodoro, 2013).

### **Tanah**

Tanah-tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman kelapa sawit dan banyak terdapat di daerah tropis diuraikan sebagai berikut: Latosol, tanah latosol di daerah tropis bisa berwarna merah, coklat dan kuning. Tanah latosol terbentuk di daerah yang iklimnya juga cocok untuk tanaman kelapa sawit. Tanah latosol mudah tercuci dan melapisi sebagian besar tanah di daerah tropis basah. Tanah aluvial sangat penting untuk tanaman kelapa sawit, meskipun kesuburannya

disetiap tempat berbeda-beda. Aluvial ditepi pantai dan sungai umum ditanami kelapa sawit (Sastrosayono, 2007).

### **Peranan Biourin Kambing**

Pemberian urin kambing sebagai pupuk untuk tanaman, maka tanaman akan memperoleh unsur hara yang dibutuhkan. Kandungan urin kambing adalah Urea 4,04 g, Phospor (P) 29 mg, Kalium (K) 5978 mg, Natrium (Na) 157 mg, Sulfur 303 mg, Calcium (Ca) 14,1 mg, dan Magnesium (Mg) 58,4 mg (Shand 2002). Kandungan urin kambing tanpa fermentasi yaitu N 0,34 %, P 9,4 ppm, K 759 ppm dan C organik 3,39 ppm, namun apabila difermentasi semua kandungan tersebut dapat menjadi lebih tinggi (Litbang Deptan, 2008). Shand (2002) menyatakan bahwa urea-N yang berasal dari urin kambing sangat berperan dalam siklus hara N dalam tanah serta berperan dalam peningkatan pH dan peningkatan penghancuran bahan organik dalam tanah. Urea yang berasal dari kotoran ternak dapat meningkatkan resistensi tanaman terhadap gangguan penyakit daun dan berfungsi meningkatkan pertumbuhan tanaman (Lyimo, 2012).

Tabel 1. Karakteristik Kandungan Biourin Kambing

Unsur	Hasil Analisis (%)	Kadar Perbandingan (%)	Kriteria
C organik	6,18	>5,00	Sangat tinggi
N	1,047	>0,75	Sangat tinggi
P	0,531	>0,0035	Sangat tinggi
K	0,209	>0,006	Sangat tinggi
C/N	5,902	5-10	Rendah

(Hardjowigeno, 2003)

## **Interval Pemberian Biourin Kambing**

Pengertian interval pemupukan disini adalah, selang waktu antar aplikasi pupuk sama jenis, selang waktu antar aplikasi pupuk berbeda, kondisi cuaca dan kelembaban tanah. Waktu pemupukan akan sangat menentukan besarnya persentase hara pupuk yang dapat diserap tanaman dan juga tingkat kehilangan hara pupuk. Pada dasarnya, pemupukan ideal dilakukan pada saat kondisi tanah lembab atau kadar air pada saat kapasitas lapang, yaitu saat awal dan akhir musim hujan (Suprianto, 2010).

Pemberian pupuk harus memperhatikan interval aplikasi terhadap tanaman. Masing-masing jenis tanaman mempunyai interval pemberian pupuk berbeda untuk memperoleh hasil optimum. Pemilihan interval yang tepat perlu diketahui dan hal ini dapat diperoleh melalui pengujian-pengujian di lapangan (Rizqiani *dkk*, 2007).

Menurut Muljana (2006), adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan pupuk antara lain :

1. Aplikasi pupuk yang tepat yaitu pada pagi hari sekitar pukul 09.00 dan sore hari pukul 16.00 sampai hari gelap, sebab pada saat seperti ini stomata terbuka sempurna, sehingga pupuk mudah diuraikan atau terealisasi dalam proses fotosintesis tanaman.
2. Dosis yang tepat pada saat pemupukan.
3. Waktu pemupukan dipastikan tidak akan turun hujan, agar unsur hara tidak hilang atau tercuci.
4. Tidak dilakukan pemupukan pada saat intensitas sinar matahari tinggi untuk menghindari kehilangan hara melalui penguapan.



Pemupukan tanpa diikuti dengan dosis dan interval waktu pemberian yang tepat, sulit mencapai hasil yang diharapkan. Berdasarkan alasan tersebut, perlu adanya ketetapan interval waktu pemberian pupuk yang baik. Kekurangan atau kelebihan unsur hara terhadap pertumbuhan sangat berpengaruh terhadap perkembangan dan pertumbuhan tanaman.

## **BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Jl. Tuar no 65 Kec.Medan Amplas. Ketinggian tempat  $\pm 27$  mdpl.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember sampai Februari 2018.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan adalah kecambah kelapa sawit DxP simalungun, topsoil, urin kambing, air, air kelapa, EM4, polibeg ukuran 18 cm x 25 cm, bambu, tong plastik, ember, kayu, paranet, plang ulangan, plang perlakuan, plang sampel, pacak sampel, fungisida Antracol 70 WP, serta bahan-bahan yang mendukung penelitian ini.

Alat yang digunakan adalah cangkul, meteran, kawat, tali raffia, parang, gergaji, pisau, timbangan analitik, oven, kalkulator, kamera, dan alat-alat tulis.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor yang diteliti yaitu :

1. Faktor konsentrasi biourin kambing (K) dengan 4 taraf yaitu :

K<sub>0</sub> : kontrol

K<sub>1</sub> : 120 ml/liter air

K<sub>2</sub> : 240 ml/liter air

K<sub>3</sub> : 360 ml/liter air



- $\mu$  = Efek nilai tengah
- $\alpha_i$  = Efek dari blok ke-i
- $K_j$  = Efek dari perlakuan faktor K pada taraf ke-j
- $A_k$  = Efek dari faktor A dan taraf ke-k
- $(KA)_{jk}$  = Efek interaksi faktor K pada taraf ke-j dan faktor A pada taraf ke-k
- $\epsilon_{ijk}$  = Efek error pada blok ke-i, faktor K pada taraf-j dan faktor A pada Taraf ke-k

### **Pelaksanaan Penelitian**

Cara Membuat Pupuk Organik Cair (POC) Urine kambing

Bahan :

1. Urine kambing 60 liter
2. EM4 1 liter
4. Air kelapa 15 liter
5. 1/2 kg gula merah yang dicairkan

Alat :

1. Tong plastik ukuran 80 liter
2. Kayu pengaduk
3. Selang kecil
4. Botol aqua

Cara Membuat POC Urine kambing

1. Masukkan urine kambing kedalam tong plastik.
2. Kemudian masukan air kelapa.
2. Lalu masukan EM4 dan gula merah cair kedalam tong plastik.
3. Setelah semua bahan dimasukkan kedalam tong, kemudian diaduk hingga tercampur rata dengan menggunakan kayu selama 15 menit.

4. Tutup rapat tong plastik kemudian lubangi tutup tong untuk memasukan selang kecil dan disimpan ditempat teduh dan tidak terpapar sinar matahari selama 7-8 hari.
5. Setiap pagi tutup tong plastik dibuka sebentar dan diaduk sebentar untuk membuang gas didalam tong plastik.
6. Fermentasi berhasil jika pada hari ke 7 atau 8 ketika tutup dibuka tidak berbau urin lagi (Wiranti, 2014).

### **Persiapan Areal dan Pembuatan Naungan**

Areal yang digunakan dibersihkan dari sampah-sampah dan gulma yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Setelah areal bersih maka dilakukan pembuatan naungan yang terbuat dari tiang bambu dan atap dari paranet.

### **Penyiapan Media Tanam**

Media tanam menggunakan topsoil (kedalaman 0-30 cm). Tanah yang digunakan harus memiliki tekstur yang baik dan gembur.

### **Pengisian Polibeg**

Polibeg yang digunakan adalah polibeg hitam ukuran 18 cm x 25 cm dengan kapasitas 2 kg. Polibeg diisi dengan topsoil dan pada saat pengisian polibeg diguncang untuk memadatkan tanah.

### **Penanaman Kecambah ke Polibeg**

Penanaman kecambah dilakukan dengan membuat lubang tanam secara manual pada bagian tengah polibeg. Pada saat penanaman, plumula harus mengarah keatas dan radikula menghadap kebawah (mengarah ke dalam tanah). Plumula ditandai dengan bentuknya yang lancip dan berwarna putih kekuningan, sedangkan radikula ditandai dengan ujungnya yang tumpul dan warna coklat.

Kecambah yang ditanam terlebih dahulu harus diseleksi dan hanya kecambah yang normal yang ditanam. Setelah itu kecambah ditutup dengan tanah setebal 1-1,5 cm.

### **Pemberian Biourin Kambing**

Pemberian Biourin Kambing dilakukan pada saat tanaman berumur 3 minggu setelah tanam (MST) dan selanjutnya dengan interval sesuai perlakuan hingga tanaman berumur 12 minggu setelah tanam. Pemberian Biourin Kambing dilakukan dengan menyiramkan larutan biourin kambing sesuai dengan konsentrasi perlakuan ke seluruh permukaan tanah yang ada di polibeg. Waktu pemupukan dilakukan pada pagi hari.

### **Pemeliharaan**

#### *Penyiangan*

Penyiangan pada pembibitan kelapa sawit dilakukan di dalam polibeg dan di luar polibeg secara manual. Penyiangan dilakukan agar tidak terjadi persaingan dalam mendapatkan asupan hara antara tanaman utama dengan gulma.

#### *Penyisipan*

Penyisipan dilakukan apabila terdapat bibit kelapa sawit yang tumbuh secara abnormal, mati, atau ada yang terserang hama dan penyakit. Tanaman yang rusak harus diganti dengan kecambah baru atau bibit kelapa sawit sisipan sehingga diperoleh pertumbuhan yang seragam. Waktu penyisipan dilakukan sampai tanaman berumur 2 MST.

### *Penyiraman*

Penyiraman dilakukan setiap hari yaitu pagi dan sore hari tergantung dengan kondisi kelembaban permukaan media tanam. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan selang dan air bersih.

### *Pengendalian Penyakit*

Pengendalian penyakit dilakukan dengan menggunakan fungisida Antracol 70 WP.

## **Parameter Pengamatan yang diukur**

### *Tinggi Tanaman (cm)*

Tinggi tanaman diukur dari patok standar 2 cm sampai dengan ujung daun tertinggi. Tinggi tanaman diukur pada saat tanaman umur 4 (MST) sampai 12 (MST) dengan interval pengukuran 2 minggu sekali.

### *Jumlah Daun (helai)*

Jumlah daun yang dihitung adalah daun yang telah terbuka sempurna. Perhitungan jumlah daun dilakukan sejak berumur 4 (MST) hingga tanaman berumur 12 (MST) dengan interval pengukuran 2 minggu sekali.

### *Luas Daun (cm<sup>2</sup>)*

Luas daun dilakukan saat tanaman berumur 4 MST sampai 12 MST, dengan cara mengukur daun seluruh tanaman sampel dengan rumus  $P \times L \times 0,57$  kemudian dirata-ratakan hasilnya.

### *Berat Basah Tajuk (g)*

Setelah tanaman sampel dibongkar lalu dibersihkan dari tanah dan kotoran lainnya dicuci dengan air, seluruh tanaman direndam dalam ember yang berisi air agar tanah atau kotoran lainnya mudah dibersihkan. Setelah itu dilakukan

pembuangan tanah dari akar bibit sawit dan akar harus benar-benar bersih dari tanah dan kotoran. Selain itu akar jangan sampai ada yang terbang. Dipisahkan antara tajuk dan akar, selanjutnya dikering anginkan lalu ditimbang tajuknya. Penimbangan dilakukan di laboratorium dengan menggunakan timbangan digital.

#### *Berat Basah Akar (g)*

Setelah dipisahkan antara tajuk dan akar, selanjutnya dikering anginkan lalu ditimbang akarnya. Penimbangan dilakukan di laboratorium dengan menggunakan timbangan digital.

#### *Berat Kering Tajuk (g)*

Setelah penimbangan berat basah tajuk, selanjutnya dipisahkan antara tajuk dan akar bibit sawit, kemudian dimasukkan ke dalam amplop dan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 65<sup>0</sup> C selama 48 jam. Setelah itu dimasukkan ke dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang. Apabila berat tajuk yang telah dioven berbeda maka tajuk dimasukkan kembali ke dalam oven dengan suhu 65<sup>0</sup>C selama 12 jam, lalu dimasukkan lagi ke dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang kembali. Kegiatan tersebut dilakukan sampai berat tajuk konstan.

#### *Berat Kering Akar (g)*

Setelah penimbangan berat basah akar, selanjutnya dipisahkan antara tajuk dan akar bibit sawit kemudian dimasukkan ke dalam amplop dan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 65<sup>0</sup> C selama 48 jam. Setelah itu dimasukkan ke dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang. Apabila berat tajuk yang telah dioven berbeda maka tajuk dimasukkan kembali ke dalam oven dengan suhu 65<sup>0</sup> C selama 12 jam, lalu dimasukkan lagi ke dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang kembali. Kegiatan tersebut dilakukan sampai berat akar konstan.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman (cm)

Data pengamatan tinggi bibit kelapa sawit 4, 6, 8, 10 dan 12 minggu setelah tanam (MST) beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 4 sampai 13.

Berdasarkan hasil Analisis of varian (Anova) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa respon pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery terhadap pemberian biourin kambing tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman pada umur 4, 6, 8, 10 dan 12 MST dan interval waktu pemberian biourin kambing tidak berpengaruh nyata pada tanaman. Tinggi bibit kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tinggi Bibit Kelapa Sawit dengan Konsentrasi dan Interval waktu Pemberian Biourin Kambing Umur 4-12 MST

Interval	Biourin Kambing (K)				Rataan
	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	
	.....(cm).....				
A <sub>1</sub>	17,68	20,03	19,42	19,48	19,15
A <sub>2</sub>	19,12	19,24	17,41	16,26	18,01
A <sub>3</sub>	18,33	19,36	20,14	17,89	18,93
<b>Rataan</b>	18,38	19,54	18,99	17,87	

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa pemberian biourin kambing tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan K<sub>1</sub> (19,54 cm) dan terendah pada perlakuan K<sub>3</sub> (17,87 cm). Hal ini disebabkan oleh ketersediaan unsur hara yang terdapat pada biourin kambing tercuci akibat hujan yang turun secara terus-menerus sehingga belum sempat terserap tanaman sehingga kebutuhan unsur hara tidak terpenuhi.

Menurut Pancapagala (2011) menyatakan bahwa pupuk organik cair urin kambing kurang efektif karena beberapa unsur hara telah larut lebih dahulu dan hilang bersama air perlokasi atau mengalami fiksasi oleh koloid tanah, sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman karena urin kambing mudah tercuci dan terbawa air hujan sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan tanaman bibit kelapa sawit.

### **Jumlah Daun (Helai)**

Data pengamatan jumlah daun bibit kelapa sawit 4, 6, 8, 10 dan 12 minggu setelah tanam (MST) beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 14 sampai 23.

Berdasarkan hasil Analisis of varian (Anova) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa respon pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery terhadap pemberian biourin kambing tidak berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun pada umur 4, 6, 8, 10 dan 12 MST dan interval waktu aplikasi pemberian biourin kambing tidak memberikan pengaruh nyata pada tanaman. Jumlah daun bibit kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah daun Bibit Kelapa Sawit dengan Konsentrasi dan Interval waktu Pemberian Biourin Kambing Umur 4-12 MST

Interval	Biourin Kambing (K)				Rataan
	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	
	.....(helai).....				
A <sub>1</sub>	3,22	3,56	3,67	3,78	3,56
A <sub>2</sub>	3,33	3,56	3,67	3,44	3,50
A <sub>3</sub>	3,56	3,78	3,78	3,56	3,67
<b>Rataan</b>	3,37	3,63	3,70	3,59	

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa pemberian biourin kambing tidak berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun tertinggi pada perlakuan K<sub>2</sub> (3,70 helai) dan terendah pada perlakuan K<sub>0</sub> (3,37 helai). Hal ini disebabkan oleh

kekurangan unsur hara yang terdapat pada tanah sehingga tidak memberikan pengaruh pada pembentukan jumlah daun.

Unsur hara mikro berperan sebagai katalisator dalam proses sintesis protein dan pembentukan klorofil. Protein merupakan penyusun utama protoplasma yang berfungsi sebagai pusat proses metabolisme dalam tanaman yang selanjutnya akan memacu pembelahan dan pemanjangan sel. Unsur hara nitrogen dan unsur hara mikro berperan sebagai penyusun klorofil sehingga meningkatkan aktivitas fotosintesis yang akan menghasilkan fotosintat yang mengakibatkan perkembangan pada jaringan meristematis daun sehingga jumlah daun bertambah.

Menurut Sutedjo (2006) tanaman dalam pertumbuhannya membutuhkan hara esensial yang cukup banyak, apabila unsur hara tersebut kurang di dalam tanah maka dapat menghambat dan mengganggu pertumbuhan tanaman baik vegetatif maupun generatif, sehingga tidak memberikan pengaruh yang nyata pada semua parameter pengamatan.

### **Luas Daun (cm<sup>2</sup>)**

Data pengamatan luas daun bibit kelapa sawit 4, 6, 8, 10 dan 12 minggu setelah tanam (MST) beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 24 sampai 33.

Berdasarkan hasil Analisis of varian (Anova) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa respon pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery terhadap pemberian biourin kambing tidak berpengaruh nyata terhadap parameter luas daun pada umur 4, 6, 8, 10 dan 12 MST dan interval

waktu pemberian biourin kambing tidak berpengaruh nyata pada tanaman. Luas daun kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Luas Daun Bibit Kelapa Sawit dengan Konsentrasi dan Interval waktu Pemberian Biourin Kambing Umur 4-12 MST

Interval	Biourin Kambing (K)				Rataan
	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	
	.....(cm <sup>2</sup> ).....				
A <sub>1</sub>	22,46	27,79	26,73	31,24	27,06
A <sub>2</sub>	25,30	25,07	25,26	23,06	24,67
A <sub>3</sub>	25,73	26,43	26,62	24,72	25,87
<b>Rataan</b>	24,50	26,43	26,20	26,34	

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa pemberian biourin kambing tidak berpengaruh nyata terhadap parameter luas daun tertinggi K<sub>1</sub> (26,43 cm<sup>2</sup>) dan terendah pada perlakuan K<sub>0</sub> (24,50 cm<sup>2</sup>). Hal ini disebabkan oleh unsur hara yang terdapat pada biourin kambing yang tidak cepat diserap oleh tanaman kelapa sawit sehingga tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun. Pengaplikasian biourin kambing pada 4, 6, dan 8 hari tidak berpengaruh untuk luas daun tanaman. Luas daun tidak memberikan pengaruh nyata, pupuk organik cair yang merupakan jenis pupuk organik yang lambat terurai kandungannya sehingga unsur hara yang terdapat dalam tanah tidak tersedia.

Penelitian yang dilakukan Asroh (2010) pada tanaman jagung manis, dimana perlakuan interval pemberian pupuk hayati tidak berpengaruh nyata terhadap parameter luas daun akibat pupuk biourin kambing sangat lama terurainya.

### Berat Basah Tajuk (g)

Data pengamatan berat basah tajuk bibit kelapa sawit 12 minggu setelah tanam (MST) beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 34 dan 35.

Berdasarkan hasil Analisis of varian (Anova) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa respon pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery terhadap pemberian biourin kambing berpengaruh nyata terhadap parameter berat basah tajuk pada umur 12 MST. Sedangkan interval waktu Pemberian Biourin Kambing tidak berpengaruh nyata pada tanaman. Berat basah tajuk bibit kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 5.

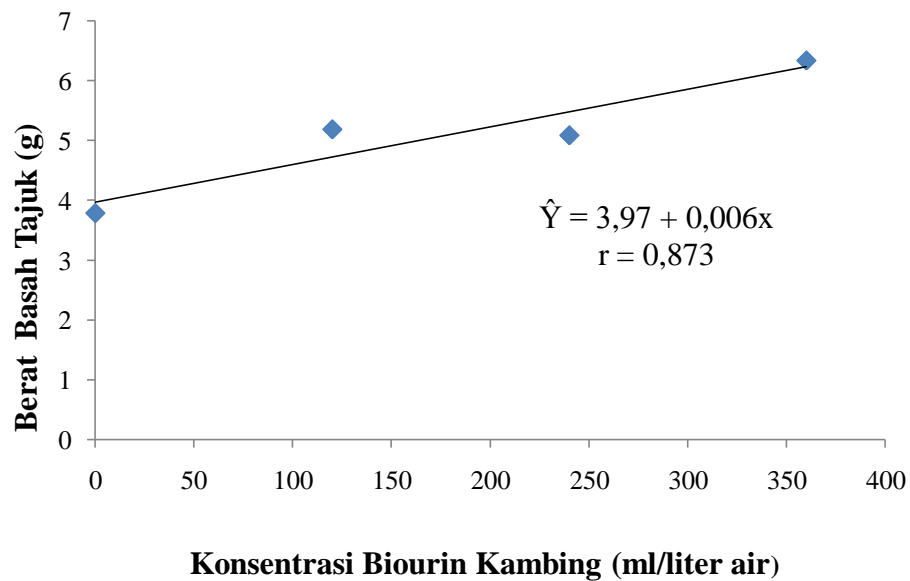
Tabel 5. Berat Basah Tajuk Bibit Kelapa Sawit dengan Konsentrasi dan Interval waktu Pemberian Biourin Kambing Umur 12 MST

Perlakuan	Biourin Kambing (K)				Rataan
	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	
	.....(g).....				
A <sub>1</sub>	3,14	6,08	5,80	8,19	5,80
A <sub>2</sub>	3,11	4,85	4,81	5,48	4,56
A <sub>3</sub>	5,12	4,66	4,67	5,35	4,95
<b>Rataan</b>	3,79d	5,19ab	5,09cb	6,34a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa pemberian biourin kambing berpengaruh nyata terhadap parameter berat basah tajuk, tertinggi pada perlakuan K<sub>3</sub> (6,34 g) berbeda nyata dengan K<sub>0</sub> ( 3,79 g) dan K<sub>2</sub> (5,09 g) tetapi berpengaruh nyata dengan perlakuan K<sub>1</sub> (5,79 g).

Dengan menggunakan analisis regresi dan korelasi, hubungan pemberian biourin kambing dengan berat basah tajuk dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Hubungan Antara Konsentrasi Biourin Kambing terhadap Berat Basah Tajuk Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery Umur 12 MST

Grafik pada Gambar 1 menunjukkan bahwa hubungan linier positif dengan persamaan regresi  $\hat{Y} = 3,97 + 0,006x$  dengan nilai  $r = 0,873$  dengan bertambahnya konsentrasi biourin kambing yang diberikan, maka berat basah tajuk bertambah.

Tirta (2006) mengatakan bahwa kandungan nitrogen yang tinggi menyebabkan pertumbuhan vegetatif (tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun, jumlah tunas, jumlah akar, dan panjang akar) lebih baik karena fungsi nitrogen dapat meningkatkan jumlah dan luas daun. Hal ini mengakibatkan meningkatnya fotosintat sehingga meningkatkan pertumbuhan organ-organ vegetatif. Nitrogen yang terdapat di dalam daun akan digunakan untuk membentuk klorofil. Klorofil akan berperan menyerap energi cahaya matahari membentuk gula, pati, dan lemak melalui proses fotosintesis yang akan menghasilkan energi untuk pertumbuhan. Semakin banyak N yang terserap maka klorofil yang terbentuk akan semakin banyak maka akan semakin efektif.

### Berat Kering Tajuk (g)

Data pengamatan berat kering tajuk bibit kelapa sawit 12 minggu setelah tanam (MST) beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 38 dan 39.

Berdasarkan hasil Analisis of varian (Anova) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa respon pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery terhadap pemberian biourin kambing memberikan pengaruh nyata terhadap parameter berat kering tajuk pada umur 12 MST dan interval waktu pemberian biourin kambing serta interaksi kedua perlakuan memberikan pengaruh nyata pada tanaman. Berat kering tajuk bibit kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 6.

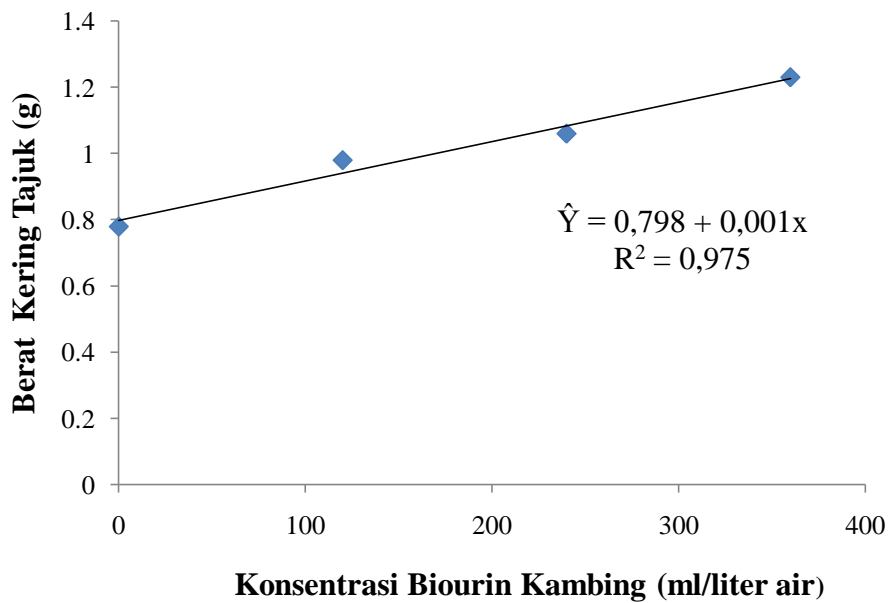
Tabel 6. Berat Kering Tajuk Bibit Kelapa dengan Konsentrasi dan Interval waktu Pemberian Biourin Kambing Umur 12 MST

Perlakuan	Biourin Kambing (K)				Rataan
	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	
	.....(g).....				
A <sub>1</sub>	0,68	1,31	1,29	1,74	1,25a
A <sub>2</sub>	0,61	1,01	1,04	1,16	0,95ab
A <sub>3</sub>	1,06	0,94	0,96	1,11	0,83c
<b>Rataan</b>	0,78d	0,98cb	1,06ab	1,23a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa konsentrasi dan interval pemberian biourin kambing berpengaruh nyata terhadap parameter berat kering tajuk tertinggi pada perlakuan K<sub>3</sub> (1,23 g) berbeda nyata dengan K<sub>0</sub> ( 0,78 g) dan K<sub>1</sub> (0,98 g) tetapi tidak berbeda nyata dengan K<sub>2</sub> (1,06 g).

Dengan menggunakan analisis regresi dan korelasi, hubungan pemberian biourin kambing dengan berat kering tajuk dapat dilihat pada Gambar 2.



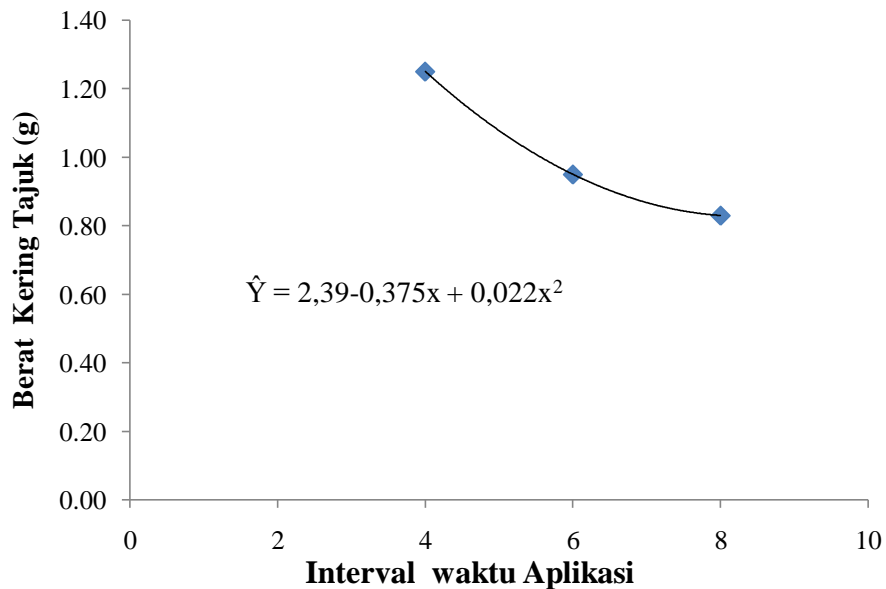
Gambar 2. Grafik hubungan Antara Konsentrasi Biourin Kambing terhadap Berat Kering Tajuk Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery Umur 12 MST

Grafik pada Gambar 2 menunjukkan hubungan linier positif dengan persamaan regresi  $\hat{Y} = 0,798 + 0,001x$  dengan nilai  $R^2 = 0,975$  dengan bertambahnya konsentrasi biourin kambing yang diberikan, maka berat kering tajuk bertambah.

Berat kering dan luas permukaan helai daun meningkat karena pertumbuhan daun cukup baik dan lebih cepat. Tanaman yang mempunyai daun yang lebih luas pada awal pertumbuhan akan lebih cepat tumbuh karena kemampuan menghasilkan fotosintat yang lebih tinggi dari tanaman dengan luas daun yang lebih rendah. Hal ini disebabkan nutrien dari POC yang diberikan melalui daun terutama kandungan N. Pemberian dosis pupuk nitrogen yang semakin meningkat memacu aktifitas fotosintesis dan pertumbuhan vegetatif tanaman.



Dengan menggunakan analisis regresi dan korelasi, hubungan interval waktu pemberian biourin kambing dengan berat kering tajuk dapat dilihat pada Gambar 3.



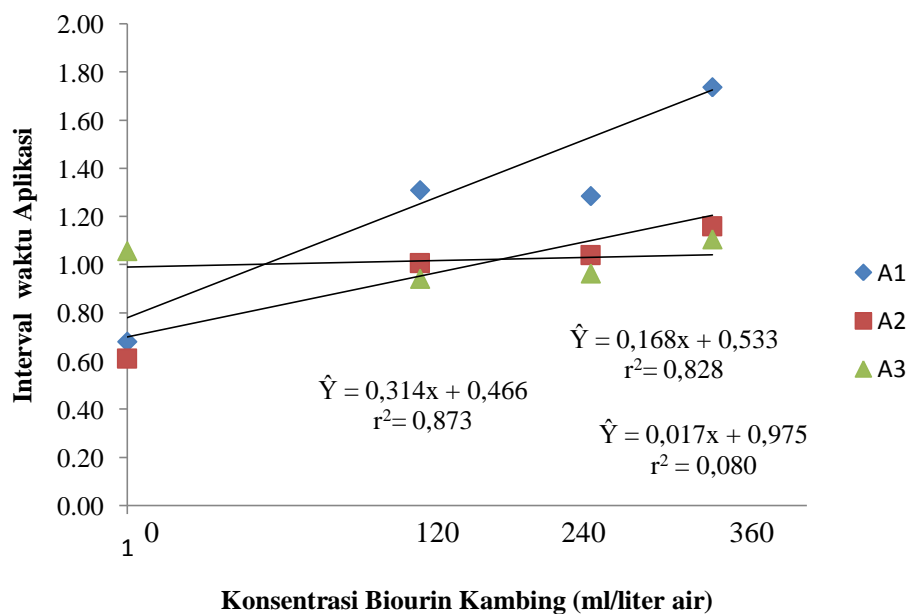
Gambar 3. Grafik hubungan Interval Pemberian Biourin Kambing terhadap berat Kering Tajuk bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery Umur 12 MST

Grafik pada Gambar 3 menunjukkan hubungan linier kuadratik dengan persamaan regresi  $\hat{Y} = 2,39 - 0,375x + 0,022x^2$  dengan bertambahnya interval pemberian biourin kambing, maka berat kering tajuk berkurang. Hal ini diduga perlakuan interval waktu pemberian biourin kambing karena cadangan nutrisi tanaman pada rentang waktu 4, 6 dan 8 hari relatif tidak sama. Suwanto *dkk.*, (2005) menegaskan bahwa efisiensi dan efektivitas pemupukan ditentukan oleh beberapa faktor yaitu faktor pada tanaman, faktor pada cuaca, faktor pada tanah dan faktor pada aplikasi pupuk.

Peningkatan berat kering tanaman kelapa sawit dapat disebabkan oleh adanya peningkatan ketersediaan unsur hara yang berasal dari pupuk organik cair baik secara langsung maupun tidak langsung. Fermentasi bahan organik selain mengandung bahan organik dan unsur hara juga mengandung berbagai metabolit

yang berperan penting dalam peningkatan ketersediaan hara dan pertumbuhan tanaman, diantaranya adalah asam organik, vitamin, enzim dan zat pemacu tumbuh tanaman. Selain itu, kultur mikroba yang berperan dalam fermentasi bahan organik juga terbukti memiliki hubungan positif dengan kemampuan penambatan N pelarut posfat sehingga berat kering meningkat (Setiawan, 2006)

Dengan menggunakan analisis regresi dan korelasi, interaksi hubungan interval aplikasi pemberian biourin kambing dengan berat kering tajuk dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Interaksi hubungan Interval waktu Aplikasi pemberian Biourin Kambing dengan Berat Kering Tajuk bibit Kelapa Sawitdi Pre Nursery Umur 12 MST

### Berat Basah Akar (g)

Data pengamatan berat basah akar bibit kelapa sawit 12 minggu setelah tanam (MST) beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 36 dan 37.

Berdasarkan hasil Analisis of varian (Anova) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa respon pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery terhadap pemberian biourin kambing memberikan pengaruh nyata terhadap parameter berat basah akar pada tanaman sedangkan interval waktu aplikasi serta interaksi kedua perlakuan perlakuan memberikan pengaruh tidak nyata pada tanaman. Berat kering tajuk bibit kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 7.

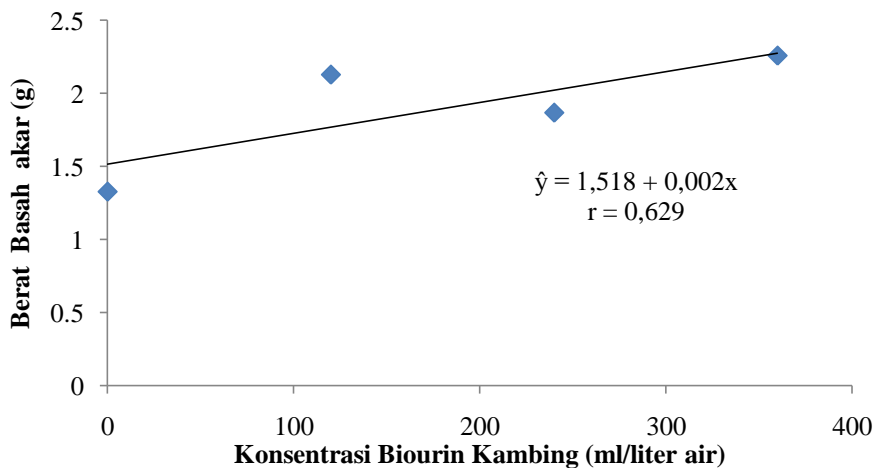
Tabel 7. Berat Basah Akar Bibit Kelapa Sawit dengan Konsentrasi dan Interval waktu Pemberian Biourin Kambing Umur 12 MST

Perlakuan	Biourin Kambing (K)				Rataan
	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	
	.....(g).....				
A <sub>1</sub>	1,15	2,56	2,41	2,91	2,26
A <sub>2</sub>	1,50	1,99	1,78	1,99	1,81
A <sub>3</sub>	1,33	1,84	1,43	1,88	1,62
<b>Rataan</b>	1,33d	2,13ab	1,87bc	2,26a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%

Pada Tabel 7 dapat dilihat konsentrasi pemberian biourin kambing berpengaruh nyata terhadap parameter berat basah akar tertinggi pada perlakuan K<sub>3</sub> (2,26 g) berbeda nyata dengan K<sub>0</sub> ( 1,33 g) dan K<sub>2</sub> (1,87 g) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K<sub>1</sub> (2,13 g).

Dengan menggunakan analisis regresi dan korelasi, hubungan pemberian biourin kambing dengan berat basah akar dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik hubungan Antara Konsentrasi Biourin Kambing Terhadap Berat Basah Akar Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery Umur 12 MST

Grafik pada Gambar 5 menunjukkan hubungan linier positif dengan persamaan regresi  $\hat{y} = 1,518 + 0,002x$  dengan nilai  $r = 0,629$  dengan bertambahnya konsentrasi biourin kambing yang diberikan, maka berat basah akar bertambah.

Tanaman kelapa sawit memiliki akar serabut yang memiliki cabang yang banyak dan selalu tumbuh secara terus menerus apabila ketersediaan unsur hara terpenuhi. Seperti menurut Indrakusuma (2000) Peningkatan jumlah akar, jumlah daun, tinggi tanaman, berat basah dan berat kering tanaman berhubungan dengan aktivitas pembelahan sel dan pemanjangan sel yang dipengaruhi oleh auksin dan kandungan unsur hara yang terdapat dalam urin kambing, terutama unsur N. Unsur N merupakan unsur yang penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Nitrogen merupakan penyusun protein dan protein merupakan penyusun utama protoplasma yang berfungsi sebagai pusat proses metabolisme dalam tanaman yang selanjutnya akan memacu pembelahan dan pemanjangan sel tanaman sehingga berat basah akar semakin meningkat.

### Berat Kering Akar (g)

Data pengamatan berat kering akar bibit kelapa sawit 12 minggu setelah tanam (MST) beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 40 dan 41.

Berdasarkan hasil Analisis of varian (Anova) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) menunjukkan bahwa respon pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery terhadap pemberian biourin kambing tidak berpengaruh nyata terhadap parameter berat kering akar pada umur 12 MST dan interval waktu aplikasi serta interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata pada tanaman. Berat kering akar bibit kelapa sawit dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Berat Kering Akar Bibit Kelapa Sawit dengan Konsentrasi dan Interval waktu Pemberian Biourin Kambing Umur 12 MST

Perlakuan	Biourin Kambing (K)				Rataan
	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	
	.....(g).....				
A <sub>1</sub>	0,78	1,51	1,50	1,54	1,33
A <sub>2</sub>	0,98	1,05	1,18	1,21	1,11
A <sub>3</sub>	0,83	1,20	0,99	1,17	1,05
<b>Rataan</b>	0,86	1,25	1,22	1,31	

Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa pemberian biourin kambing tidak berpengaruh nyata terhadap parameter berat kering akar tertinggi pada perlakuan K<sub>3</sub> (1,31 g) dan terendah pada perlakuan K<sub>0</sub> (0,86 g). Hal ini disebabkan oleh ketersediaan unsur hara yang tersedia sehingga menghambat pertumbuhan akar tanaman dan tidak berpengaruh pada berat kering akar tanaman bibit kelapa sawit. Menurut Rosman (2004) pada umumnya nitrogen membantu perkembangan perakaran, kecuali dalam konsentrasi yang tinggi nitrogen menghambat perakaran. Hal ini disebabkan karena kandungan karbohidrat yang cukup dan konsentrasi

nitrogen yang tinggi sehingga akan memproduksi akar lebih sedikit dan menghasilkan tunas yang kuat.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Pemberian Biourin Kambing memberikan pengaruh nyata terhadap parameter berat basah tajuk tertinggi K<sub>3</sub> (6.34 g), berat kering tajuk tertinggi K<sub>3</sub> (1.23 g), dan berat basah akar tertinggi K<sub>3</sub> (2.26 g) bibit kelapa sawit di pre nursery.
2. Interval aplikasi pupuk biourin kambing berpengaruh nyata terhadap parameter berat kering tajuk tertinggi pada perlakuan A<sub>1</sub> (1.25) bibit kelapa sawit di pre nursery.
3. Adanya interaksi dari pemberian biourin kambing dengan interval aplikasi berpengaruh nyata terhadap berat kering tajuk tertinggi pada perlakuan K<sub>3</sub> (1.23 g) dan A<sub>1</sub> (1.25) bibit kelapa sawit di pre nursery.
4. Konsentrasi pemberian biourin kambing terbaik pada perlakuan K<sub>3</sub> (360 ml/liter air) terhadap bibit kelapa sawit di pre nursery.

### Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan dengan menambah dosis perlakuan untuk memperoleh pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S., N., Sunarlim, dan B. Solfan. (2011). Pengaruh urine sapi terfermentasi dengan dosis dan interval pemberian yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroteknologi*, 2(1), 1-5.
- Andoko dan Widodoro. 2013. Berkebun Kelapa Sawit “Si Emas Cair”. Perseroan Terbatas. Agromedia Pustaka, Jakarta
- Asroh, A, 2010. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Inteval Pemberian Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L). *Agronobis*, Vol. 2, N0.4 September 2010.
- Chandra, M.A. 2015. Pengaruh Pupuk Kompos Batang Pisang dan Pupuk Organik Cair Super Bionik terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Awal. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Ditjen Perkebunan. 2014. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/setditjenbun/berita238/pertumbuhan-areal-kelapa-sawit-meningkat.html>. Diakses tanggal 13 Oktober 2018.
- EvaD. S., 2007. <http://repository.unib.ac.id/6081/2/I,II,III-EVA-FP.pdf>
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akadmika Pressindo. Jakarta.
- Indrakusuma, 2000, Proposal Pupuk Organik Cair Supra Alam Lestari, PT Surya Pratama Alam, Yogyakarta.
- Londra. 2008. Membuat Pupuk cair Bermutu dari Limbah Kambing. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Indonesia*, 30(6): 5-7.
- Lumbangaol, P. 2010. Rekomendasi Pemupukan Kelapa Sawit. Musim Mas Press. Medan.
- Litbang Deptan. 2008. Membuat pupuk cair bermutu dari limbah kambing. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 30 (6).
- Lyimo. 2012. Membuat Pupuk cair Bermutu dari Limbah Kambing. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Indonesia*, 30(6): 5-7.
- Muljana W, 2006. Bercocok Tanam Coklat. CV. Aneka Ilmu. Semarang.
- Pahan, Iyung. 2013. Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Cet 11. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pancapagala, W. (2011). Pengaruh rasio penggunaan limbah ternak dan hijauan terpadu.



- Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2006. Kebutuhan bibit sawit. <http://www.iopri.org/bahan-tanam-ppks/.html>. Diakses tanggal 13 Oktober 2017.
- Risza, S. 2012. Kelapa Sawit. Kanisius. Yogyakarta.
- Rizqiani, N. F., E. Ambarwati dan, N. W. Yuwono. 2007. Pengaruh Dosis dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Dataran Rendah. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 7 (1): 43-53.
- Roidah, I. S. (2013). Manfaat penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah. *Jurnal BONOROWO*, 1(1), 30-43.
- Rosman, R., S. Soemono, & Suhendra. 2004. Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian pupuk daun terhadap pertumbuhan panili di pembibitan. *Buletin TRO XV* No. 2.
- Sastrosayono, S. 2005. Budidaya Kelapa Sawit. Perseroan Terbatas. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Semangun, H. S. M. 2008. Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Setiawan A.I., 2006. Manfaat Kotoran Ternak. Penedar Swadaya, Jakarta.
- Shand, C. A., Williams, B. L., Dawson, L. A., Smith, S., & Young, M. E. (2002). Efek urin domba mempengaruhi komposisi nutrisi tanah dan akar. *Soil Biologi dan Biokimia*, 34, 163-171.
- Suprianto. 2010. Manajemen Pemupukan Kelapa Sawit. Pustaka Media. Jakarta
- Sutedjo, M. M. 2006. Pupuk dan Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sutrisno, T. 2015. Respon Limbah Cair Tahu dan Blotong Tebu Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre-Nursery. Dalam Skripsi (tidak dipublikasi). Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Suwanto, B. Nainggolan, M. Darmadi, S. Karyadi, A. Gea, K. Nababan, dan Harmen. 2005. Rekomendasi Pemupukan Kelapa Sawit. Medan
- Suwarto dan Octavianty. Y, 2010. Budidaya Tanaman Perkebunan Unggulan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tirta, I G.. 2006. Pengaruh beberapa jenis media tanam dan pupuk daun terhadap pertumbuhan vegetatif anggrek jamrud (*Dendrobium macrophyllum* A. Rich.). In: *Biodiversitas* Vo 7 No 1: 81-84 (<http://www.unsjournals.com/D/D0701/D070120.pdf>) [10 Februari 2018]

Wiranti. 2014. Produksi Kelompok Tani Makmur, Desa Kedungkeris, Kecamatan  
Nglipar, Gunung kidul