

## PERBANDINGAN PEMUPUKAN ANORGANIK DAN APLIKASI LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KELAPA SAWIT

Petrus Claver Toda<sup>1</sup>, Sri Manu Rochmiyati<sup>2</sup>, Tri Nugraha Budi Santosa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

### ABSTRAK

Penelitian dengan tujuan untuk mengkaji pengaruh pemupukan anorganik dan limbah cair pabrik kelapa sawit terhadap pertumbuhan dan produksi kelapa sawit telah dilaksanakan di Kebun Perdana, PT. Binasawit Abadi Pratama Kecamatan Danau Seluluk, Kabupaten Seruyan, Kalimantan Tengah pada bulan Januari hingga Mei 2017. Metode yang digunakan yakni survei agronomi dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data primer diambil dengan melakukan pengamatan terhadap karakter agronomi dengan mengambil 30 sampel sesuai sampel LSU pada 2 blok lahan yang diaplikasi pupuk anorganik dan yang diaplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit. Data sekunder yang diambil yakni: data produksi, data pemupukan dan data curah hujan. Data yang diperoleh kemudian diuji dengan menggunakan uji t (*Independent t Test*) pada jenjang nyata 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi LCPKS dan pupuk anorganik memberikan pengaruh yang sama terhadap produksi dan pertumbuhan tanaman kelapa sawit, produksi kelapa sawit pada lahan yang diaplikasi LCPKS dan pupuk anorganik bervariasi yang dipengaruhi oleh variasi dosis pupuk fosfor, produksi terendah terjadi pada tahun 2013 dan 2016 yang dipengaruhi oleh jumlah bulan kering dan defisit air, produksi kelapa sawit pada lahan yang diaplikasi LCPKS dan lahan aplikasi pupuk anorganik sudah mencapai potensi produksi sesuai dengan lahan kelas S3, kecuali produksi tahun 2016.

**Kata kunci** : Pupuk anorganik, limbah cair pabrik kelapa sawit, kelapa sawit.

### PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan tanaman komoditas ekspor terbesar perkebunan di Indonesia. Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman industri penting penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar (biodiesel). Perkebunan kelapa sawit menghasilkan keuntungan besar sehingga banyak hutan dan perkebunan lama dikonservasi menjadi perkebunan kelapa sawit. Indonesia adalah penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia (Anonim, 2016).

Besarnya pengasilan minyak kelapa sawit di Indonesia didukung dengan perluasan areal kelapa sawit. Berdasarkan buku statistik komoditas kelapa sawit terbitan Ditjen Perkebunan, pada tahun 2004 luasan areal kelapa sawit tercatat seluas 5.284.723 hektar, meningkat menjadi 8.385.394 hektar pada tahun 2010. Rata - rata perluasan areal kelapa

sawit selama 2004 sampai 2014 sebesar 7,76%, sedangkan produksi kelapa sawit meningkat rata - rata 11,09%. Pada Tahun 2014 tercatat luasan areal kelapa sawit mencapai 10,9 juta hektar, dengan produksi 29,3 juta ton CPO ( Anonim, 2014 ).

Peningkatan luas kebun kelapa sawit dapat juga berdampak pada pertambahan jumlah dan atau kapasitas industri pengolahan kelapa sawit. Hal ini dapat menimbulkan masalah karena jumlah limbah yang dihasilkan akan bertambah pula. Limbah yang dihasilkan dalam perkebunan maupun pabrik kelapa sawit terdiri dari limbah padat, cair maupun gas. Limbah tersebut harus dikelola dengan baik agar tidak menjadi ancaman pencemaran lingkungan sekitar, padahal limbah perkebunan kelapa sawit sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk karena mengandung unsur hara yang cukup tinggi.

Setiap ton tandan buah segar ( TBS ) kelapa sawit yang diolah di pabrik menghasilkan 220 kg tandan kosong kelapa sawit ( TKKS ), 670 kg limbah cair, 120 kg serat *mesocarp*, 70 kg cangkang, dan 30 kg *palm kernel cake* (Singh, *et al.*,1990*cit.* Tobing *et al.*,*cit* Buana *et al.*,2003 *cit* Hastuti, 2011).Sementara ditinjau dari kandungan haranya, setiap satu 1 ton limbah PKS mengandung hara setara dengan 1,56 kg urea, 0,25 kg TSP, 2,50 kg MOP, dan 1, 00 kg kieserit. Tandan kosong kelapa sawit ( TKKS ) mengandung 42, 8% C, 2,90 %, K<sub>2</sub>O, 0,80 % N, 0,22% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0,30% MgO, dan unsur – unsur mikro antara lain 10 ppm B, 23 ppm CU, dan 51ppm Zn( Darmosarkoro, 2003 ).

Kenaikan harga pupuk akan berpengaruh terhadap meningkatnya beban yang ditanggung perusahaan perkebunan dalam penyediaan pupuk setiap tahunnya. Upaya – upaya untuk mencari sumber hara lain menjadi sangat penting karena semakin mahalnya harga pupuk konvensional.Limbah PKS yang merupakan sumber bahan organik selain sebagai sumber hara juga akan berperan dalam memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan kelembaban tanah, dan diharapkan dapat meningkatkan produksi tanaman kelapa sawit.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kebun PT Binasawit Abadi Pratama anak perusahaan PT. SMART.Tbk (Sinarmas) yang terletak di Kec. Danau Seluluk, Kab. Kalimantan Tengah pada bulan Januari – Mei 2017.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan antara lain alat tulis, meteran, timbangan, kamera dan bahan yang digunakan adalah cat serta tanaman kelapa sawit menghasilkan ( TM ).

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survei agronomi dengan mengumpulkan data primer dan data skunder. Data primer dengan melakukan pengamatan terhadap karakter agronomi pada 2 blok yang diaplikasi pupuk anorganikdan limbah cair pabrik kelapa sawit. Setiap blok diambil 30 sampel untuk

dilakukan pengukuran meliputi tinggi tanaman, diameter tajuk, berat TBS tiap pohon, jumlah TBS tiap pohon, jumlah bunga jantan dan bunga betina ( *sex ratio* ) serta data sekunder yakni: data produksi tahun 2012-2016, data pemupukan tahun 2011-2015 ( dosis, jenis pupuk, cara aplikasi ), dan data curah hujan tahun 2006-2016.

Data yang diperoleh kemudian dibandingkan antara 2 blok dari tiga blok tersebut diatas untuk menentukan blok mana yang menunjukkan pertumbuhan dan produksi tanaman yang lebih baik dengan menggunakan analisis uji t (*Independent t Test*).

### Prosedur Kerja

Prosedur kerja penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### 1. Penentuan blok sampel

Penentuan blok berdasarkan blok pengaplikasian pupuk anorganik, blok pupuk limbah cair pabrik kelapa sawit. Masing-masing blok diambil 30 sampel tanaman kelapa sawit dengan pengacakan sampel mengikuti sampel LSU (*Leaf Sample Unit*) yang telah ditentukan kebun.

#### 2. Pengamatan

Pengamatan dilakukan berdasarkan pada setiap sampel yang telah ditentukan dengan berpedoman pada parameter yang akan diamati. Hasil pengamatan dicatat menjadi data mentah penelitian, yang selanjutnya akan dianalisis pada akhir penelitian.

#### 3. Akhir Penelitian

Hasil pengamatan yang berupa data mentah dianalisis menggunakan metode analisis uji t (*Independent t Test*), untuk mendapatkan data jadi (data penelitian resmi).

### Parameter Pengamatan

#### 1. Tinggi tanaman (m)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai pada pangkal pelepah ke 33.

#### 2. Diameter tajuk (cm)

Diameter tajuk dapat diukur dengan mengukur garis tengah dari

- ujung tajuk bagian barat ke ujung tajuk bagian timur.
3. Berat TBS (kg)  
Berat TBS tiap pokok sampel ditimbang menggunakan timbangan manual, kemudian dijumlahkan dan dirata-ratakan tiap blok sampel.
  4. Jumlah TBS (buah)  
Jumlah TBS tiap pokok sampel dihitung dan dijumlahkan kemudian dirata-ratakan tiap blok sampel.
  5. Sex ratio (%)  
Jumlah betina dan bunga jantan dihitung tiap pokok, kemudian dihitung *sex ratio* dengan rumus :  
 $Sex\ ratio = \frac{\text{jumlah bunga betina}}{\text{jumlah bunga betina} + \text{jumlah bunga jantan}}$
  6. Data produksi (Tonase)  
Mengambil data produksi tiap blok pada tahun 2012-2016 dari bagian administrasi kebun.
  7. Data pemupukan

Mengambil data pemupukan pada tahun 2011- 2015 yang terdiri dari dosis, jenis pupuk dan cara aplikasi dari bagian administrasi kebun.

8. Data Curah Hujan  
Mengambil data curah hujan tahun 2006-2016 dari bagian administrasi kebun.

**HASIL DAN ANALISIS**

**Kondisi Lahan**

Lahan yang dipilih untuk penelitian ini adalah lahan pada blok G 29 dengan luas 29,60 Ha untuk perlakuan pemupukan anorganik dan lahan pada blok G 34 dengan luas 29,77 Ha untuk perlakuan limbah cair pabrik kelapa sawit. Kedua blok tersebut terdapat di Divisi 5, Kebun Perdana Estate, PT. Binasawit Abadi Pratama. Kedua blok tersebut memiliki kelas kesesuaian lahan yang sama yakni S3, dengan jenis tanahnya adalah tanah Latosol Merah. Penjelasan tentang karakteristik lahan dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Karakteristik lahan tanah latosol merah pada blok G 29 dan G 34.

Karakteristik Lahan	Simbol	Data Karakteristik Lahan
Curah Hujan (mm/th)	H	1750 -3000 mm/tahun
Jumlah bulan kering (bl/th)	K	1-2
Ketinggian tempat (m.dpl)	L	-
Topografi (%)	W	Datar berombak (< 8%)
Batuan (%)	B	Tidak ada batuan
Kedalaman Efektif (cm)	S	50-75 cm
Tekstur tanah	T	Lempung
Kelas Drainase	D	Agak terhambat
Kemasaman tanah ( pH)	A	4,0-5,0

Sumber : Admin Perdana 2017

**Kondisi Iklim**

Kedua blok sampel penelitian memiliki iklim yang sama, dengan pengambilan data curah hujan dari satu ombrometer yang mewakili

kedua blok tersebut. Di bawah ini disajikan data curah hujan kedua blok yang selanjutnya digunakan untuk penentuan tipe iklimnya.

Tabel 2. Data Curah Hujan padablok G 29 dan G 34

Tahun	Curah Hujan (mm)	Bulan Basah	Bulan Lembab	Bulan Kering	Defisit air (mm)
2006	2448.81	9	0	0	170,87
2007	3140.76	12	0	0	0
2008	3885.25	12	0	0	0
2009	3152.44	10	2	0	0
2010	3357.62	12	0	0	0
2011	1801.66	9	0	3	163.70
2012	2428	10	1	1	0
2013	2428	11	1	0	0
2014	2206	9	2	1	88.00
2015	2103	9	0	3	194.00
Rata rata	2726.85	10.30	0.60	1.10	

Sumber : Admin Perdana 2017

Tabel 2 menunjukkan bahwa selama periode 10 tahun (tahun 2006-2015) terjadi defisit air yang cukup tinggi yaitu pada tahun 2006 sebesar 170,87 mm, tahun 2011 sebesar 163,7 mm, tahun 2014 sebesar 88 mm dan tahun 2015 sebesar 194 mm, yang juga berdampak terjadinya bulan kering yang berpotensi menghambat pertumbuhan

tanaman yaitu pada tahun 2011 dan 2015 terdapat 3 bulan kering.

Dari data Tabel 2 digunakan untuk menghitung nilai Q untuk menentukan tipe iklim dari kedua blok tersebut berdasarkan teori Schmidt & Ferguson dengan mencari nilai Q.

$$Q = \frac{\sum BK}{\sum BB}$$

$$Q = \frac{1,1}{10,3}$$

$$Q = 0,106$$

Tabel 3 . Tipe Iklim Schmidt & Ferguson

<b>Iklim</b>	<b>Nilai Q</b>	<b>Sifat</b>
<b>A</b>	0-0.14	Sangat Basah
<b>B</b>	0.14-0.33	Basah
<b>C</b>	0.33-0.60	Agak Basah
<b>D</b>	0.60-1.00	Sedang
<b>E</b>	1.00-1.67	Agak Kering
<b>F</b>	1.67-3.00	Kering
<b>G</b>	3.00-7.00	Sangat Kering
<b>H</b>	>7.00	Ekstrim

Dari nilai Q hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa lahan pada blok G 29 dan G 34 merupakan wilayah yang bertipe iklim A = sangat basah dengan nilai Q = 0,106.

#### Data Produksi

Perbandingan produksi pada blok yang diaplikasi pupuk anorganik dan blok yang diaplikasi LCPKS ditunjukkan pada analisis produksi. Data produksi yang diambil mulai tahun 2012 hingga tahun 2016.

Tabel 4. Produksi TBS pada lahan yang diaplikasi dengan pupuk anorganik dan LCPKStahun 2012-2016

Tahun	Produksi (Ton/ ha)				Potensi Produksi	
	Pupuk Anorganik	Perbedaan produksi (%)	Aplikasi LCPKS	Perbedaan produksi (%)	Lahan S3	Damimas
2012 (umur 6 th)	33.89 a	-	32.66 a	-	21.00	30.00
2013 (umur 7 th)	24.87 a	-26.61	28.08 a	-14.02	24.00	30.00
2014 (umur 8 th)	31.05 a	24.85	35.74 a	27.28	26.50	30.00
2015 (umur 9 th)	29.64 a	-4.54	29.23 a	-18.21	27.00	32.00
2016 (umur 10 th)	24.57 a	-17.1	24.72 a	15.43	27.00	32.00
Rerata	28.81 a		30.08 a		25.10	30.80

Keterangan : Angka yang dikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji t pada jenjang 5%.

Tabel 4 menunjukkan produksi TBS pada blok aplikasi pupuk anorganik dan blok aplikasi LCPKS menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata. Blok lahan yang diaplikasi pupuk anorganik dari tahun 2012 hingga 2016 menunjukkan produksi TBS yang bervariasi. Produksi tertinggi terdapat pada tahun 2012 (umur 6 tahun), dan pada tahun 2013 menurun hingga 26,61 % tetapi tahun 2014 meningkat lagi sebesar 24,85% kemudian menurun lagi hingga tahun 2016 (umur 10 tahun) dengan produksi paling rendah. Sedangkan pada lahan yang diaplikasi dengan LCPKS juga menunjukkan perkembangan produksi yang bervariasi. Dari tahun 2012 ke 2013 terjadi penurunan produksi sebesar 14,02% , pada tahun 2014 terjadi peningkatan produksi sebesar 27,28% , selanjutnya produksi menurun hingga tahun 2016 berturut – turut sebesar 18,21% dan 15,43%.

Apabila dibandingkan dengan potensi produksinya sesuai dengan lahan kelas S3, maka lahan yang diaplikasi dengan pupuk anorganik dan yang diaplikasi dengan LCPKS sebagian besar sudah mencapai potensi produksinya , kecuali produksi TBS pada tahun 2015 dan 2014 masih berada di bawah potensi produksinya.

Apabila dibandingkan dengan potensi produksi varietas Damimas, maka kedua blok lahan tersebut mempunyai produksi yang umumnya masih berada di bawah potensinya, kecuali produksi TBS pada tahun 2012 dan 2014 sudah mencapai potensi produksinya.

#### Pemupukan

Pemupukan pada kedua blok ini menggunakan jenis pupuk yang berbeda, pada blok G 29 menggunakan pupuk kimia (anorganik) dan blok G 34 diaplikasi dengan limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS).

#### 1. Blok lahan yang diaplikasi LCPKS

Pada blok lahan yang diaplikasi LCPKS menggunakan sistem bed dan memanfaatkan kemiringan lahan untuk aliran limbah cair. Ukuran bed limbah cair dengan panjang 6 meter, lebar 3 meter dan kedalaman 30 cm. Kapasitas pengisian limbah setinggi 12,5 cm dan sisanya 17,5 cm digunakan untuk mempertahankan limbah tidak meluap saat terjadi hujan. Selain aplikasi limbah pada blok lahan ini juga diaplikasi dengan pupuk mikro yaitu pupuk HGFB karena kandungan pupuk mikro pada LCPKS rendah. Berikut ditampilkan dosis pemupukan limbah pada blok G 34.

Tabel 5. Dosis LCPKSDan HGFB pada lahan yang diapikasi LCPKS

Jenis Pupuk	Dosis (m3/Tahun)				
	2011	2012	2013	2014	2015
LCPKS	375	375	375	375	375
	Dosis HGFB (Kg/Pokok)				
HGFB	0,075	0	0,075	0,075	0,075

Sumber : Admin Perdana 2017

Aplikasi LCPKS didasarkan pada rekomendasi dari SMARTRI yang telah ditentukan dosisnya yakni 375 m3 per tahun dengan 3 kali rotasi yang setiap rotasinya sebanyak 125 m3. Untuk pupuk HGFB

diberikan dengan dosis yang hampir sama dengan lahan yang tidak diapikasi LCPKS. Berikut kandungan hara yang terkandung di dalam limbah

Tabel 6. Kandungan hara limbah cair pabrik kelapa sawit

Variabel	Satuan	Min	Max
pH		6,00	9,00
Total solid	Ppm	0,52	7,12
BOD	Ppm	3.000	4.500
COD	Pm	15.000	22.500
Nitrogen (total)	Ppm	875,00	1.199
Phosphorous	Ppm	180,00	250,00
Potassium (K)	Ppm	1.840	1.943
Magnesium	Ppm	398,00	490,00

Sumber : MCAR 2017

Limbah cair yang diaplikasikan memiliki pH yang netral hingga basa yakni 6,0 sampai 9,0. Total solid atau endapan limbah cair sebanyak 0,52 sampai 7,12 ppm, kandungan BOD yang sudah diturunkan di kolam penampungan sebesar 3.000 sampai 4.500 ppm dan jika kandungan BOD langsung diaplikasikan maka dapat mencemari lingkungan karena kandungan BOD limbah cair yang baru diolah adalah 25.000 ppm.

COD dari limbah yang siap diapikasi adalah 15.000 sampai 22.000. Kandungan hara terdiri dari nitrogen (875 ppm- 1.199 ppm), Phosphor (180 ppm- 250 ppm), Potasium atau Kalium (1.840 -1.943 ppm) dan Magnesium (398 ppm - 490 ppm).

Selanjutnya dihitung kandungan unsur hara dalam LCPKS dalam satuan ppm yang dikonversikan menjadi kandungan unsur hara kg per pokok per tahun.

Nilai N dihitung dengan cara :

$$\begin{aligned}
 1 \text{ ppm} &= 1 \text{ mg/ Liter} \\
 875 \text{ ppm} &= 875 \text{ mg/Liter} \\
 1 \text{ m}^3 &= 1000 \text{ Liter} \\
 \text{Dosis LCPKS} &= 375 \text{ m}^3/\text{ha} \\
 &= \frac{375.000 \text{ Liter} \times 875 \text{ mg}}{\text{Liter}}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{328.125.000 \text{ mg}}{136}$$

$$= 2.412.683 \text{ mg /pokok}$$

$$= 2,41 \text{ kg N/pokok}$$

Dari hasil hitungan kandungan unsur hara yang terkandung dalam LCPKS dapat dilihat pada table 7.

Tabel 7. Hasil konversi kandungan unsur hara dalam LCPKS

Kandungan hara	Kesetaraan pupuk
2,41 - 3,30 kg N	5,24- 7,17 kg Urea
0,49 - 0,68 kg P	1,28 - 1,77 kg TSP
4,20 - 5,35 kg K	7,00 – 8,90 kg MOP
1,09 -1, 35 kg Mg	6,87 – 8,51kg Kieserite

Tabel 7 menunjukkan hasil konversi unsur hara LCPKS sebagai berikut, unsur N 2,41 - 3,30 kg atau setara dengan 5,24 -7,17 kg urea, unsur P 0,49 kg - 0,68 kg setara dengan 1,28 kg – 1,77 kg TSP, unsur K 4,2 - 5,35 kg setara dengan 7,00 kg – 8,90 kg

MOP , dan unsur Mg 1, 09 kg - 1,35 kg setara dengan 6,87 – 8,51 kg Kieserite.

Blok lahan yang diaplikasi dengan pupuk anorganik

Berikut disajikan data pemupukan pada blok lahan yang diaplikasi dengan pupuk anorganik.

Tabel 8. Jenis dan dosis pupuk pada lahan yang diaplikasi pupuk anorganik. (kg/pokok/tahun)

Jenis Pupuk	Tahun					LCPKS
	2011	2012	2013	2014	2015	
Urea	2,00	2,00	2,00	1,50	2,25	5,24 - 7,17
TSP	1,80	1,75	0,50	1,00	-	1,28 - 1,77
Rock Phosphate	-	-	-	1,00	2,25	-
MOP	2,50	3,00	3,00	2,50	3,50	7,00 - 8,90
Kieserite	-	-	1,00	-	1,25	6,87 - 8,51
S. Dolomite	0,50	1,00	1,50	1,00	-	-
HGFB	0,075	0,10	0,075	0,075	0,075	0,075

Sumber : Admin Perdana 2017

Tabel 8 menunjukkan jenis dan dosis pupuk yang digunakan pada blok aplikasi pupuk anorganik. Dosis yang diaplikasikan merupakan rekomendasi dari SMARTRI. Pupuk yang digunakan diantaranya adalah Urea, TSP, Rock Phosphate, MOP, Kiesertie, Super Dolomite, dan HGFB. Pemberian pupuk urea dari tahun 2011 -2013 dosisnya tidak berubah yaitu 2 kg per pokok dan pada tahun 2014 dosisnya menurun yaitu 1,50 kg per

pokok kemudian tahun 2015 meningkat lagi menjadi 2,25 kg per pokok.

Pupuk fosfat diberikan dalam bentuk TSP dan Rock Phosphate secara bergantian, pada tahun 2011- 2013 hanya diberikan pupuk TSP dengan dosis yang semakin menurun , pada tahun 2014 diberikan pupuk TSP dan Rock Phosphate dengan dosis yang lebih tinggi dibanding tahun 2013 selanjutnya pada tahun 2015 diberikan pupuk Rock

Phosphate dengan dosis yang hampir sama dengan sebelumnya.

PupukMOP diberikan dengan dosis yang bervariasi yang berkisar antara 2,50 kg hingga 3,50 kg. Unsur hara Mg diberikan dalam bentuk pupuk Kieserite dan Super Dolomite, pada tahun 2011 dan 2012 diberikan pupuk Super Dolomite dengan dosis berturut turut 0,50 kg dan 1 kg per pokok, tahun 2013 diberikan pupuk Kieserite dosis 1kg per pokok dan pupuk Super dolomite dosis 1,50 kg per pokok, tahun 2014 diberikan pupuk Super dolomite 1 kg per pokok,dan tahun 2015 diberikan pupuk kiserite 1,25 kg per pokok. Selain itu diberikan juga pupuk mikro yaitu HGFB dengan dosis yang hampir sama pada setiap tahunnya.

Apabila dibandingkan antara dosis pupuk anorganik dan kandungan hara pada LCPKS yang disetarakan dengan pupuk anorganik maka dapat dilihat (Tabel 8) bahwa aplikasi LCPKS yang disetarakan dengan Urea, TSP, KCl atau MOP, dan Kieserite mempunyai dosis aplikasi yang lebih besar dibanding dosis pupuk pada blok lahan yang diaplikasi dengan pupuk anorganik.

#### Analisis Karakter Agronomi

Pengukuran karakter agronomi dilakukan untuk mengetahui keadaan tanaman pada saat ini. Data karakter agronomi diperoleh dengan cara pengukuran secara langsung pada sampel tanaman yang telah ditentukan yakni sesuai dengan sampel LSU. Berikut hasil analisis karakter agronomi yang telah dilakukan pengukuran.

Tabel 9. Analisis karakter agronomi tanaman kelapa sawit pada lahan yang diaplikasi pupuk anorganik dan LCPKS.

Karakter Agronomi	Aplikasi LCPKS	Pupuk anorganik
Tinggi pokok (m)	4,57a	4,39a
Panjang pelepah (m)	6,07a	6,14a
Diameter tajuk (m)	13,55a	13,10a
Jumlah TBS (n/pkk)	4,97a	4,73a
Berat TBS (kg)	23,47a	23,14a
Jumlah bunga jantan (n/pkk)	1,23a	1,03a
Jumlah bunga betina (n/pkk)	0,53a	0,63a
Sex ratio	0,43 a	0, 61 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji t pada jenjang 5%.

Tabel 8 menunjukkan bahwa pada blok lahan yang diaplikasi dengan pupuk anorganik dan LCPKS memberikan pengaruh yang sama terhadap semua karakter agronomi yang diamati yaitu tinggi pokok, panjang pelepah, diameter tajuk, jumlah TBS, berat TBS, jumlah bunga jantan, jumlah bunga betina, dan sex ratio.

#### PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di Kebun Perdana PT. Binasawit Abadi Pratama pada blok G 29 yang diaplikasi pupuk anorganik seluas 29,60 ha dan blok G 34 yang diaplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) seluas 29,77 ha. Pemilihan blok ini didasarkan pada kondisi lahan yang homogen

yakni, dari kelas kesesuaian lahan blok ini tergolong lahan S3 dengan faktor pembatas permanen solum tanah yaitu 50 sampai 75 cm.

Hasil analisis menunjukkan bahwa aplikasi pupuk anorganik dan aplikasi LCPKS memberikan pengaruh yang sama terhadap produksi TBS kelapa sawit pada tahun pengamatan terakhir, kedua blok lahan tersebut menunjukkan produksi TBS yang tidak berbeda nyata. Hal ini didukung oleh hasil pengukuran karakter agronomi pada kedua blok lahan tersebut yang juga menunjukkan hasil pengukuran yang tidak berbeda nyata yang meliputi tinggi tanaman, panjang pelepah, diameter tajuk, jumlah TBS, berat TBS, jumlah bunga jantan dan bunga betina.

Pada blok lahan aplikasi LCPKS hanya diaplikasikan LCPKS saja tanpa penambahan pupuk anorganik. Jika dilihat dari konversi hara N, P, K, Mg yang terkandung dalam LCPKS dengan N, P, K, dan Mg pada blok lahan yang diaplikasikan pupuk anorganik menunjukkan perbedaan dosis unsur hara pupuk, yaitu dosis hara N, P, K, Mg dalam LCPKS yang disetarakan dengan pupuk urea, TSP, KCl atau MOP, dan kieserite lebih tinggi dibandingkan dosis pupuk urea, TSP atau RP, KCl atau MOP dan kieserite pada blok lahan yang diaplikasikan dengan pupuk anorganik. Dengan dosis aplikasi pupuk yang lebih tinggi pada blok lahan LCPKS dibandingkan blok lahan aplikasi pupuk anorganik tersebut memberikan produksi yang tidak berbeda nyata meskipun terdapat perbedaan produksi rata-rata 2 ton per ha.

Hal ini diduga bahwa meskipun kandungan N, P, K, dan Mg pada LCPKS lebih tinggi dibandingkan kandungan NPK dan Mg pada aplikasi pupuk anorganik tapi karena LCPKS sebagai bahan organik membutuhkan waktu untuk penguraian bahan organiknya menjadi unsur hara yang siap diserap tanaman. Selain itu serapan hara dari LCPKS juga dipengaruhi oleh kepekatannya larutan dan kebersihan dinding flat bed. LCPKS yang disalurkan melalui flat bed disekitar tanaman akan efektif diserap akar tanaman apabila dinding flat bednya sering

dibersihkan sehingga lapisan dindingnya tidak mampat dan dapat menyalurkan larutan LCPKS dengan baik. Pupuk mikro yang diberikan pada kedua blok lahan tersebut dalam bentuk pupuk HGFB juga diberikan dalam dosis yang sama.

Hasil analisis menunjukkan bahwa produksi terendah terjadi pada tahun 2013 dan 2016. Pada tahun 2013 blok lahan yang diaplikasikan dengan pupuk anorganik tidak mencapai potensi produksi sesuai dengan kelas lahan S3 maupun potensi produksi bibit Damimas. Jika ditinjau dari dosis aplikasi pupuk pada tahun 2013 pemberian pupuk TSP dengan dosis yang paling rendah sehingga menyebabkan ketidakseimbangan hara, dan menyebabkan kekurangan unsur fosfor bagi tanaman, padahal fosfor berperan besar dalam perkembangan akar, bunga dan buah. Fosfor sangat diperlukan untuk pembentukan primordia bunga, dan organ tanaman untuk reproduksi, mempercepat masakannya buah biji tanaman, dan mempengaruhi metabolisme karbohidrat, jadi penurunan produksi pada tahun 2013 disebabkan karena tanaman kekurangan unsur fosfor yang mengakibatkan pembentukan bunga dan organ reproduksi tidak optimal dimana bunga dan organ reproduksi merupakan faktor yang menentukan produktivitas tanaman. Selain dosis aplikasi pupuk P yang rendah juga terjadi bulan kering selama 3 bulan pada tahun 2011 yang disertai dengan defisit air sebesar 163,7 mm. Defisit air memberikan pengaruh pada produksi dalam 2 tahun. Defisit air menyebabkan pembentukan bunga betina terhambat dan terjadi aborsi bunga betina, bunga betina yang sudah melewati masa anthesis tidak dapat berkembang dengan baik dan pada akhirnya gugur. Pada fase pematangan buah umumnya buah akan terlambat matang dan buah yang terbentuk cenderung lebih kecil dan ringan. Hal ini juga menyebabkan produksi atau tonase per ha per tahun pada tahun 2013 rendah. Pada tahun 2016 terjadi penurunan produksi sehingga produksi TBS paling rendah, hal ini juga akibat defisit air paling besar dibandingkan

dengan tahun sebelumnya yaitu pada tahun 2015 dengan deficit air sebesar 194 mm.

Analisis menunjukkan bahwa apabila dibandingkan dengan potensi produksinya blok lahan yang diaplikasi pupuk anorganik dan blok lahan yang diaplikasi LCPKS sudah memenuhi potensi produksi untuk kelas lahan S3 yakni rata rata potensi produksinya adalah 25,10 ton sedangkan jika ditinjau dari potensi produksi bibit Damimas dengan rata rata 30,80 ton per ha, kedua blok lahan ini belum mencapai potensi produksi tersebut. Hal ini karena ada beberapa faktor diantaranya ketidak seimbangan unsur hara, dan juga terjadinya defisit air sehingga blok lahan aplikasi pupuk anorganik mencapai rata rata 28,81 ton/ha dan 30,08 ton/ha untuk blok lahan aplikasi LCPKS. Dengan menggunakan analisis uji t tonase tersebut tidak menunjukkan perbedaan nyata antara dua blok lahan hal ini membuktikan hipotesis bahwa pemberian LCPKS pada dosis rekomendasi yakni dosis 375mm<sup>3</sup> per tahun memberikan pengaruh yang sama baiknya terhadap produksi kelapa sawit dengan pemberian pupuk anorganik dosis rekomendasi.

## KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Aplikasi LCPKS dan pupuk anorganik memberikan pengaruh yang sama terhadap produksi dan pertumbuhan tanaman kelapa sawit.
2. Produksi kelapa sawit pada lahan yang diaplikasi LCPKS dan pupuk anorganik bervariasi yang dipengaruhi oleh variasi dosis pupuk fosfor.
3. Produksi terendah terjadi pada tahun 2013 dan 2016 yang dipengaruhi oleh jumlah bulan kering dan defisit air.
4. Produksi kelapa sawit pada lahan yang diaplikasi LCPKS dan lahan aplikasi pupuk anorganik sudah mencapai potensi produksi sesuai dengan lahan kelas S3, kecuali produksi tahun 2016.
5. Ketidak seimbangannya unsur hara P dan defisit air menyebabkan produksi

kelapa sawit pada kedua blok lahan belum mencapai potensi produksi bibit Damimas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2016. Kelapa Sawit. Diakses di [https://id.wikipedia.org/wiki/Kelapa\\_sawit](https://id.wikipedia.org/wiki/Kelapa_sawit) (diakses pada tanggal 23 Mei 2016 )
- Anonim. 2014. *Pertumbuhan Areal Kelapa Sawit Meningkat*. diakses pada alamat: <http://ditjenbun.pertanian.go.id/berita-362-pertumbuhan-areal-kelapa-sawit-meningkat.html> ( diakses pada tanggal 23 Mei 2016 ).
- Darmosarkoro W. 2003. *Lahan & Pemupukan Kelapa Sawit*. Cetakan I. Medan : Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Hastuti B. P. 2011. *Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit*. Deepublish. Yogyakarta
- Lubis A.U. 1992. *Pengantar Manajemen Perkebunan Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq)*. Pusat Penelitian Perkebunan Kelapa Sawit Marihat-Bandar Kuala, Pematang Siantar.
- Mangoensoekarjo S. dan A. T. Tojib 2000. *Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit*. Jakarta: Gadjah Mada University Press.
- MengelK., and E. Kirby. 1987. *Principles of Plant Nutrition*. International. Potash Inst. Bern Switzerland.
- Marschner H. 1986. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press Harcourt Brace Jovanovich, Publisher. London
- Pahan I. 2006. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Manajemen Agrobisnis dari Hulu hingga Hilir*. Cetakan I. Jakarta: Penebar Swadaya
- Rosmarkam A. dan N. W. Yuwono,. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sutanto R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik. Pemasyarakatan & Pengembangan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Sutarta E.S., Winarna, P. L. Tobing, dan Sufianto. 2000. *Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit pada Perkebunan Kelapa Sawit. Dalam Lahan & Pemupukan Kelapa Sawit.*

*Darmosarkoro, et al.,2003. PPKS Medan.*

Tisdale S. L.,W. Nelson & J. D. Beaton. 1985. *Soil Fertility and Fertilizer.* MacMillan Pub.Co. New York. Xiv +754 h