

PENGARUH APLIKASI LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT DAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT TERHADAP PRODUKSI KELAPA SAWIT

Muhammad Andri Wiharja,¹ Sri Manu Rochmiyati², Neny Andayani²

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

²Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

ABSTRAK

Penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit dan tandan kosong kelapa sawit terhadap produksi kelapa sawit telah dilakukan pada bulan Februari hingga Mei 2010 di perkebunan kelapa sawit Tangar Estate milik PT. Binasawit Abadi yang terletak di Kecamatan Danau Seluluk, Kabupaten Seruyan, Provinsi Kalimantan Tengah. Penelitian dilakukan dengan metode survei agronomi pada areal yang sudah diidentifikasi berdasarkan umur tanaman. Data yang diperoleh berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan pengamatan dan pengukuran beberapa karakter agronomi sampel tanaman pada 3 blok tanaman yang diaplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit dan 3 blok tanaman yang diaplikasi tandan kosong kelapa sawit berupa tinggi tanaman, lingkaran batang, panjang pelepah, jumlah tandan, jumlah bunga betina, jumlah bunga jantan, sex ratio, dan berat janjang rata – rata. Analisis data dilakukan dengan menggunakan Uji t pada jenjang nyata 5% dengan membandingkan produksi antara lahan yang diaplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi LCPKS menghasilkan TBS yang tidak berbeda nyata dengan aplikasi TKKS, meskipun produksi blok TKKS lebih rendah dibanding produksi LCPKS. Rata – rata produksi TBS pada blok TKKS dan LCPKS pada setiap tahunnya sudah berada di atas potensi produksinya sesuai dengan lahan kelas S2. Aplikasi LCPKS menghasilkan tinggi tanaman bunga betina dan sex ratio yang lebih tinggi dibanding aplikasi TKKS.

PENDAHULUAN

Latar belakang

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq) di Indonesia merupakan komoditas primadona, karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Perkembangan kelapa sawit di Indonesia sangat pesat, baik melalui perluasan areal maupun peningkatan produksi karena ditunjang oleh kesesuaian alam, ketersediaan lahan dan tenaga kerja.

Luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia tahun 2005 baru mencapai 5.453.817 ha, pada tahun 2007 meningkat menjadi 6.776.836 ha, pada tahun 2010 sudah mencapai luasan 8.385.394 ha, pada tahun 2012 total luas areal kelapa sawit mencapai 9.572.715 ha dan data sementara pada tahun 2015 mencapai 11.444.808 ha. Sedangkan produksi tandan buah segar (TBS) di Indonesia pada tahun 2005 baru mencapai 11.861.615 ton, 2006 mencapai 17.350.848. ton, tahun 2007 berkisar

17.664.725 ton, pada tahun 2008 menurun menjadi 17.539.788 ton, tahun 2009 baru dapat mencapai 19.324.393 ton, kemudian pada tahun 2010 sudah mencapai 21.958.120 ton dan data sementara pada tahun 2015 meningkat menjadi 30.948.931 ton TBS (Anonim, 2015).

Produksi minyak sawit (CPO) di dalam negeri diserap oleh industri pangan seperti minyak goreng dan industri non pangan seperti kosmetik dan farmasi, namun potensi yang paling besar adalah industri pangan yaitu minyak goreng. Pabrik kelapa sawit menghasilkan limbah padat dan cair. Limbah padat dapat dibuang ke lahan kosong, dikubur atau dibakar di dalam *incinerator*, sedangkan limbah cair dapat dibuang ke perairan umum (sungai). Namun, dengan berkembangnya kesadaran manusia terhadap kualitas sumber daya alam dan kelestarian lingkungan, cara pembuangan seperti tersebut di atas tidak diperkenankan lagi karena dapat merusak

lingkungan hidup dan menyebabkan polusi (Lubis dan Tobing, 1989).

Peningkatan produksi kelapa sawit yang sangat cepat berdampak pada peningkatan produksi limbah pabrik kelapa sawit yang dihasilkan. Limbah padat tandan kosong kelapa sawit (TKKS) di Indonesia diperkirakan mencapai 20 juta ton pada tahun 2009 (isroi, 2008), limbah ini berpotensi untuk dimanfaatkan menjadi produk – produk yang bernilai ekonomis lebih tinggi. Salah satunya pemanfaatan TKS sebagai pupuk (bahan pembenah tanah), karena merupakan bahan organik dengan kandungan hara yang cukup tinggi. Hasil analisis menunjukkan bahwa TKS memiliki kandungan hara sebesar 42% C, 2.90% K₂O, 0.8% N, 0.22 P₂O₅, 0.30% MgO dan unsur – unsur mikro antara lain 10 ppm B, dan 23 ppm Cu (Singh *et al.*, 1990)

Pemanfaatan TKKS sebagai bahan pembenah tanah dan sumber hara di perkebunan dapat dilakukan dengan cara aplikasi langsung sebagai mulsa. Aplikasi TKS secara langsung sebagai mulsa di perkebunan kelapa sawit secara umum dapat meningkatkan kadar N, P, K, Ca, Mg, C-organik, dan KTK tanah. Peningkatan hara diikuti dengan peningkatan produksi tandan buah segar (TBS) (Suwandi, *et al.*, 1991).

Setiap 1 ton minyak sawit mentah (MSM) dihasilkan limbah cair kelapa sawit sebanyak 5 ton dengan BOD 20.000 – 60.000 mg/l (Sutarta *et al.*, 2007). Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) merupakan hasil dari proses pengolahan kelapa sawit. Dalam proses pengolahan dibutuhkan air sebanyak 1.200 liter untuk 1 ton buah segar (TBS). Volume air limbah yang dihasilkan mencapai 800 – 900 liter per ton TBS (Lubis *et al.*, 1988).

Limbah kelapa sawit tidak beracun karena pengolahan tandan buah segar sawit menjadi CPO dan kernel tidak menggunakan bahan kimia atau beracun lainnya (B3). Limbah yang dihasilkan dapat berupa limbah cair, padatan langsung dari kolam (solid), wed sludge ataupun dried sludge. Limbah cair segar yang dikeluarkan PKS mengandung bahan organik dan mineral yang cukup tinggi dengan Biochemical Oxygen Demand (BOD) sekitar

25.000 mg/l dan pH sekitar 4.0 – 4.5 (Tobing, 1996).

Komposisi utama limbah cair pabrik kelapa sawit antara lain 94 – 95% air, 0,6 – 0,7% minyak, 4 – 5% padatan. Komposisi limbah pabrik kelapa sawit adalah 31,6% ekstraksi dengan ether, 8,2% protein, 11,9% serat, 43,2% ekstraksi tanpa N, abu sebesar 14,1%, kalium (K) 0,99%, Kalsium (Ca) 0,97%, Magnesium (Mg) 0,3% dan natrium (Na) sebesar 0,08% (Naibaho, 1998).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di perkebunan kelapa sawit Tangar Estate milik PT. Binasawit Abadi Pratama yaitu anak perusahaan dari PT. SMART Tbk yang terletak di Kecamatan Danau Seluluk, Kabupaten Seruyan, Provinsi Kalimantan Tengah. Penelitian dilakukan pada bulan Februari hingga Mei 2010.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode survei agronomi pada areal yang sudah diidentifikasi berdasarkan umur tanaman. Penggunaan metode survei agronomi bertujuan untuk mengenal kondisi dan menentukan tempat pengambilan sampel dari kebun. Data yang diperoleh dari kebun berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan melakukan pengamatan dan pengukuran beberapa karakter agronomi sampel tanaman pada 3 blok tanaman yang diaplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit dan 3 blok tanaman yang diaplikasi tandan kosong kelapa sawit. Blok – blok yang diambil sampelnya memiliki jenis dan umur yang sama. Dari masing - masing blok ditentukan 30 tanaman sampel. Disamping itu dikumpulkan data sekunder pada blok yang diaplikasi tandan kosong kelapa sawit dan yang diaplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit.

1. Data sekunder yang dibutuhkan adalah :
 - a. Data produksi kelapa sawit (ton/ha) tahun 2005 -2009.
 - b. Data iklim 10 tahun terakhir 2000-2009,

- c. Data pemupukan tahun 2004 – 2008 yaitu jenis, dosis, cara aplikasi serta dosis rekomendasi dan dosis realisasinya.
 - d. Data aplikasi LCPKS yaitu dosis, frekuensi aplikasi, dan cara aplikasinya.
 - e. Data aplikasi tankos yaitu dosis, dan cara aplikasinya.
 - f. Data berat janjang rata – rata (BJR) pada blok yang diaplikasikan selama 5 tahun terakhir.
 - g. Data realisasi pengaliran dan rotasi pengaliran LCPKS.
 - h. Data jumlah flatbed per Ha pada lahan yang diaplikasikan LCPKS.
 - i. Data pemeliharaan kelapa sawit / kultur teknis (pemupukan, pengendalian gulma, penunasan, dll).
 - j. Data jenis tanah dan analisis daun.
2. Data primer yang dibutuhkan adalah :
- a. Tinggi tanaman, diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh (m).
 - b. Panjang pelepah yang diukur pelepah terakhir dipotong (m).
 - c. Jumlah bunga betina yang dihitung dalam satu pohon (buah).
 - d. Jumlah bunga jantan yang dihitung dalam satu pohon (buah).
 - e. Jumlah tandan per tanaman yaitu bunga betina yang telah dibuahi dan yang telah terbuka sempurna (buah).
 - f. Lingkar batang yang diukur pada titik terbesar lingkar batang.
 - g. Berat tandan yang diambil dari berat janjang rata – rata yang siap panen (kg).
 - h. Sex Ratio (%)

Pelaksanaan Penelitian

Pengambilan data dilakukan dengan cara pengamatan dan pengukuran sampel tanaman pada 3 blok tanaman yang diaplikasikan tandan kosong kelapa sawit dan 3 blok tanaman yang diaplikasikan LCPKS. Sampel diambil secara acak yaitu 30 tanaman tiap bloknya. Metode yang dipakai dalam pengambilan data adalah metode survai agronomi yaitu mengukur dan menghitung karakter agronominya berupa tinggi tanaman, lingkar batang, jumlah bunga betina, jumlah

bunga jantan, panjang pelepah, jumlah tandan dan berat janjang rata-rata pada tanaman sampel.

Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mencari atau mengetahui besarnya pengaruh aplikasi TKKS dan LCPKS pada tanaman yang di analisis dari data-data yang sudah diperoleh dengan menggunakan Uji t pada jenjang nyata 5% dengan membandingkan produktifitas antara lahan yang diapikasi TKKS dan LCPKS.

HASIL DAN ANALISIS HASIL

Deskripsi Lahan Penelitian

Tangar Estate merupakan perkebunan kelapa sawit milik PT. Binasawit Abadi Pratama yaitu anak perusahaan dari PT. SMART Tbk yang berlokasi di Kecamatan Danau Seluluk, Kabupaten Seruyan, Provinsi Kalimantan Tengah. Kebun ini memiliki areal seluas 4.431,29 ha dengan luas tanam 4.014,84 ha yang terbagi menjadi 5 divisi.

Penelitian ini dilakukan di Divisi II yang memiliki luas areal 660.97 ha dan terbagi menjadi beberapa blok. Luas rata-rata tiap bloknya adalah 30 ha dengan kerapatan tanam 132 pokok/ha. Divisi II terdiri dari tanah mineral dengan tingkat kesesuaian lahan mineral S2 dan penelitian ini dilakukan pada blok yang mempunyai tahun tanam sama yaitu tahun 1998.

Kondisi tanah pada lahan Divisi II yaitu terdiri dari tanah liat berpasir yang berwarna coklat dengan topografi datar.

Keadaan Iklim

Berdasarkan data curah hujan selama sepuluh tahun (2000 – 2009), wilayah kebun Tangar Estate milik PT. Binasawit Abadi Pratama Kecamatan Danau Seluluk, Kabupaten Seruyan, Provinsi Kalimantan Tengah, memiliki tipe iklim B yaitu basah. Tipe iklim ini sudah memenuhi syarat untuk pertumbuhan kelapa sawit yang baik. Data curah hujan dari tahun 2000 – 2009 dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1. Jumlah dan Rerata BB, BL, BK, HH dan CH (mm) per tahun.

Tahun	BB	BL	BK	Total CH/Th
2000	9	1	2	1895
2001	9	2	1	2203
2002	9	1	2	1819
2003	10	1	1	2203
2004	9	1	2	2183
2005	9	2	1	2313
2006	9	1	2	1704
2007	11	0	1	2324
2008	11	0	1	3189
2009	10	0	2	2428
Jumlah	96	9	15	22261
Rata-Rata	9.6	0.9	1.5	2226.1

Sumber : Laporan Unit Kebun Tangar Estate 2010

Penentuan tipe iklim menurut Schmidt dan Ferguson yaitu :

$$Q = \frac{\text{Jumlah Bulan Kering}}{\text{Jumlah Bulan Basah}} \times 100\%$$

$$Q = \frac{15}{96} \times 100\%$$

$$Q = 0,156$$

Tabel 2. Tipe Iklim Menurut Schmidt dan Ferguson

Iklim	Nilai Q	Sifat
A	0 – 0,134	Sangat Basah
B	0,143 – 0,333	Basah
C	0,333 – 0,6	Agak Basah
D	0,6 - 1	Sedang
E	1 – 1,67	Agak Kering
F	1,67 - 3	Kering
G	3 - 7	Sangat Kering
H	>7	Ekstrim

Berdasarkan data curah hujan dalam kurun waktu 10 tahun (2000 – 2009) maka wilayah kebun Tangar Estate di PT. Binasawit Abadi Pratama Kecamatan Danau Seluluk Kabupaten Seruyan Provinsi Kalimantan Tengah mempunyai rata-rata bulan basah 9,6 bulan, rata-rata bulan kering 1,5 bulan. Berdasarkan perhitungan iklim menurut Schmidt dan Ferguson dengan rumus $Q = \text{Bulan kering} / \text{Bulan Basah} \times 100\%$ mempunyai tipe iklim B yaitu basah. Tipe iklim ini sudah memenuhi syarat untuk pertumbuhan kelapa sawit yang baik.

Data Pemupukan

1. Pupuk Anorganik

Jenis pupuk anorganik yang digunakan pada lahan yang diaplikasi TKKS dan LCPKS yaitu Urea, TSP, MOP, HGFB dan Kieserite. Pemberian pupuk anorganik dilakukan secara manual yaitu ditaburkan mengelilingi pohon kelapa sawit sesuai dengan dosis yang dianjurkan.

Pupuk Urea mengandung 46% N, pupuk TSP mengandung 46% P₂O₅, pupuk MOP mengandung 62% K₂O dan 47% Cl, pupuk Kieserite mengandung 27% MgO dan pupuk HGFB mengandung B₂O₂.

Tabel 3. Jenis dan dosis pupuk anorganik pada blok yang diaplikasi TKKS dan LCPKS tahun 2004 – 2008.

Tahun	Blok	Jenis dan Dosis Pupuk (Kg/Pokok)									
		Urea		TSP		MOP		HGFB		Kieserite	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
2004	TKKS	0,85	0,9	0,6	0,6	0,7	0,7	0,07	0,07	0,25	0,25
	LCPKS	0,85	0,9	0,6	0,6	0,7	0,7	0,07	0,07	0,25	0,25
2005	TKKS	1,2	1,2	1	1	0,8	0,8	0,07	0,07	0,25	0,25
	LCPKS	1,2	1,2	1	1	0,8	0,8	0,07	0,07	0,30	0,30
2006	TKKS	1,4	1,4	1,2	1,2	0,85	0,85	0,04	0,04	0,25	0,25
	LCPKS	1,4	1,4	1,2	1,2	0,85	0,85	0,04	0,04	0,25	0,25
2007	TKKS	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	0,02	0,02	0,30	0,30
	LCPKS	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	0,02	0,02	0,30	0,30
2008	TKKS	1,75	1,75	1,5	1,5	1,9	1,9	0,02	0,02	0,35	0,35
	LCPKS	1,75	1,75	1,5	1,5	1,9	1,9	0,02	0,02	0,35	0,35

Tabel 3 menunjukkan bahwa pupuk anorganik pada blok TKKS dan blok LCPKS diberikan dengan jenis dan dosis yang sama, namun dosisnya bervariasi pada tiap tahunnya, yaitu dari tahun 2004 – 2007 menunjukkan peningkatan dosis yang stabil sesuai dengan peningkatan umur tanaman, kecuali MOP, HGFB dan Kieserite.

Khusus pupuk MOP pada tahun 2007 diaplikasikan dengan dosis yang hampir dua kali lipat lebih besar dibanding dosis aplikasi pada tahun 2006. Aplikasi pupuk HGFB borate dari tahun 2004 – 2005 diaplikasikan dengan dosis yang sama, tapi pada 2006 dan 2007 berturut - turut dosis diturunkan sebesar 57% dan 50% dibanding aplikasi pada tahun sebelumnya, sedangkan pupuk Kieserite dari tahun 2004 – 2006 diaplikasikan dengan dosis yang sama tetapi pada tahun 2007 dan 2008 dosis aplikasi ditingkatkan berturut – turut sekitar 20% dan 16,7 %.

2. Pupuk Organik

a. Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)

Pemanfaatan limbah padat pabrik kelapa sawit berupa tandan kosong kelapa sawit (TKKS) langsung diaplikasikan ke tanaman kelapa sawit tanpa harus diolah sebagai mulsa. Dosis yang digunakan adalah 60 ton/ha yang diletakkan di sekitar pohon kelapa sawit dengan ketentuan :

- 1) Tahun pertama (umur 5 tahun) atau aplikasi pertama TKKS diaplikasi 100% sesuai rekomendasi Pusat Riset dan 1 minggu setelah aplikasi TKKS diberikan pupuk Urea yang ditabur di atas hamparan TKKS dengan dosis 186 kg/ha.
- 2) Tahun kedua (umur 6 tahun) tidak ada aplikasi TKKS dan pupuk anorganik.
- 3) Tahun ketiga (umur 7 tahun) TKKS diaplikasikan kembali dan diberikan pupuk Urea 186 kg/ha yang ditabur di atas TKKS 1 minggu setelah aplikasi dan diberikan pupuk TSP 1 kg/pokok 3 bulan setelah aplikasi TKKS



Gambar 1. Aplikasi TKKS pada blok

b. Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS)

Berdasarkan kandungan potensial nutrisi dalam LCPKS maka direkomendasikan untuk dosis aplikasi LCPKS adalah 750 m³/ha/tahun dengan frekuensi aplikasi 3 kali per tahun atau setiap 4 bulan.

Adapun kandungan unsur hara dalam setiap 1 m³ LCPKS setara dengan 1,56 kg Urea, 0,25 kg TSP, 2,5 kg MOP dan 1 kg Kieserite (Hastuti, 2011). Dengan demikian dalam setiap tahun jumlah hara yang diaplikasikan dari LCPKS setara

dengan 1,56 kg Urea x 750 m³/ha = 1.170 kg Urea/ha, 025 kg TSP x 750 m³/ha = 187,5 kg TSP/ha, 2,5 kg MOP x 750 m³/ha = 1.875 kg MOP/ha, 1 kg Kieserite x 750 m³/ha = 750 kg Kieserite/ha.

Data Produksi

Analisis produksi dilakukan untuk mengetahui dan membandingkan rata-rata produksi antara blok lahan yang diaplikasi TKKS dengan blok lahan yang diaplikasi LCPKS pada jenis tanah dan topografi yang sama pada periode tahun 2005-2009.

Tabel 4. Produksi TBS pada blok TKKS dan blok LCPKS (ton/ha) tahun 2005-2009.

Tahun	Umur	Rerata Produksi TBS Blok (ton/ha)		Potensi
		TKKS	LCPKS	Produksi Lahan S2*
2005	7	25.73 b	31.62 a	25
2006	8	30.90 a	30.01 a	27
2007	9	32.67 a	30.03 a	27
2008	10	27.69 b	31.61 a	27
2009	11	28.78 a	30.65 a	27

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji t pada jenjang nyata 5%.

* Suheimi dan Lubis (1982)

Tabel 3 menunjukkan bahwa rerata produksi tahunan pada blok yang diaplikasikan TKKS maupun LCPKS menghasilkan TBS yang tidak berbeda nyata, kecuali pada tahun 2005 dan tahun 2009, blok yang diaplikasi LCPKS lebih tinggi produksinya dibanding blok yang diaplikasi TKKS dengan perbedaan produksi tahun 2005 sebesar 22,9% dan tahun 2008 sebesar 14,2%.

Pada blok TKKS menunjukkan adanya peningkatan produksi setiap tahunnya. Pada tahun 2006 produksi pada blok TKKS meningkat 20% dari produksi tahun sebelumnya, begitu pula pada tahun 2007 blok ini mengalami peningkatan sebesar 5% namun kemudian pada tahun 2008 terjadi penurunan sebesar 15% dan pada tahun 2009 produksinya kembali meningkat sebesar 4%.

Produksi TBS pada blok yang diaplikasi LCPKS setiap tahunnya cenderung stabil. Produksi tahun 2005 ke tahun 2006

terjadi sedikit penurunan sekitar 5% dan produksinya cenderung tetap pada tahun 2007. Pada tahun 2008 terjadi peningkatan sebesar 5% kemudian turun kembali pada 2009 sebesar 5%.

Apabila dibandingkan dengan potensi produksinya sesuai dengan kesesuaian lahan kelas S2 (Lubis dan Suheimi 1982) maka produksi TBS pada blok TKKS dan blok LCPKS dari tahun 2005 – 2009 sudah berada di atas potensi produksinya.

Karakter Agronomi

Data karakter agronomi diambil dari tanaman yang berumur 12 tahun yaitu pada tahun 2010. Blok yang dijadikan sampel adalah blok yang mempunyai kesamaan yaitu dalam segi topografi lahan, tahun tanam dan varietas yang ditanam.

Tabel 5. Karakter agronomi tanaman kelapa sawit berdasarkan rata- rata seluruh sampel yang diaplikasi TKKS dan LCPKS.

Karakter Agronomi	Blok Sampel	
	TKKS	LCPKS
Tinggi Tanaman	3.93 b	4.33 a
Lingkar Batang	2.63 a	2.62 a
Panjang Pelepah	6.01 a	6.00 a
Jumlah Tandan	5.43 a	5.60 a
Bunga Betina	2.76 b	3.37 a
Bunga Jantan	3.56 a	3.43 a
Sex Ratio	0.44 b	0.51 a
Berat Janjang Rata-Rata	32.94 a	30.86 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji t pada jenjang nyata 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa aplikasi TKKS dan LCPKS memberikan pengaruh yang sama terhadap pengukuran karakter agronominya yaitu pada lingkar batang, panjang pelepah, jumlah tandan, jumlah bunga jantan dan berat janjang rata – rata, kecuali pada tinggi, jumlah bunga betina tanaman dan sex ratio aplikasi LCPKS menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibanding aplikasi TKKS.

PEMBAHASAN

Dalam budidaya tanaman kelapa sawit banyak hal yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi kelapa sawit. Salah satu aspek agronomi yang sangat berperan penting dalam meningkatkan produksi tanaman kelapa sawit adalah pemupukan.

Bahan organik adalah kumpulan senyawa – senyawa organik kompleks yang sedang atau yang telah mengalami proses sekomposisi. Pupuk organik selain dapat menambah unsur hara juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah yaitu meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air, memperbaiki sifat biologi tanah yaitu meningkatkan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah karena bahan organik dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi aktivitas mikroorganisme (Sutanto, 2002). Kandungan unsur hara dalam setiap 1 ton TKKS setara dengan 8 kg Urea, 2,9 kg RP, 18,3 kg MOP dan 5 kg Kieserite, sedangkan kandungan unsur hara dalam setiap 1 m³ LCPKS setara dengan 1,56 kg Urea, 0,25 kg TSP, 2,5 kg MOP dan 1 kg Kieserite (Hastuti, 2011).

Hasil analisis produksi pada Tabel 4 menunjukkan hasil yang lebih rendah pada blok TKKS dibandingkan blok LCPKS yaitu pada tahun 2005 sebesar 22,9% dan tahun 2008 sebesar 14,2% . Hal ini diduga karena sifat bahan organik yaitu unsur hara pada TKKS yang lambat terserap oleh tanaman, karena harus melalui proses dekomposisi terlebih dahulu. TKKS yang diaplikasikan masih dalam bentuk padatan sehingga memerlukan waktu untuk terdekomposisi sempurna agar unsur hara yang terkandung pada TKKS dapat terserap oleh tanaman. Selain itu LCPKS diaplikasikan dengan sistem flatbed dan diaplikasi 3 rotasi dalam 1 tahun sehingga unsur hara yang terkandung dalam LCPKS lebih efektif diserap oleh akar tanaman, sedangkan TKKS hanya diberikan 1 kali dalam 2 tahun, yaitu pada tahun 2003 (saat umur tanaman 5 tahun) dan pada tahun 2005 (saat umur tanaman 7 tahun), sehingga TKKS yang diaplikasikan pada tahun 2003 sudah sebagian besar dimanfaatkan untuk mendukung produksi TBS tahun 2004, dengan demikian untuk produksi TBS tahun 2005 kurang mendapat asupan hara yang berasal dari hasil dekomposisi TKKS yang diaplikasikan pada 2 tahun sebelumnya. Demikian juga TKKS yang diaplikasikan pada tahun 2005 sebagian besar unsur hara yang terdekomposisi sudah dimanfaatkan untuk mendukung produksi TBS

pada tahun 2006 dan 2007, sehingga untuk produksi TBS tahun 2008 dan 2009 kurang mendapat asupan hara dari hasil dekomposisi TKKS yang diaplikasikan pada 3 tahun sebelumnya, sehingga meskipun produksi TBS pada blok TKKS tahun 2009 terjadi sedikit peningkatan produksi dibanding tahun 2008, tapi masih dalam kisaran yang rendah.

Berdasarkan analisis produksi pada Tabel 4 menunjukkan produksi TBS pada blok TKKS dan blok LCPKS tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata yaitu pada tahun 2006, tahun 2007 dan tahun 2009. Hal ini diduga karena unsur hara pada TKKS sudah terurai dan dapat terserap secara maksimal oleh tanaman kelapa sawit, sehingga dapat menghasilkan produksi yang tinggi. Demikian juga hara dari LCPKS karena diaplikasikan secara terus menerus, sehingga tanaman mendapat asupan hara secara berkesinambungan setiap saat.

Pada blok TKKS rata – rata produksi pada tahun 2008 mengalami penurunan sebesar 18% yaitu pada tahun 2007 produksinya 32.67 ton/ha menjadi 27.69 ton/ha ditahun 2008. Hal ini diduga karena unsur hara pada TKKS membutuhkan waktu yang lama agar dapat terserap dengan baik oleh tanaman karena harus melewati proses dekomposisi terlebih dahulu.

Apabila dibandingkan dengan potensi produksinya, maka rata – rata produksi TBS pada kedua blok perlakuan tersebut pada setiap tahunnya sudah berada di atas potensi produksinya, yaitu sesuai potensi produksi lahan kelas S2. Hal ini diduga karena selain faktor pemeliharaan yang baik dan aplikasi pemupukan yang sesuai dengan dosis rekomendasi, juga didukung oleh kondisi iklim yang sesuai yaitu selama tahun 2005 – 2009 tidak terdapat hambatan jumlah curah hujan dan jumlah bulan kering maksimal 2 bulan setiap tahunnya, sehingga tidak menghambat pembentukan bunga menjadi buah. Selain itu bahan organik yang dihasilkan oleh pabrik kelapa sawit selama ini masih dianggap sebagai limbah tetapi setelah dilakukan pengolahan maka menjadi sumber hara yang potensial bagi tanaman kelapa sawit. Salah satu pemanfaatan dari pengolahan limbah kelapa

sawit yaitu dijadikan pupuk organik. Pemupukan di perkebunan kelapa sawit selama ini masih menggunakan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus akan berdampak negatif terhadap lingkungan sekitar seperti menurunnya kadar bahan organik dalam tanah, penurunan kualitas kesuburan fisik dan kimia tanah. Keadaan ini bisa semakin parah jika dilakukan kegiatan pertanian secara terus-menerus (intensif), sedang pengembalian ke tanah hanya berupa pupuk kimia Urea, TSP dan MOP (unsur N, P, K saja).

Bahan organik dalam tanah dapat berfungsi untuk memperbaiki sifat fisik tanah seperti struktur tanah, kapasitas memegang air (*water holding capacity*), dan sifat kimia tanah seperti KTK (Kapasitas Tukar Kation). Bahan organik juga mengandung unsur hara sehingga aplikasi bahan organik dapat memperkaya hara dalam tanah termasuk unsur hara makro.

Hasil penelitian karakter agronomi pada Tabel 5 menunjukkan beberapa parameter yang menunjukkan adanya beda nyata yaitu pada tinggi tanaman, jumlah bunga betina dan sex ratio yang nilainya lebih tinggi pada lahan yang diaplikasi LCPKS. Hal tersebut diduga karena pemberian LCPKS banyak mengandung air, sehingga selain sebagai penambah unsur hara LCPKS juga berfungsi untuk menjaga ketersediaan air terutama pada bulan kering.

Menurut Mangoensoekarjo dan Toyib (2007), pembentukan bunga sangat dipengaruhi oleh unsur hara dan air, apabila tanaman kekurangan air dan unsur hara maka bunga akan gugur atau aborsi. Kerawanan aborsi bunga biasanya terjadi pada lima bulan sebelum bunga mekar. Terbentuknya bunga betina menjadi TBS membutuhkan waktu 6 bulan setelah bunga anthesis. Berdasarkan pengamatan didapatkan hasil bahwa adanya perlakuan penambahan bahan organik LCPKS pada lahan kelapa sawit mampu menambah produktivitas kelapa sawit. Penambahan kedua limbah pabrik tersebut memberikan tambahan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan generatif dan vegetatif tanaman kelapa sawit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan tentang pengaruh aplikasi tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS), maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi LCPKS menghasilkan TBS yang tidak berbeda nyata dengan aplikasi TKKS, meskipun produksi blok TKKS lebih rendah dibanding produksi blok LCPKS yaitu pada tahun 2005 sebesar 22,9% dan tahun 2008 sebesar 14,2%.
2. Rata – rata produksi TBS pada blok TKKS dan LCPKS pada setiap tahunnya sudah berada di atas potensi produksinya, yaitu sesuai potensi produksi lahan kelas S2.
3. Aplikasi LCPKS menghasilkan tinggi tanaman, bunga betina dan sex ratio yang lebih tinggi dibanding aplikasi TKKS.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2002. *Budidaya Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit*. Indonesia Oil Palm Research Institute (IOPRI). Medan.
- Anonim, 2005. *Instalasi Pengolahan Air Limbah Pabrik Kelapa Sawit*. PTP. Nusantara IV (persero) Perkebunan Air Batu – Asahan Sumatra Utara. 8 hal.
- Anonim, 2015. *Sawit 2013 – 2015*. Direktorat Jendral Perkebunan. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/>. Diakses tanggal 15 Maret 2016.
- Fauzi, Y.E. Widyastuti, I. Satyawibawa, dan R. Hartono, 2002. *Kelapa Sawit, Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hastuti, P. B. 2011. *Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit*. Deepublish. Yogyakarta
- Isroi, 2008. *Limbah Pabrik Kelapa Sawit*. <http://isroi.com/2008/06/19/limbah-pabrik-kelapa-sawit/>. Diakses tanggal 15 Maret 2016.
- Lubis, A. B., dan P. L. Tobing. 1989. *Potensi Pemanfaatan Limbah Pabrik Kelapa Sawit*. Bull Perkebunan. 20 (1) : 49 – 50.

- Lubis, A. U, Purba dan D. P. Ariana, 1988. *Inventarisasi dan Karakteristik Limbah Pabrik Kelapa Sawit*. Bulletin Pusat Penelitian Marihat, Pematang Siantar, Sumatra Utara 9 (1) : hal 41-50.
- Mangoensoekarjo, S. dan A. T. Tojib. 2007. *Manajemen Budidaya Kelapa Sawit*. Dalam S. mangoensoekarjo dan H. Semangun (Eds). *Manajemen Budidaya Kelapa Sawit* (1-318). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Naibaho, P. M. 1998. *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Dalam Edi Sukarno. PPKS Medan.
- Risza, S, 1995. *Kelapa Sawit, Upaya Peningkatan Produktivitas*. Kanisius. Yogyakarta.
- Singh, G., S. Manharan, dan T. S. Toh.1990. *United Plantation Aproach to Oil Palm Mill by Product Management and Utilisation*. In J. Sukaimi, Sigh, G., S. Manharan, dan T. S. Toh. Proceeding of 1989 International Palm Oil Development Coference. Palm Oil Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur. Pp 225-234.
- Soetrisno, L dan R, Winahyu, 1991. *Kelapa Sawit. Kajian Sosial Ekonomi*. Aditya Media Yogyakarta. 134P.
- Sutanto, R., 2002. *Penerapan Pertanian Organik. Permasayarakatan dan Pengembangannya*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sutarta E. S., Winarna, dan N.H. Darlan, 2005. *Peningkatan Efektifitas Pemupukan melalui Aplikasi Kompos TKS pada Pembibitan Kelapa Sawit*. *Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan. Halaman 119-122.
- Sutarta E. S., Winarna, P. L. Tobing, Sufianto, 2007. *Aplikasi Limbah Cair Kelapa Sawit Pada Perkebunan Kelapa Sawit. Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit*. Medan : Pusat penelitian Kelapa Sawit, 2007.
- Suwandi, P. Purba, dan D. P. Ariana. 1991. *Penggunaan Tandan Kosong Kelapa Sawit sebagai Mulsa terhadap Produksi Tanaman Kelapa Sawit*. Dalam Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit Dwi Bulanan 1997(Pamin, K. Siahaan, M. M). Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan.
- Tobing, P. L, 1996. *Prospek Pemanfaatan Air Limbah Pabrik Kelapa Sawit untuk Tanaman Kelapa Sawit Menghasilkan*. Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit Marihat, Pematang Siantar, Sumatra Utara 4 (2) : 99-106
- Pahan, I, 2007. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta.