



Journal Agroista. Vol. 1 (2022), No.1
Journal home page:
https://agroista_instiper.ac.id ISSN : 2581-0405

Pengaruh Aplikasi LCPKS dan TANKOS Terhadap Produktivitas Kelapa Sawit

Isro' Maulana¹, Herry Wirianata², Enny Rahayu²

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

²Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

Email Korespondensi: isromaulana19@gmail.com

ABSTRAK

Menurut Badan Pusat Statistik (2019) tren luas berkebunan kelapa sawit di Indonesia terus meningkat, dengan bertambahnya luasan perkebunan kelapa sawit bertambah pula produksinya, yang mana ini akan sejalan dengan bertambahnya pabrik-pabrik kelapa sawit, agar kelapa sawit dapat dikelola dengan baik, dalam mengelola kelapa sawit pabrik akan menghasilkan limbah yang begitu banyak, limbah pabrik kelapa sawit masih banyak mengandung nutrisi yang berguna untuk kelapa sawit namun, apabila limbah pabrik kelapa sawit tidak dikelola dengan baik dapat mencemari lingkungan sekitar, salah satu pengelolaan limbah pabrik kelapa sawit di perkebunan yaitu, dengan mengaplikasikan kembali ke lahan tetapi harus memenuhi syarat aplikasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas kelapa sawit yang diaplikasi limbah pabrik kelapa sawit dengan yang tidak diaplikasi di perkebunan Naga Sakti Estate, Desa Kijang Rejo, Kecamatan Tapung Hilir, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Penelitian ini menggunakan uji t dengan jenjang 5%, penelitian ini hanya menggunakan data sekunder saja yaitu data produktivitas selama 10 tahun yang di dalamnya terdapat ton/ha, jumlah janjang, dan bjr. Kemudian data currah hujan 10 tahun terakhir dan data pemupukan anorganik dan organik 8 tahun terakhir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tankos dan lcpks berbeda nyata dengan perlakuan kontrol terhadap ton/ha, namun perlakuan tankos tidak berbeda nyata dengan perlakuan lcpks terhadap ton/ha. Perlakuan tankos dan lcpks tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol terhadap jumlah janjang, perlakuan tankos berbeda nyata dengan perlakuan kontrol terhadap BJR, perlakuan lcpks berbeda nyata dengan perlakuan kontrol terhadap BJR, perlakuan tankos tidak berbeda nyata dengan perlakuan lcpks terhadap BJR.

Kata Kunci: Kelapa sawit, Lcpks, Tankos, produktivitas

PENDAHULUAN

Badan Pusat Statistik (BPS) 2019 mencatat tren luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia selama 2015-2019 cukup fluktuatif. Pada 2015-2016 luasnya sempat menurun, namun pada 2016-2019 luasnya terus melonjak. Tercatat, pada 2019 luasnya mencapai 14,60 juta hektare (ha). Areal perkebunan kelapa sawit tersebar di 26 provinsi di Indonesia. Provinsi Riau memiliki areal perkebunan kelapa sawit terluas dengan 2,82 juta ha pada 2019 atau 19,31% dari total luas areal perkebunan kelapa sawit di negeri ini.

Dengan bertambahnya luas lahan yang digunakan untuk menanam kelapa sawit bertambah juga produksi kelapa sawit di Indonesia yang mana ini juga sejalan dengan bertambahnya pabrik-pabrik kelapa sawit agar produksi kelapa sawit dapat dikelola dengan baik, semakin banyak pabrik kelapa sawit maka akan semakin banyak limbah yang dihasilkan pabrik kelapa sawit dari hasil pengelolaan kelapa sawit tersebut. Limbah adalah buangan atau kotoran yang merupakan komponen penyebab pencemaran yang terdiri dari kandungan-kandungan bahan atau zat yang tidak lagi berguna atau digunakan lagi untuk membuat bahan atau campuran produk dari pabrik tersebut, limbah kelapa sawit biasanya menghasilkan limbah yang berbentuk padat dan cair yang masih kaya dengan zat organik yang mudah terurai.

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% (Wiharja *et al.*, 2016). Sebagai pupuk organik dan bahan pembenah tanah LCPKS bisa diaplikasikan ke lahan menggunakan pipa-pipa aliran dari kolam kemudian dialirkan kedalam kotak-kotak limbah didalam blok dan juga bisa dialirkan menggunakan mobil tangki kemudian dialirkan ke dalam kotak-kotak limbah didalam blok dengan syarat BOD dan COD memenuhi syarat pengaplikasian lahan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tankos 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. Berdasarkan hasil analisis ini tankos dapat digunakan sebagai pupuk organik atau bahan pembenah tanah, Pemanfaatan tankos sebagai bahan pembenah tanah dan sumber hara di perkebunan dapat dilakukan dengan cara aplikasi langsung sebagai mulsa. aplikasi tankos secara langsung sebagai mulsa di perkebunan kelapa sawit secara umum dapat meningkatkan kadar N, P, K, Ca, Mg, C-organik (Wiharja *et al.*, 2016). Tujuan dari penelitian ini yaitu Untuk mengetahui pengaruh pemberian LCPKS terhadap produktifitas kelapa sawit. Untuk mengetahui pengaruh pemberian TANKOS terhadap produktifitas kelapa sawit. Untuk mengetahui perbedaan produktifitas kelapa sawit yang diaplikasikan limbah kelapa sawit dengan yang tidak diaplikasikan

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Perkebunan Naga Sakti Estate, Desa Kijang Rejo, kecamatan Tapung Hilir, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan dari bulan April 2022 – Mei 2022, menggunakan uji t dengan jenjang 5% guna mengetahui perbedaan produktivitas masing-masing perlakuan, pengambilan data hanya menggunakan data sekunder yang didapat dari kebun meliputi : Ton/ha, jumlah janjang, BJR dan curah hujan dari tahun 2012-2021 kemudian data pemupukan organik dan anorganik dari tahun 2014-2021.

Untuk sampel menggunakan 1 blok masing-masing perlakuan dengan jenis tanah, tahun tanam, varietas, SPH, dan topografi yang sama dimana jenis tanah yaitu mineral lempungan dengan kesesuaian lahan S2, tahun tanam 1994, varietas damimas, SPH 136 dengan topografi datar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi LCPKS terhadap produktivitas kelapa sawit, untuk mengetahui pengaruh aplikasi TANKOS terhadap produktivitas kelapa sawit,

dan untuk mengetahui perbedaan produktivitas kelapa sawit yang diaplikasi LCPKS dan TANKOS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pengambilan data-data produktivitas kelapa sawit sesuai dengan blok-blok sampel dan data pendukung yaitu data curah hujan dan data pemupukan kimia dan organik. Setelah dianalisis didapat hasilnya sebagai berikut.

1. Curah hujan

Setelah dianalisis untuk menentukan bulan basah dan bulan kering berdasarkan teori Schmidt dan Ferguson didapatkan data pada tabel 1.

Tabel 1. Curah hujan

Tahun	Curah Hujan	BB	BL	BK
2012	2.928,50	11	0	1
2013	3.258,50	11	0	1
2014	2.283,75	9	2	1
2015	1.670,25	6	1	5
2016	1.743,00	8	2	2
2017	2.682,00	11	0	1
2018	2.763,00	11	0	1
2019	2.367,00	10	1	1
2020	2.113,00	11	0	1
2021	2.043,00	11	0	1
Total	23.852,00	99	6	15
Rata-rata	2.385,20	9,9	0,6	1,5

(Sumber : Kantor Besar Naga Sakti Estate)

Tabel 1 jumlah curah hujan pertahun yaitu 23.852 mm dengan rata-rata 2.385,20 mm, jumlah bulan basa 105 dengan rata-rata 10,50, dan jumlah bulan kering 15 dengan rata-rata 1,5. Kemudian untuk menentukan tipe iklim menggunakan teori Schmidt dan Ferguson, harus dihitung nilai Q. Pembagian tipe iklim berdasarkan nilai Q menurut Schmidt dan Ferguson terdapat pada tabel 2.

Tabel 2. Tipe iklim menurut Schmidt dan Ferguson

Iklim	Nilai Q	Sifat
A	0 - 0,134	Sangat Basah
B	0,134 - 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	Ekstrem

Untuk menghitung nilai Q menurut Schmidt dan Ferguson yaitu :

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

$$Q = \frac{15}{99}$$

$$Q = 0,151$$

Menurut Schmidt dan Ferguson lokasi penelitian termasuk kedalam iklim B yaitu iklim basah, tipe iklim ini sudah termasuk tipe iklim yang sesuai dan memenuhi syarat pertumbuhan kelapa sawit yang baik.

2. Produksi

Ton/ha masing-masing perlakuan akan ditunjukkan pada tabel 3 dimana perlakuan kontrol merupakan blok yang diaplikasi pupuk kimia saja, tankos merupakan blok yang diaplikasi tankos ditambah pupuk kimia dan lcpks blok yang diaplikasi lcpks dan pupuk kimia.

Tabel 3. Perkembangan produksi (ton/ha) blok yang diaplikasi limbah pabrik kelapa sawit dengan yang tidak diaplikasi.

Tahun	Rata-rata		
	Kontrol	Tankos	Lcpks
2012	2.101	2.268	2.359
2013	2.028	2.319	2.335
2014	1.937	2.157	2.433
2015	1.961	2.373	2.340
2016	1.894	2.121	2.296
2017	1.893	2.072	2.254
2018	1.716	2.008	2.177
2019	1.808	1.934	2.104
2020	1.608	1.894	1.897
2021	1.400	1.940	1.877
Rerata	1.835a	2.109b	2.207b

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

Tabel 3 menunjukkan bahwa berbedanya blok yang diaplikasi limbah pabrik kelapa sawit dengan yang tidak diaplikasi terhadap ton/ha, dikarenakan tanah mineral lempungan, merupakan tanah yang didominasi oleh pori mikro yang mana ini menyebabkan aerasi buruk yang berdampak pada kemampuan akar dalam melakukan respirasi, ketika aerasi buruk maka respirasi akar akan terganggu yang menyebabkan kemampuan akar dalam menghasilkan ATP tidak maksimal karena hasil akhir dari proses respirasi adalah ATP.

Ketika ATP yang dihasilkan kurang maksimal maka kegiatan fotosintesis akan kurang maksimal juga karena bahan utama dari fotosintesis adalah ATP, ini akan berdampak pada hasil fotosintesis yang kurang maksimal, yang mana fotosintat merupakan bahan yang digunakan tanaman untuk tumbuh dan berkembang baik vegetatif maupun generatif. Ketika fotosintat kurang maksimal maka pertumbuhan dan perkembangan juga kurang maksimal, hal ini yang menyebabkan pada blok kontrol hasil produksi (ton/ha) yang lebih rendah dari blok lainnya.

Pada blok yang diaplikasi limbah pabrik kelapa sawit menunjukkan hasil yang lebih tinggi hal ini dikarenakan limbah pabrik kelapa sawit merupakan salah satu bahan organik, yang mana bahan organik itu dapat menjadi suplay unsur hara dan dapat memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah, yang mana pada tanah mineral lempungan yang didominasi pori mikro ketika diberikan bahan organik, maka bahan organik akan memberikan pori-pori meso, yang berdampak pada lebih maksimalnya proses respirasi akar yang secara langsung berdampak pada maksimalnya produksi ATP, sehingga proses fotosintesis, hasil fotosintesis, pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit terutama pada generatif secara tidak langsung dapat maksimal salah satu dampaknya dapat menghasilkan produksi yang

lebih tinggi.

Kemudian pada masing-masing blok menunjukkan hasil produksi yang menurun hal ini dikarenakan faktor umur tanaman, menurut Desiana (2020), produksi Tandan Buah Segar (TBS) yang dihasilkan akan terus bertambah seiring bertambahnya umur dan kemudian mencapai produksi optimal pada saat tanaman berumur 9-14 tahun, dan setelah itu produksi TBS yang dihasilkan akan mulai menurun.

Potensi produksi dengan kesesuaian lahan S2 berdasarkan umur tanaman dan produksi aktual masing-masing blok akan ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Perkembangan produksi pada masing-masing blok perlakuan dengan potensi produksi pada blok dengan kesesuaian lahan S2 (ton/ha/tahun).

Umur	Perlakuan			Potensi produksi
	Kontrol	Tankos	Lcpks	
18	25,21	25,96	29,29	27,00
19	24,04	26,55	28,02	26,00
20	22,61	24,69	29,20	25,00
21	23,53	27,17	28,08	24,00
22	23,34	24,28	27,55	23,00
23	21,85	23,71	27,04	22,00
24	21,68	22,99	26,12	21,50
25	21,40	22,14	25,25	21,00
26	19,29	21,68	22,77	20,50
27	16,80	22,20	22,53	20,00

(Sumber : Kantor Besa Naga Sakti Estate)

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa pada blok kontrol tidak mampu mencapai potensi produksi berdasarkan kesesuaian lahan, hal ini dikarenakan salah satu dampak negatif penggunaan pupuk kimia yang terus-menerus akan mengakibatkan terdegradasinya tanah dan merusak regenerasi humus sehingga tanah tidak mampu menunjukkan potensinya

3. Jumlah janjang

Setelah dianalisis untuk mengetahui pengaruh jumlah maka didapat data yang ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Perkembangan jumlah janjang pada blok yang diaplikasi limbah pabrik kelapa sawit dengan yang tidak diaplikasi (Jjg).

Tahun	Perlakuan		
	Kontrol	Tankos	Lcpks
2012	3.020	3.287	3.097
2013	2.968	3.122	2.933
2014	2.747	2.923	2.900
2015	2.898	3.065	2.868
2016	2.895	2.711	2.752
2017	2.839	2.615	2.785
2018	2.534	2.477	2.627
2019	2.605	2.539	2.634

2020	2.378	2.558	2.397
2021	2.264	2.553	2.552
Rerata	2.715a	2.785a	2.754a

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

Pada tabel 5, menunjukkan perlakuan tankos dan lcpks tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol terhadap jumlah janjang karena dmungkinan karena pengaplikasian pupuk anorganik pada blok kontrol sangat jauh berbeda dengan blok yang diaplikasi limbah pabrik kelapa sawit terutama pada pupuk kalim. Karena menurut Ainun *et al* (2021), Unsur hara kalium dibutuhkan dalam jumlah banyak karena mempengaruhi kualitas dan kuantitas tandan serta resistensi terhadap penyakit dan stres kekeringan.

Sehingga pada blok kontrol mampu menyeimbangkan jumlah janjang yang diaplikasikan melalui dorongan pupuk kimia yang sangat besar dosisnya. Dan juga menurut Riwardi (2017), salah satu fungsi kalium yaitu untuk mencegah bunga dan buah agar tidak gugur, ketika bunga dan buah bertahan dan tidak gugur sex ratio dapat dipertahankan dan berimbang pada masing-masing blok. Ketika sex ratio berimbang maka berimbang pula jumlah janjang yang dihasilkan karena menurut Sitepu *et al* (2021), sex ratio mempengaruhi jumlah janjang panen.

Kemudian pada masing-masing blok menunjukkan jumlah janjang yang menurun, hal ini dikarenakan pengaruh umur tanaman yang terus bertambah yang berdampak pada penurunan sex ratio hal ini dikemukakan oleh Sitepu *et al* (2021), sex ratio kelapa sawit menurun seiring bertambahnya waktu dan sex ratio mempengaruhi jumlah janjang panen. Sehingga pada kelapa sawit umur bertambah sex ratio menurun yang diikuti dengan jumlah janjang yang menurun.

Tabel 5. Pengaplikasian pupuk organik dan anorganik pada masing-masing blok perlakuan

Perlakuan	Blok	Dosis									Total	LA	TANKOS
		Urea	TSP	Dolomite	RP	MOP	Kieserit P	Kieserit G	Borate	Bunch Ass		M3/ha	Ton/ha
Kontrol	A53	16,5	5,25	3,5	4,75	10,8	1	5,75	0,5	28,5	76,5		
Tankos	F50	2,8	5,75	3,25	1	5,75	1		0,45		20		330
Lcpks	F44		0,5			6			0,45		6,95	2000	

(Sumber : Kantor Besar Naga Sakti Estate)

4. BJR

Setelah dianalisis untuk mengetahui pengaruh terhadap BJR maka didapat data yang di tunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6. Perkembangan BJR yang pada blok yang diaplikasi limbah pabrik kelapa sawit dengan yang tidak diaplikasi.

`Tahun	Perlakuan		
	Kontrol	Tankos	Lcpks
2012	21,81	22,42	23,44
2013	21,05	23,01	24,36
2014	21,37	23,11	25,95
2015	21,23	24,18	25,21
2016	20,46	24,4	25,28

2017	20,79	24,74	24,7
2018	21,15	25,31	25,32
2019	21,62	23,77	24,37
2020	21,11	23,13	24,08
2021	19,29	23,78	22,47
Rerata	20,99a	23,78b	24,52b

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

Perbedaan yang nyata ini dimungkinkan karena, limbah pabrik kelapa sawit merupakan salah satu bahan organik, bahan organik ketika terdekomposisi akan meningkatkan aktivitas mikroba pada tanah dan akan membentuk humus tanah. Aktivitas mikroba dan humus tanah akan meningkatkan KPK tanah, hal ini dikemukakan oleh Sutarman (2019), bahan organik dapat meningkatkan KPK (Kapasitas Pertukaran Kation) sehingga kemampuan mengikat kation lebih tinggi. Sehingga tanah dapat menyediakan unsur hara yang maksimal yang dapat diserap oleh akar kelapa sawit, hal ini akan berdampak pada maksimalnya pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit terutama pada generatifnya. Ketika pertumbuhan dan perkembangan generatif maksimal salah satu dampaknya adalah bobot tandan yang akan maksimal juga, hal ini yang menyebabkan pada blok yang diaplikasi limbah pabrik kelapa sawit menunjukkan BJR yang lebih tinggi dari blok kontrol.

Pada blok lcpks BJR menunjukkan hasil yang lebih tinggi dari blok tankos walaupun tidak berbeda nyata hal ini dikarenakan, pengaplikasian lcpks yang rutin dilakukan sebanyak tiga kali setahun sehingga ketersediaan unsur hara pada blok lcpks lebih teratur dan lebih cepat tersedia sehingga pada blok lcpks menunjukkan BJR yang lebih tinggi, pada blok tankos pengaplikasian tidak teratur karena ada pengaplikasian yang dilaksanakan satu tahun sekali dan ada yang dilaksanakan setahun dua kali dan juga tankos tidak bisa langsung digunakan karena tankos mengandung banyak lignin yang susah terdekomposisi.

Kemudian pada masing-masing blok menunjukkan bahwa fluktuasi BJR yang terus meningkat dari tahun 2012-2018 hal ini dikarenakan faktor usia tanaman dimana semakin tua usia tanaman maka semakin berat janjangnya hal ini dikemukakan oleh Ashari (2017), tanaman tua memiliki bobot janjang yang lebih berat dari tanaman muda.

Kemudian terjadi penurunan BJR pada tiga tahun terakhir, hal ini dimungkinkan karena curah hujan yang terjadi pada tahun 2015 dan 2016 dimana curah hujan pada tahun tersebut dibawah curah hujan yang ideal bagi kelapa sawit. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan Sunarko (2007), produksi setiap bulan dipengaruhi curah hujan pada tahun-tahun sebelumnya. Menurut Prayitno (2008), curah hujan dapat mempengaruhi penyerapan unsur hara oleh akar, membantu perkembangan bunga betina, membantu pemasakan buah lebih sempurna dan berpengaruh terhadap berat janjang.

Hal ini bisa juga dikarenakan pengaplikasian pupuk kimia pada masing-masing blok selalu menurun dari tahun 2019-2021, beberapa pupuk unsur hara makro menurun dosisnya juga bahkan yang tahun-tahun sebelumnya diaplikasi pada tiga tahun terakhir tidak diaplikasi kemungkinan besar hal ini yang menyebabkan penurunan BJR pada tiga tahun terakhir.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang bisa diambil dari penelitian ini yaitu produktivitas kelapa sawit pada tanaman tua yang diaplikasi limbah pabrik kelapa sawit lebih tinggi dari yang tidak diaplikasi limbah pabrik kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainun, Artisa., Hilwa, W., Badrul, A, D., & Khairul, R. 2019. Status Hara Serapan Kalium Pada Tanaman Kelapa Sawit Di Desa Perlabian Kecamatan Kampung Rakyat Kabupaten Labuhan Batu Selatan. *Jurnal Ziraah*. Vol. 46 (2). 193-197.
- Ashari, Rian 2017. Tingkat Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Berdasarkan Umur Tanaman Di PT Sinergi Perkebunan Nusantara. 6(2), 55-66.
- Badan Pusat Statistik, 2019. Statistik Kelapa Sawit Indonesia (*Indonesian Oil Palm Statistis*). Jakarta: Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Densiana, Yasinta. 2020. Pengaruh Umur Terhadap Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di PT Manakarra Unggul Lestari (PT MUL) Mamuju Sulawesi Barat, Toraja. 8(1).
- Hastuti P.B. 2011. *Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit*. Yogyakarta : Deepublish
- Lelyana, D. V., Erwinsyah., Henny, L. 2013. *Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa sawit (Land Application) di perkebunan kelapa sawit*. Medan :pusat penelitian kelapa sawit.
- Lubis, A. U. 1992. *Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq) di Indonesia*. Pematang Siantar : Pusat Penelitian Marihat-Bandar Kuala.
- Prayitno, Spto., Bambang, H. S. & Dewa, D, I. 2008. Produktifitas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Yang Dipupuk Tandan Kosong dan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. Vol. 15 (1). 38-40.
- Riwandi., Prasetyo., Hasanudin., & Cahyadinata, I. 2017. *Bahan Ajar Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. Bengkulu : Yayasan Sahabat Alam Rafflesia.
- Rohman, Aminuddin dan Pauliz, B, H. 2018. Perbandingan Efektivitas Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan Tandan Kosong kelapa Sawit Terhadap Produksi Kelapa Sawit. 64-65. Prosiding Seminar Instiper 2018.
- Sitepu, F, A., Yenni, Y.,& Sujadi. 2021. Mengenal Fenomena Feminin Pada Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Vol 26 (3) : 154-161.
- Sunarko. (2007). *Petunjuk Praktis Budidaya dan Pengolahan Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Susilawati dan Supijatno. 2015. Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Perkebunan Kelapa Sawit, Riau. Vol. 3 (2). 203-212.
- Sutarman, & Miftakuhrohmat, A. 2019. *Kesuburan Tanah*. Sidoarjo : UMSIDA PRESS.
- Tim SOP Budidaya Tanaman Kelapa Sawit, 2020. *Management Comitee Agronomi And Research* (MCAR). Jakarta. SMARTRI
- Wiharja, A, M., Neni Andayani & Sri, M, R. 2016. Pengaruh Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Terhadap Produksi Kelapa Sawit. Vol. 1 (2).