

**PEMBERIAN KOMPOS AMPAS TAHU DENGAN URINE SAPI  
PADA PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT  
(*Elaeis guineensis* Jacq) DI PRE-NURSERY**

**TOFU WASTE COMPOST AND GIVING OUT ON THE GROWTH  
OF BREEDING CATTLE COW URINE PALM OIL ( *Elaeis guineensis* Jac)  
IN THE PRE - NURSERY**

**Hendri Betman Gultom<sup>1</sup>, Sampoerno<sup>2</sup>, Gulat M.E. Manurung<sup>2</sup>**

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Riau

Jln. HR. Sbrantas km 12.5 Simpang Baru, Pekanbaru, 28281

Email: [hendri.hen94@yahoo.co.id](mailto:hendri.hen94@yahoo.co.id)

No Hp. 082381500417

**ABSTRACT**

*Tofu waste compost and cow urine is a type of organic fertilizer which can improve the availability of nutrients for plant growth. This research was conducted at the experimental farm of the Faculty of Agriculture University of Riau began in October 2013 - January 2014 with the aim of knowing the effect of tofu waste compost with cow urine on the growth of seedlings of palm oil (*Elaeis guineensis* Jacq) in the Pre-Nursery. This research was conducted by the method of completely randomized design (CRD) non-factorial consisting of 12 treatments and 3 replications is follows: KU1 = 10 g of tofu waste compost with 10% of cow urine/polybag, KU2 = 10 g of tofu waste compost with 20% cow urine/polybag, KU3 = 10 g of tofu waste compost with 30% of cow urine/polybag, KU4 = 10 g of tofu waste compost with 40% of cow urine/polybag, KU5 = 15 g of tofu waste compost with 10% of cow urine/polybag, KU6 = 15 g of tofu waste compost with 20% of cow urine/polybag, KU7 = 15 g of tofu waste compost with 30% of cow urine/polybag, KU8 = 15 g of tofu waste compost with 40% of cow urine/polybag, KU9 = 20 g of tofu waste compost with 10% of cow urine/polybag, KU10 = 20 g of tofu waste compost with 20% of cow urine/polybag, KU11 = 20 g of tofu waste compost with 30% of cow urine/polybag, KU12 = 20 g of tofu waste compost with 40% cow urine/polybag. The study consisted of 36 experimental units. Each experimental unit consisted of 2 seeds, thus the total number of palm oil seedlings were 72 rods. The data were statistically analyzed and followed by test Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at the level of 5%. Parameters measured were seedling height (cm), number of leaves (strands), the diameter of the stem weevil (mm), primary root length (cm), secondary root length (cm), root volume (ml) and oil palm seedling dry weight (g ). The results showed that administration of tofu waste compost with cow urine can increase the growth of palm oil seedlings in the Pre-Nursery.*

Keywords: palm oil, tofu waste compost and cow urine.

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau
  2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau
- Jom Faperta Vol 1 No 2 Oktober 2014

## PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman perkebunan yang memegang peranan penting bagi Indonesia sebagai komoditi andalan yang diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani kelapa sawit. Kelapa sawit juga merupakan sumber devisa bagi negara yang sangat potensial karena mampu menempati urutan teratas dari sektor perkebunan.

Bibit kelapa sawit membutuhkan media tanam yang mempunyai sifat fisik dan kimia yang baik. Media tanam yang umum digunakan dalam pembibitan kelapa sawit adalah tanah lapisan atas (*top soil*) yang memiliki ketebalan 10 – 20 cm dari permukaan tanah yang dicampur dengan pasir maupun bahan organik sehingga diharapkan diperoleh media dengan kesuburan yang baik (Notohadiprawito, 1999).

Menurut Lubis (2008), pembibitan kelapa sawit merupakan titik awal yang paling menentukan masa depan pertumbuhan kelapa sawit. Salah satu faktor pendukung pertumbuhan bibit tanaman kelapa sawit adalah pemupukan. Bibit kelapa sawit membutuhkan unsur hara yang cukup untuk pertumbuhannya, oleh karena itu perlu dilakukan pemupukan.

Menurut Purba dkk (2008) Pemberian pupuk secara optimal merupakan salah satu cara untuk mendapatkan bibit kelapa sawit yang berkualitas. Hal ini karena kebutuhan bibit kelapa sawit akan zat hara cukup tinggi, sedangkan kapasitas tanah dalam menyediakan unsur hara untuk pertumbuhan terbatas.

Menurut Kamal (2008), pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup

seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan dan manusia. Pupuk organik dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Sumber bahan organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, limbah ternak, limbah industri yang menggunakan bahan hasil pertanian dan limbah pasar (sampah).

Menurut Tillman (1998), pupuk kompos adalah salah satu pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman, hewan dan limbah industri hasil pertanian yang telah terdekomposisi oleh bantuan mikroorganisme pengurai yang dapat menyumbangkan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman. Salah satu bahan organik dari limbah sisa industri pertanian yang dapat dijadikan pupuk kompos adalah ampas tahu, ampas tahu mengandung berbagai komponen antara lain protein 43,8%, nitrogen 16%, lemak 0,9%, serat kasar 6%, kalsium 0,32%, fosfor 0,67%, magnesium 32,3 mg/kg dan bahan lainnya (Anggoro, 1985).

Pemberian pupuk organik cair juga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk organik cair adalah pupuk organik yang berbentuk cairan yang dapat menyumbangkan unsur hara yang sesuai bagi kebutuhan tanaman pada tanah, karena bentuknya cair maka pupuk ini mudah diserap oleh tanah atau tanaman (Kamal, 2008).

Pupuk organik cair yang dapat diberikan pada tanaman adalah urine sapi. Urine sapi merupakan limbah ternak yang mengandung senyawa nitrogen, air, mineral, hormon, zat auksin dan produk metabolik yang lain yang berguna bagi

pertumbuhan tanaman. Selain relatif lebih mudah diperoleh urine sapi juga sederhana penggunaannya. Sebelum digunakan urine sapi terlebih dahulu didiamkan selama 12 hari agar mengalami fermentasi atau mendapatkan pH yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman (Arbi,1982).

## BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau di Kampus Binawidya Km 12,5 Kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan dari bulan Oktober 2013 sampai Januari 2014.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kecambah kelapa sawit varietas Tenera hasil persilangan Dura Deli x Pesifera Ekona (TOPAS 3) yang diperoleh dari PT. TUNGGAL YUNUS, tanah (*top soil*), kompos ampas tahu, urine sapi, EM-4 yang telah aktif, *polybag*, tali rafia dan daun rumbia.

Alat-alat yang digunakan adalah cangkul, ayakan, parang, gembor, meteran, timbangan, *polybag* 30 x 15 cm, oven, amplop, *handsprayer*, tali rafia, jangka sorong dan alat tulis lainnya.

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) non factorial yang terdiri dari 12 perlakuan dan 3 ulangan yaitu sebagai berikut :

KU<sub>1</sub> = 10 g Kompos ampas tahu dengan konsentrasi 10% urine sapi/*polybag*

KU<sub>2</sub> = 10 g Kompos ampas tahu dengan konsentrasi 20% urine sapi/*polybag*

Hasil nalisa laboratorium dalam 1 liter urine sapi ditemukan senyawa Nitrogen dalam bentuk N-total sebesar 2,5 – 8,3 g, dalam bentuk Amoniak 0,3 - 0,6 g dalam urea 50,3 – 74,2 g dan auksin 5 mg (Elka, 1998).

KU<sub>3</sub> = 10 g Kompos ampas tahu dengan konsentrasi 30% urine sapi/*polybag*

KU<sub>4</sub> = 10 g Kompos ampas tahu dengan konsentrasi 40% urine sapi/*polybag*

KU<sub>5</sub> = 15 g Kompos ampas tahu dengan konsentrasi 10% urine sapi/*polybag*

KU<sub>6</sub> = 15 g Kompos ampas tahu dengan konsentrasi 20% urine sapi/*polybag*

KU<sub>7</sub> = 15 g Kompos ampas tahu dengan konsentrasi 30% urine sapi/*polybag*

KU<sub>8</sub> = 15 g Kompos ampas tahu dengan konsentrasi 40% urine sapi/*polybag*

KU<sub>9</sub> = 20 g Kompos ampas tahu dengan konsentrasi 10% urine sapi/*polybag*

KU<sub>10</sub> = 20 g Kompos ampas tahu dengan konsentrasi 20% urine sapi/*polybag*

KU<sub>11</sub> = 20 g Kompos ampas tahu dengan konsentrasi 30% urine sapi/*polybag*

KU<sub>12</sub> = 20 g Kompos ampas tahu dengan konsentrasi 40% urine sapi/*polybag*

Penelitian terdiri dari 36 unit percobaan. Masing-masing unit percobaan terdiri dari 2 bibit, dengan demikian jumlah keseluruhan bibit kelapa sawit sebanyak 72 batang.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan sidik ragam atau

analisis ragam (ANRA) dengan model linier sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + KU_{ij} + \epsilon_{ij}$$

Dimana:

$Y_{ij}$  = Hasil pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j kompos ampas tahu dan dosis urine sapi.

$\mu$  = Nilai tengah.

$KU_{ij}$  = Pengaruh kompos ampas tahu dan urine sapi ke-i sampai pada ke- j.

$\epsilon_{ij}$  = Pengaruh galat dari percobaan kompos ampas tahu dan pengaruh faktor urine sapi dari taraf ke-i sampai pada taraf ke-j.

Hasil analisis sidik ragam dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Tinggi Bibit Kelapa Sawit (cm)

Setelah data dianalisis secara statistik hasil sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa pemberian kompos ampas tahu dengan urine sapi berpengaruh nyata terhadap

Tabel 1. Rata-rata tinggi bibit kelapa sawit (cm) yang dihasilkan dari pemberian kompos ampas tahu dengan urine sapi.

Kompos Ampas Tahu (K) dan Urine Sapi (U)	Rerata Tinggi Bibit (cm)
20 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi	26,50 a
15 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	26,23 a
20 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi	26,16 a
20 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi	25,33 ab
15 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi	25,33 ab
15 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi	25,13 ab
10 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi	24,16 ab
20 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	24,06abc
15 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi	23,66abc
10 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	22,40 bc
10 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi	20,90 c
10 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi	20,93 c

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama dan pada kolom yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Data Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian kompos ampas tahu dan urine sapi berbeda tidak nyata terhadap pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*. Pertumbuhan bibit kelapa sawit yang tertinggi ditunjukkan oleh pemberian 20 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi/*polybag*, yaitu

tinggi bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*. Hasil uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

menghasilkan tinggi rata-rata 26,50 cm dan pertumbuhan yang terendah ditunjukkan oleh pemberian 10 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi/*polybag*, yaitu hanya dengan tinggi rata-rata 20,90 cm.

Hal ini diduga terjadi karena pada perlakuan pemberian 20 g kompos ampas tahu dengan 40%

urine sapi/*polybag*, merupakan perlakuan yang dapat mensuplai unsur hara dengan jumlah yang lebih besar bagi peningkatan pertumbuhan tinggi batang bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*, terutama unsur N yang berasal dari kompos ampas tahu dan urine sapi. Oleh karena itu pada perlakuan 20 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi/*polybag* menghasilkan ukuran tinggi batang bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery* yang lebih tinggi.

Sesuai pernyataan Lingga (2001), bahwa apabila tanaman memperoleh unsur N dalam jumlah yang besar dapat berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan khususnya pertumbuhan tinggi batang. Menurut Jumin (2002) unsur N bagi tanaman dapat berfungsi dalam meningkatkan pertumbuhan, merangsang pertunasan dan penambahan tinggi tanaman.

Pada perlakuan pemberian 10 g kompos ampas tahu dengan 10%

#### 4.2. Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit (helai)

Setelah data dianalisis secara statistik hasil sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa pemberian kompos ampas tahu dengan urine

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery* (helai) yang dihasilkan dari pemberian kompos ampas tahu dengan urine sapi.

Kompos Ampas Tahu (K) dan Urine Sapi (U)	Rerata Jumlah Daun (helai)
20 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi	4,66 a
20 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi	4,33 ab
20 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	4,33 ab
15 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	4,00 ab
10 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	4,00 ab
10 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi	4,00 ab
15 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi	4,00 ab
15 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi	4,00 ab
15 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi	4,00 ab
20 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi	4,00 ab
10 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi	3,66 b
10 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi	3,66 b

urine sapi/*polybag* hanya dapat mensuplai unsur N dengan jumlah yang sedikit bagi pertumbuhan bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*. Jika tanaman kekurangan unsur hara maka proses metabolisme yang terjadi dalam tanaman akan berkurang. Apabila proses metabolisme berkurang, maka pertumbuhan tanaman akan terhambat. Oleh karena itu perlakuan pemberian 10 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi/*polybag* pada bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery* tidak dapat menghasilkan bibit yang tumbuh sebaik perlakuan pemberian kompos ampas tahu dan urine sapi yang dosis perlakuannya lebih besar, yaitu hanya menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih rendah.

Menurut Musnawar (2004), nitrogen merupakan unsur utama bagi pertumbuhan tanaman terutama pertumbuhan vegetatif dan apabila tanaman kekurangan unsur ini pertumbuhannya akan menjadi kerdil. sapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*. Hasil uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama dan pada kolom yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMR pada taraf 5%.

Data Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian kompos ampas tahu dengan urine sapi berpengaruh tidak nyata pada pertumbuhan jumlah daun bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*. Pertumbuhan jumlah daun yang terbanyak ditunjukkan oleh perlakuan pemberian 20 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi/*polybag* yaitu jumlah rata-rata 4,66 helai dan pertumbuhan jumlah daun yang lebih sedikit ditunjukkan oleh perlakuan pemberian 10 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi/*polybag* yaitu jumlah rata-rata 3,66 helai.

Hal ini diduga terjadi karena pada perlakuan pemberian 20 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi/*polybag* merupakan yang dapat mensuplai unsur hara dengan jumlah yang lebih besar bagi pertumbuhan jumlah daun bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*, terutama unsur N yang berasal dari kompos ampas tahu dan urine sapi. Oleh karena itu pada perlakuan 20 g kompos ampas tahu dengan 40 % urine sapi/*polybag* menghasilkan

#### **4.3. Diameter Bonggol Batang Bibit Kelapa Sawit (mm)**

Setelah data dianalisis secara statistik hasil sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa pemberian kompos ampas tahu dengan urine

jumlah daun bibit kelapa sawit yang lebih banyak.

Menurut Lakitan (1996), apabila tanaman mendapatkan tambahan unsur hara dengan jumlah yang besar akan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman tersebut. Unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun tanaman adalah nitrogen.

Pada perlakuan pemberian 10 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi/*polybag* merupakan perlakuan yang hanya dapat mensuplai unsur N dengan jumlah yang sedikit bagi pertumbuhan bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*. Jika tanaman kekurangan unsur hara maka proses metabolisme yang terjadi dalam tanaman akan berkurang. Apabila proses metabolisme berkurang, maka pertumbuhan tanaman akan terhambat. Oleh karena itu pada perlakuan 10 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi/*polybag* hanya menghasilkan jumlah daun bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery* yang lebih sedikit.

sapi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter bonggol batang bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*. Hasil uji lanjut dengan DNMR pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata diameter bonggol bibit kelapa sawit (mm) yang dihasilkan dari pemberian kompos ampas tahu dengan urine sapi.

Kompos Ampas Tahu (K) dan Urine Sapi (U)	Rerata Diameter Bonggol (mm)
20 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi	11,45 a
15 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	11,15 a
20 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	11,11 a
20 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi	11,08 a
10 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi	10,76 ab
20 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi	10,56 abc
15 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi	10,47 abc
15 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi	10,30 abc
10 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi	9,86 abcd
15 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi	9,7 bcd
10 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	9,41 cd
10 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi	8,86 d

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama dan pada kolom yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMR pada taraf 5%.

Dari Tabel 3 diketahui bahwa pemberian kompos ampas tahu dan urine sapi memberikan efek terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*. Pertumbuhan diameter bonggol batang bibit kelapa sawit yang terbesar ditunjukkan oleh perlakuan pemberian 20 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi/*polybag* yaitu dengan rata-rata diameter bonggol batang bibit kelapa sawit yang terkecil ditunjukkan oleh perlakuan pemberian 10 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi/*polybag* yaitu dengan rata-rata diameter bonggol batang 8,86 mm.

Hal ini diduga terjadi karena pada perlakuan pemberian 20 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi/*polybag* merupakan perlakuan yang dapat mensuplai unsur hara secara optimal bagi peningkatan pertumbuhan diameter bonggol batang bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*, contohnya unsur N, P, K yang berasal dari kompos ampas tahu dan urine sapi, oleh karena itu tanaman akan dapat menyerap unsur

hara sesuai kebutuhan untuk dapat tumbuh dengan lebih baik, khususnya dalam meningkatkan pertumbuhan diameter bonggol batang. Oleh sebab itu perlakuan pemberian 20 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi/*polybag* pada bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery* dapat menghasilkan pertumbuhan diameter bonggol batang yang ukurannya lebih besar.

Hakim dkk (1986) mengatakan bahwa nitrogen, fosfor dan kalium merupakan faktor pembatas karena pengaruhnya nyata bagi tanaman serta merupakan unsur hara yang paling banyak jumlahnya dibutuhkan tanaman. Pembesaran lingkaran batang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur kalium, kekurangan unsur ini menyebabkan terhambatnya proses pembesaran lingkaran batang.

Menurut Jumin (1987), bonggol batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman khususnya tanaman muda, dengan adanya tambahan unsur hara secara optimal dapat mendorong laju fotosintesis dalam menghasilkan

fotosintat, sehingga pertumbuhan tanaman akan meningkat dan pembentukan diameter bonggol batang akan semakin besar.

Perlakuan pemberian 10 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi/polybag merupakan perlakuan yang hanya dapat mensuplai unsur hara dengan jumlah yang lebih sedikit bagi pertumbuhan diameter bonggol batang bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*. Kurangnya ketersediaan unsur hara akan berpengaruh terhadap kelangsungan proses fotosintesis tanaman dalam menghasilkan fotosintat. Apabila hasil fotosintat rendah akan menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat dan akhirnya berdampak negatif pada pembentukan diameter

#### 4.4. Panjang Akar Primer Bibit Kelapa Sawit (cm)

Setelah dianalisis secara statistik hasil sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa pemberian kompos ampas tahu dengan urine

bonggol batang, oleh karena itu pada perlakuan pemberian 10 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi/polybag hanya menghasilkan pertumbuhan diameter bonggol batang bibit kelapa sawit yang ukurannya lebih kecil.

Hakim dkk (1986), mengatakan bahwa nitrogen, fosfor dan kalium merupakan faktor pembatas karena pengaruhnya nyata bagi tanaman serta merupakan unsur hara yang paling banyak jumlahnya dibutuhkan tanaman. Pembesaran diameter bonggol batang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur kalium, kekurangan unsur ini menyebabkan terhambatnya proses pembesaran diameter bonggol batang.

sapi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan panjang akar primer bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*. Hasil uji lanjut dengan DNMR taraf 5% dapat dilihat pada Tabel

Tabel 4. Rata-rata panjang akar primer bibit kelapa sawit (cm) yang dihasilkan dari pemberian kompos ampas tahu dengan urine sapi.

Kompos Ampas Tahu (K) dan Urine Sapi (U)	Rerata Panjang Akar Primer (cm)
20 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi	23,16 a
15 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi	21,50 ab
20 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi	21,00 ab
20 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	20,00 ab
20 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	19,66 ab
10 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	19,00 ab
20 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi	19,00 ab
15 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi	18,00 ab
15 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	17,50 b
10 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi	17,00 b
15 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi	17,00 b
10 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi	16,33 b

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama dan pada kolom yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMR taraf 5%.

Dari Tabel 4 diketahui bahwa pemberian kompos ampas tahu dan urine sapi berpengaruh terhadap

pertumbuhan panjang akar primer bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*. Ukuran panjang akar primer bibit



kelapa sawit yang terpanjang ditunjukkan oleh pemberian 20 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi/*polybag* yaitu dengan panjang rata-rata 23,16 cm dan ukuran panjang akar primer bibit kelapa sawit yang terpendek ditunjukkan oleh pemberian 10 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi/*polybag* yaitu dengan panjang rata-rata 16,33 cm.

Hal ini diduga terjadi karena pada perlakuan pemberian 20 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi/*polybag*, merupakan perlakuan yang dapat mensuplai unsur hara dengan jumlah yang cukup untuk meningkatkan pertumbuhan akar primer bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*, terutama unsur N dari kompos ampas tahu dan urine sapi. Oleh karena itu perlakuan pemberian 20 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi/*polybag* pada bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery* menghasilkan pertumbuhan panjang akar primer dengan ukuran yang lebih panjang, yaitu dengan panjang rata-rata 23,16 cm.

Menurut Lakitan (1996), apabila tanaman mendapatkan tambahan unsur hara dengan jumlah yang besar akan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman tersebut secara keseluruhan. Unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun tanaman adalah nitrogen.

#### **4.5. Panjang Akar Sekunder Bibit Kelapa Sawit (cm)**

Setelah data dianalisis secara statistik hasil sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa pemberian kompos ampas tahu dengan urine

Perlakuan pemberian 10 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi/*polybag* merupakan perlakuan yang hanya dapat mensuplai unsur hara dengan jumlah yang lebih sedikit bagi pertumbuhan tanaman, khususnya unsur N dari kompos ampas tahu dan urine sapi. Bila bibit kelapa sawit kekurangan unsur N maka pertumbuhan akar primernya akan terhambat, oleh karena itu perlakuan pemberian 10 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi/*polybag* pada bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery* hanya menghasilkan pertumbuhan panjang akar primer yang lebih pendek, yaitu dengan panjang rata-rata 16,33 cm.

Menurut Gardner dkk (1991), pertumbuhan akar tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dan air didalam tanah. Kekurangan unsur N menyebabkan terhambatnya proses pembesaran, pemanjangan dan perkembangan akar tanaman.

Fauzi (2002), menyampaikan bahwa akar primer pada kelapa sawit adalah akar yang tumbuh dari pangkal batang, bentuknya bulat dan panjang, dengan warna putih kekuningan, umumnya tumbuh memanjang dan menusuk kedalam tanah. Akar primer pada kelapa sawit berfungsi sebagai penyangga pertumbuhan batang, menyerap unsur hara dan air dari dalam tanah, serta tempat tumbuhnya akar sekunder.

sapi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang akar sekunder bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*. Hasil uji lanjut dengan DNMR pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata panjang akar sekunder bibit kelapa sawit (cm) yang dihasilkan dari pemberian kompos ampas tahu dengan urine sapi.

Kompos Ampas Tahu (K) dan Urine Sapi (U)	Rerata Panjang Akar Sekunder (cm)
15 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi	10,16a
15 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi	9,6a
20 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi	9,3a
10 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi	9,0a
15 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	8,6a
20 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	8,1a
20 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi	7,8a
10 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi	7,6a
15 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi	7,6a
10 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	7,1a
10 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi	7,1a
20 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi	7,1a

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama dan pada kolom yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Data Tabel 5 menunjukkan rata-rata panjang akar sekunder bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery* hampir sama meskipun kondisi seluruh perlakuan percobaan tidak sama. Perlakuan pemberian kompos ampas tahu dan urine sapi tidak memberikan efek yang jelas terhadap pertumbuhan panjang akar sekunder bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*. Ukuran panjang akar sekunder yang terpanjang ditunjukkan oleh pemberian 15 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi/*polybag* yaitu dengan panjang rata-rata 10,16 cm dan ukuran panjang akar sekunder yang terpendek ditunjukkan oleh pemberian 20 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi/*polybag* yaitu dengan panjang rata-rata 7,1 cm.

Hal ini diduga terjadi karena pemberian kompos ampas tahu dan urine sapi tidak mempengaruhi pertumbuhan panjang akar sekunder, akan tetapi pertumbuhan panjang akar sekunder bibit kelapa sawit dipengaruhi factor genetik dari pada

tanaman tersebut. Bibit kelapa sawit pada fase tertentu dapat meningkatkan pertumbuhan akarnya secara maksimal yang berkaitan erat dengan faktor genetic, oleh karena itu perlakuan pemberian kompos ampas tahu dan urine sapi tidak memberikan efek yang jelas terhadap pertumbuhan panjang akar sekunder bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*.

Menurut Martoyo (2001), respon pupuk terhadap pertumbuhan akar sekunder pada umumnya kurang memberikan gambaran yang jelas, karena pertumbuhan akar sekunder berhubungan erat dengan umur tanaman dan faktor genetik.

Fauzi (2002), menyatakan bahwa akar sekunder adalah akar yang tumbuh dari bagian akar primer, yang berfungsi sebagai penyangga pertumbuhan batang, menyerap unsur hara dan air dari dalam tanah dan meleakukan proses respirasi di permukaan tanah serta tempat tumbuhnya akar tesier.

#### 4.6. Volume Akar Bibit Kelapa Sawit (ml)

Setelah dianalisis secara statistik hasil sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa pemberian kompos ampas tahu dan urine sapi

Tabel 6. Rata-rata volume akar bibit kelapa sawit (cm) yang dihasilkan dari pemberian kompos ampas tahu dengan urine sapi.

Kompos Ampas Tahu (K) dan Urine Sapi (U)	Rerata Volume Akar (ml)
20 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi	6,83 a
15 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	6,16 ab
20 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi	6,00 ab
20 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi	5,83 abc
15 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi	5,50abcd
10 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	5,16 bcd
20 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	5,00 bcd
15 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi	5,00 bcd
10 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi	4,66 bcd
15 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi	4,66 bcd
10 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi	4,33 cd
10 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi	4,00 d

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama dan kolom yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMR pada taraf 5 %.

Dari Tabel 6 di atas diketahui bahwa pemberian kompos ampas tahu dengan urine sapi memberikan efek yang jelas terhadap pertumbuhan volume akar bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*. Ukuran volume akar yang terbesar ditunjukkan oleh pemberian 20 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi/*polybag*, yaitu dengan rata-rata 6,83 ml dan ukuran volume akar yang terkecil ditunjukkan oleh pemberian 10 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi/*polybag*, yaitu dengan rata-rata 4,00 ml.

Hal ini terjadi karena pada perlakuan pemberian 20 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi/*polybag*, merupakan perlakuan yang dapat mensuplai unsur hara yang lebih besar bagi pertumbuhan akar bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*, terutama unsur N dan P dari kompos ampas tahu dan urine sapi.

berpengaruh nyata terhadap volume akar bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*. Hasil uji lanjut dengan DNMR pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

berpengaruh nyata terhadap volume akar bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*. Hasil uji lanjut dengan DNMR pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Bila tanaman memperoleh unsur hara dengan jumlah yang besar maka pertumbuhan tanaman akan meningkat. Oleh karena itu perlakuan pemberian 20 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi/*polybag* pada bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery* dapat menghasilkan volume akar yang ukurannya lebih besar, yaitu dengan rata-rata 6,83 ml.

Menurut Lakitan (1996), sebagian besar unsur hara yang dibutuhkan tanaman diserap dari larutan tanah melalui akar, kecuali karbon dan oksigen yang diserap dari udara dari daun. Ketersediaan unsur hara akan mempengaruhi pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Perlakuan 10 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi/*polybag* merupakan perlakuan yang hanya dapat mensuplai unsur hara dengan jumlah yang lebih sedikit bagi pertumbuhan bibit

kelapa sawit di *Pre-Nursery*, dengan demikian tanaman hanya memperoleh unsur hara dengan jumlah yang sedikit pula, sehingga pertumbuhannya menjadi terhambat.

Bila pertumbuhan tanaman terhambat maka pertumbuhan akarnya menjadi kurang berkembang dan ukuran volume akarnya akan menjadi kecil, oleh karena itu bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery* pada perlakuan pemberian 10 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi/*polybag* hanya menghasilkan rata-rata volume akar yang lebih kecil.

Menurut Gardner dkk (1991), volume akar dipengaruhi oleh

ketersediaan unsur hara dan lingkungan, dimana bila tanaman dalam kondisi kekurangan air dan unsur hara akan menghambat pertumbuhan volume akar.

Volume akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman yang mencerminkan kemampuan dalam penyerapan unsur hara serta metabolisme yang terjadi pada tanaman dan sebagian besar unsur yang dibutuhkan tanaman diserap dari larutan tanah melalui akar, kecuali karbon dan oksigen yang diserap dari udara dari daun (Lakitan, 1996).

#### 4.7. Berat Kering Bibit Kelapa Sawit (g)

Setelah data dianalisis statistik hasil sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa pengaruh pemberian kompos ampas tahu dan

urine sapi berpengaruh nyata terhadap berat kering bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*. Hasil uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata berat kering bibit kelapa sawit (cm) yang dihasilkan dari pemberian kompos ampas tahu dengan urine sapi.

Kompos Ampas Tahu (K) dan Urine Sapi (U)	Rerata Berat Kering Bibit Kelapa Sawit (g)
20 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi	2,00 a
20 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	1,94 ab
15 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	1,92 ab
15 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi	1,84 abc
10 g kompos ampas tahu dengan 20% urine sapi	1,70 abcd
15 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi	1,70 abcd
20 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi	1,67 abcd
20 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi	1,64 abcd
10 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi	1,46 bcde
15 g kompos ampas tahu dengan 30% urine sapi	1,35 cde
10 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi	1,23 de
10 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi	1,17 e

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dan pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5 %.

Dari Tabel 7 diketahui bahwa pemberian kompos ampas tahu dan urine sapi memberikan efek yang jelas dalam meningkatkan berat kering bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*. Hasil berat kering yang di hasilkan oleh pemberian 20 g kompos ampas tahu dengan 40 % urine sapi/*polybag* merupakan yaitu nilai kering yang terberat dengan berat rata-rata 2,45 g dan hasil berat kering yang teringan ditunjukkan oleh pemberian 10 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi/*polybag* yaitu dengan berat rata-rata 1,03 g.

Pada pemberian 20 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi/*polybag* menghasilkan berat kering yang terberat dikarenakan pada perlakuan ini, merupakan perlakuan yang dapat mensuplai unsur hara dengan jumlah yang lebih besar sehingga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi pertumbuhan bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*.

Unsur N yang berasal dari urine sapi dapat mempercepat perombakan kompos ampas tahu, sehingga unsur hara yang dihasilkan lebih cepat tersedia bagi pertumbuhan tanaman. Ketersediaan unsur N akan meningkatkan serapan hara pada akar bibit kelapa sawit, sehingga pertumbuhan bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery* akan menjadi meningkat. Bila pertumbuhan tanaman meningkat maka berat kering tanaman juga akan ikut meningkat pula, oleh karena itu pada perlakuan pemberian 20 g kompos ampas tahu dengan 40% urine sapi/*polybag* menghasilkan bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery* dengan nilai berat kering yang lebih besar.

Menurut Jumin (2002), pesatnya pertumbuhan vegetatif tanaman tidak terlepas dari

ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Ketersediaan unsur hara akan menentukan berat kering tanaman. Berat kering merupakan hasil dari tiga proses yaitu proses penumpukan asimilat melalui proses fotosintesis, respirasi dan akumulasi senyawa organik.

Perlakuan pemberian 10 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi/*polybag* merupakan perlakuan yang dapat mensuplai unsur hara dengan jumlah yang lebih sedikit bagi pertumbuhan bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*. Apabila tanaman hanya memperoleh unsur hara dengan jumlah yang sedikit maka pertumbuhan tanaman tidak dapat meningkat dan nilai berat kering tanaman tersebut akan menjadi lebih ringan. Oleh karena itu pada perlakuan 10 g kompos ampas tahu dengan 10% urine sapi/*polybag* pada bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery* hanya menghasilkan nilai berat kering yang lebih ringan.

Menurut Nyakpa dkk (1986), pertumbuhan tanaman dicirikan dengan bertambahnya berat kering tanaman. Kekurangan unsur hara akan menyebabkan terjadinya penurunan aktifitas fotosintesis sehingga menurunkan produksi asimilat dan berat kering tanaman.

Menurut Gardner dkk (1991), nilai berat kering merupakan akumulasi senyawa organik yang dihasilkan oleh sintesis senyawa organik terutama air dan karbohidrat yang tergantung pada laju fotosintesis tanaman tersebut, sedangkan fotosintesis dipengaruhi oleh kecepatan penyerapan unsur hara di dalam tanaman melalui akar

Menurut Prawiranata dkk (1995), nilai berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi suatu tanaman dan berat kering tanaman

merupakan indikator yang menentukan baik tidaknya

pertumbuhan suatu tanaman.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian kompos ampas tahu dan urine sapi pada umumnya berpengaruh pada pertumbuhan bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery*.
2. Hasil terbaik ditunjukkan oleh pemberian 20 g kompos ampas tahu dengan 40% urine

sapi/*polybag*, hal ini dikarenakan pada kondisi perlakuan ini kompos ampas tahu dan urine sapi dapat mensuplai unsur hara dengan jumlah yang besar dan dapat berpengaruh dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery* khususnya pada pertumbuhan tinggi bibit, diameter bonggol batang, panjang akar primer, volume akar dan berat kering.

### 5.2. Saran

Bila bibit kelapa sawit di *Pre-Nursery* ditanam pada tanah di dalam *polybag* 1 kg sebaiknya di pupuk dengan 15 - 20 g kompos ampas tahu dengan 30 - 40% urine sapi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arbi, 1982. **Hormon Tumbuhan**. Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang: 19 hal.
- Elka, S. 1989. **Efek Konsentrasi Urine Sapi Terhadap Pertumbuhan Stek Jadi dan Wiwitan Kopi Robusta. Pembibitan Utama**. Jurnal PT Perkebunan IX Medan.
- Fauzi, Y., Widyastuti, Y. E., Satyawibawa, I., Hartono, R.
- Gardner, F. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya**. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Hadi, M., 2004. **Teknik Berkebun Kelapa Sawit**. Adicita Karya Nusa. Yogyakarta.
- Hakim, N.Y., Nyakpa, A.M., Lubis., Sutopo, M., Amin., G. B., Hong dan Bailey, H.H. 1986. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**.
- Leiwakabessy, F. 1998. **Kesuburan Tanah**. Fakultas Pertanian Skripsi sarjana Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.
- Fadli, L. dan Purba, P., 1993. **Penggunaan Pupuk Tablet Kokei Nugget Sebagai Sumber Hara Bagi Bibit Tanaman Kelapa Sawit di**
2002. **Kelapa sawit**. PT Penebar Swadaya. Jakarta. Penerbit Universitas Lampung.
- Jumin, H. 2002. **Dasar-Dasar Agronomi**. PT Raja Grafindo. Jakarta.
- Kamal, 2008. pupuk Organik Cair. [www.Kamal.blogspot.com](http://www.Kamal.blogspot.com). Diakses tanggal 29 September 2011.
- Lakitan, B. 2000. **Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan**. Rajawali Press. Jakarta. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Linnga, A. 2001. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya. Jatarta.
- Lubis, 2008. **Tanaman Kelapa Sawit**. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Martoyo, K. 2001. **Sifat Fisik Tanah Ultisol pada Penyebaran Akar Tanaman Kelapa Sawit**. Warta. PPKS Medan
- Murbandono, L. 2000. **Membuat Kompos**. Ed. Rev. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Musnamar, E. 2004. **Pupuk Organik**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Notohadiprawiro, T. 1999. **Tanah dan Lingkungan**. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi dan Kebudayaan. Jakarta.
- Nyakpa, A.M., Lubis. M, A., Pulung, Amrah, A., Munawar, G.B., Hong, N., Hakim, N.Y. 1988. **Kesuburan Tanah**. Universitas Lampung Press.
- Pagaribuan, Y. 2001. **Studi Karakter Morfologi Tanaman Kelapa Sawit di Pembibitan Terhadap Cekaman Kekeringan**. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Prawiratna, W dan Tjondronegoro, H. 1995. **Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan II**. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rankine, I. 2003. **Buku Lapangan Seri Tanaman Kelapa Sawit**. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat. Pematang Siantar.
- Rinsema, 1993. **Petunjuk dan Cara Penggunaan Pupuk**. Bharata Karya Akdara. Jakarta.
- Ronitua, 2012. **Pemberian Kompos Ampas Tahu dan Urine Sapi pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Mai-Nursery**. Skripsi Sarjana Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Sarief, E. 1986. **Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian**. Pustaka Buana. Bandung.
- Setyamidjaja, D. 1991. **Budidaya Kelapa Sawit**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sianturi, H. 1991. **Budidaya Kelapa Sawit**. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Soehardjo, H. 2003. **Vademecum Kelapa Sawit**. PT. Perkebunan Nusantara IV.
- Tilham, D. 1998. **Ilmu Makanan Ternak**. Universitas Gadjadara. Yogyakarta.
- Purba, R., Akiyat, E. S., Sutarta, A., Sutanto, A., Purba, C., Utomo, D., Siahaan, E., Suprianto, L., Fadli, Rolettha, Sudharto, Winarna, Y., Yenni, Sugiyono dan Rahutomo, S. 2008. **Budidaya Kelapa Sawit**. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.