

## ANALISIS PERBANDINGAN USAHA TANI KELAPA SAWIT DENGAN TEKNIK LAND APPLICATION DAN NON LAND APPLICATION

(Comparative Analysis of Oil Palm Farming with Land Application and Non-Land Application Techniques)

Hikari Aufa Rafiqi<sup>1</sup>, Riska Dian Oktari<sup>1\*</sup>, Aulia Rani Annisava<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau, Indonesia.  
\*E-mail korespondensi: [riska.dian@uin-suska.ac.id](mailto:riska.dian@uin-suska.ac.id)

### ABSTRACT

*Efforts can be made to overcome the problem of palm oil mill effluent by utilizing it as liquid organic fertilizer through a land application system. Land application has nitrogen, phosphorus, and potassium elements that can increase production. This research was conducted at PT Kimia Tirta Utama, Siak Regency, in December 2024 to January 2025. This research uses descriptive and quantitative methods, sampling is done by purposive or deliberate methods. The data used are primary data and secondary data. The results of farming analysis showed that the average production of oil palm in 2022, 2023, and 2024 with land application technique amounted to 346,063 kg and non land application technique amounted to 356,160 kg. The palm oil production stage using the land application technique involves controlling the flow of liquid waste from palm oil mills, waste analysis, and harvesting. The palm oil production stage on non-land application land includes the application of inorganic fertilizers and harvesting.*

Keywords : Land application, Non land application, Production

### PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) adalah tanaman perkebunan yang sangat dominan di Indonesia, menjadikannya sebagai sektor ekspor non-migas terbesar Indonesia. Pada 2023, tercatat Indonesia telah mengekspor 28,6 juta ton minyak kelapa sawit ke seluruh dunia, dengan nilai US\$ 29,2 juta (Badan Pusat Statistik, 2023). Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman yang mempunyai nilai ekonomis yang sangat tinggi, dan merupakan sumber minyak nabati yang baik, sehingga permintaan terhadap produk kelapa sawit ini sangat besar (Marcelian, 2023).

Kegiatan operasional di pabrik kelapa sawit menghasilkan produk utama berupa crude palm oil (CPO), palm kernel oil (PKO) dan palm kernel (PK), serta produk sampingan berupa limbah padat, limbah cair, dan polutan ke udara bebas. Dibandingkan dengan limbah jenis lain, limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) atau palm oil mill effluent (POME) adalah salah satu limbah utama dari industri kelapa sawit dengan potensi pencemaran lingkungan yang paling besar. Potensi pencemaran limbah cair juga berasal dari jumlah limbah yang dihasilkan, sebanyak 1 ton produksi minyak sawit mentah membutuhkan 5-7,5 ton air; lebih dari 50% nya berakhir sebagai POME (Ilmannafian dkk., 2020).

Limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) merupakan Limbah cair berminyak tidak beracun yang mengandung bahan organik sangat tinggi. Meskipun tidak beracun, limbah cair dapat menyebabkan bencana saat dibuang ke kolam terbuka, sejumlah besar gas yang dilepaskan adalah metana dan gas berbahaya lainnya yang berkontribusi terhadap emisi gas rumah kaca. Oleh karena itu, jika teknologi fermentasi digunakan untuk menangkap emisi ini dalam kondisi anaerobik, biogas yang ada dapat mengantikan fungsi liquefied petroleum gas (LPG) (Putera dkk., 2022).

Pengolahan LCPKS juga menjadi kewajiban pihak perusahaan/ perkebunan kelapa sawit yang diatur dalam Kepmen LH Nomor 28 Tahun 2003 tentang pemanfaatan air limbah PPKS. Teknis pengolahan LCPKS telah ditetapkan dalam Kepmen LH Nomor 29 Tahun 2003 tentang tata cara perizinan pemanfaatan air limbah industri minyak kelapa sawit pada tanah di perkebunan kelapa sawit. Kepmen ini juga memuat pedoman teknis pengkajian dan pemanfaatan air limbah industri minyak kelapa sawit pada tanah di perkebunan kelapa sawit (Mutaqin dkk., 2022).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah LCPKS yaitu dengan memanfaatkan LCPKS sebagai pupuk organik cair melalui sistem land application (LA). Pemanfaatan LCPKS untuk pemupukan tanaman kelapa sawit merupakan alternatif untuk mengurangi pemakaian pupuk anorganik, memperbaiki kondisi fisik, kimia, serta biologi tanah yang baik bagi tanaman dan mengurangi dampak negatif LCPKS terhadap lingkungan (Hidayat, 2022). Land application (LA) adalah limbah cair dari

pabrik kelapa sawit digunakan sebagai bahan penyubur atau pemupukan tanaman kelapa sawit dalam areal perkebunan kelapa sawit.

Dasar dari land application ini adalah LCPKS memiliki unsur nitrogen, fosfor, dan kalium yang dapat menyuburkan tanah (Iswahyudi dkk., 2024). Non land application (NLA) adalah budi daya kelapa sawit yang dilakukan tanpa menambah bahan tambahan pada proses pemupukan. Biasanya pemupukan yang dilakukan hanya menggunakan sistem tebar, yang pada umumnya pupuk ditebar merata di tanah pada area piringan pohon, dan sistem benam, yang dilakukan dengan memasukkan pupuk dalam beberapa lubang yang dibuat di area piringan pohon (Ginting dkk., 2021). Tujuannya untuk mengetahui tahapan produksi kelapa sawit yang menggunakan teknik land application dan non land application serta perbandingan produksinya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaplikasian land application terhadap hasil produksi tanaman kelapa sawit.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Kimia Tirta Utama (KTU) yang berada di Desa Pangkalan Pisang, Kecamatan Koto Gasib, Kabupaten Siak Sri Indrapura, Provinsi Riau. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan atas pertimbangan bahwa perusahaan melakukan pemanfaatan limbah cair pada land application untuk budi daya kelapa sawit. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2024 sampai dengan Januari 2025.

### Metode Pengambilan Data

#### Jenis dan Sumber Data Data

Jenis dan Sumber Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang didapat langsung melalui hasil wawancara dengan responden meliputi penggunaan faktor-faktor produksi seperti tanah (lahan), modal, tenaga kerja, kemampuan, dan analisis usaha tani. Metode yang digunakan untuk mendapatkan data primer adalah melalui wawancara. Data sekunder adalah data yang telah ada sebelumnya dan dikumpulkan dari sumber tidak langsung atau sumber kedua, seperti dokumen tertulis yang dimiliki oleh pemerintah atau perpustakaan (Dewi dan Noviyanti, 2023).

Data produksi diperoleh dari pengamatan yang dilakukan pada jumlah tandan, diameter tandan, panjang tandan, dan berat tandan pada areal land application dan non land application. Data sekunder adalah data produksi yang diperoleh dari tahun 2022 hingga 2024.

### Metode Pengambilan Data

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dan kuantitatif. Metode deskriptif bertujuan memberikan gambaran umum tentang data yang telah diperoleh atau hasil pengamatan yang telah dilakukan, gambaran umum di lokasi penelitian bisa menjadi acuan untuk melihat karakteristik data yang diperoleh, dan data yang dideskripsikan adalah data kuantitatif dengan menggunakan analisis statistik. Metode kuantitatif merupakan pendekatan yang didalam usulan penelitiannya kuantitatif berkaitan dengan angka atau nominal yang sering digunakan pada penelitian survei atau jajak pendapat proses, rumusan masalah, turun kelapangan, analisis data dan kesimpulan data (Waruwu, 2023).

### Metode Pengambilan Sampel

PT Kimia Tirta Utama merupakan salah satu perusahaan dengan komoditas pertanian andalan yaitu kelapa sawit. Pemilihan PT KTU sebagai tempat penelitian karena perusahaan ini menerapkan sistem land application dan non land application. Kelapa sawit di perusahaan tersebut menggunakan varietas DxP Marihat. Penarikan sampel dilakukan pada blok-blok land application dengan luas setiap blok  $\pm 4,5$  ha dan dilakukan pada blok yang diaplikasikan land application dan non land application. Metode yang digunakan untuk menentukan jumlah sampel adalah metode purposive sampling, yang merupakan salah satu teknik pengambilan sampel sengaja, maksudnya peneliti menentukan sendiri sampel yang diambil dengan tujuan riset sehingga diharapkan bisa menggapai kasus riset (Lenaini, 2021).

### Analisis Data

#### Deskripsi Budi Daya Kelapa Sawit

Teknik budi daya kelapa sawit land application dan non land application berdasarkan hasil pengamatan langsung di lapangan dan berdasarkan hasil wawancara kepada karyawan PT KTU di

Kecamatan Pangkalan Lesung, Kabupaten Siak Sri Indrapura. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan perbandingan berdasarkan produksi antara pengaplikasian land application dan non land application.

### Parameter Penelitian

#### Jumlah tandan buah per tanaman (tandan)

Perhitungan jumlah tanda buah dilakukan dengan mengambil sampel tanaman pada blok land application dan pada blok non land application. Pengamatan jumlah tandan buah perbatang dilakukan dengan cara menghitung semua buah yang di panen.

#### Berat tandan buah (kg)

Perhitungan berat tandan buah dilakukan dengan mengambil sampel tanaman pada blok land application dan pada blok non land application. Pengamatan berat tandan buah dilakukan dengan cara menimbang masing-masing buah sampel.

#### Panjang tandan buah (cm)

Perhitungan panjang tandan buah dilakukan dengan mengambil sampel tanaman pada blok land application dan pada blok non land application. Pengamatan panjang tandan buah dilakukan dengan cara mengukur dari pangkal buah hingga ujung buah.

#### Diameter tandan buah (cm)

Perhitungan diameter tandan buah dilakukan dengan mengambil sampel tanaman pada blok land application dan pada blok non land application. Pengamatan diameter tandan buah dilakukan dengan cara mengukur keliling diameter buah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Produksi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit

Pengolahan tandan buah segar (TBS) akan menghasilkan limbah yang dapat menyebabkan pencemaran. Setiap ton produksi minyak sawit mentah membutuhkan 5-7,5 ton air; lebih dari 50% nya berakhir sebagai POME (Ilmannafian dkk., 2020). Produksi dan jumlah limbah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi dan Jumlah Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit 2022-2024

Tahun	Produksi TBS (ton)	Jumlah Limbah (m <sup>3</sup> )
2022	21.721.483	13.316
2023	22.090.564	14.563
2024	21.063.380	13.980
Total	43.153.944	41.859
Rata-rata	21.576.972	13.953

Sumber: PT Kimia Tirta Utama (2024)

Berdasarkan Tabel 1. tahun 2023 produksi TBS olah dan jumlah limbah menjadi yang tertinggi yaitu, 22.090.564 ton dan 14.563 m<sup>3</sup>. Rata-rata produksi limbah cair PT.KTU 13.953 m<sup>3</sup> pada tiga tahun terakhir dengan jumlah rata-rata produksi TBS olah 21.625.142 ton/tahun. Rata-rata produksi limbah cair sebanyak 9.000 hingga 14.000 m<sup>3</sup>/bulan dan rata-rata produksi TBS 19 juta hingga 22 juta ton/bulan. Perusahaan Kimia Tirta Utama memiliki pabrik dengan kapasitas olah 40 ton/jam yang dapat menghasilkan limbah cair sebanyak 196,36 m<sup>3</sup>/harinya, sehingga waktu yang dapat dialiri pada areal aplikasi selama 12-13 jam/hari. Produksi TBS merupakan jumlah seluruh TBS dari buah inti, buah KKPA dan buah luar yang diolah oleh Pabrik Kelapa Sawit (PKS).

Pada Tabel 1. diketahui bahwa terdapat perbedaan produksi TBS olah dan jumlah limbah pada tahun 2022 dan 2024. Pada tahun 2022 produksi lebih tinggi dari pada 2024 namun jumlah limbah tahun 2024 lebih tinggi dari pada 2022. Hal ini terjadi karena kapasitas produksi yang digunakan tahun 2022 tidak maksimal, yang dapat disebabkan karena mesin pengolahan pabrik tidak beroperasi penuh sehingga volume air proses yang digunakan lebih sedikit dan menghasilkan limbah cair lebih rendah (Dinas Lingkungan Hidup, 2019). Proses pengolahan TBS di PKS membutuhkan air sebagai perebusan, perontokan, pengepresan, klarifikasi, dan pengolahan limbah cair (Indarti dkk., 2022).

### Areal Sampel

Lahan adalah *input* utama dalam produksi pertanian dan juga aset produktif bagi petani. Terdapat tiga pola pemilikan lahan pertanian: lahan milik sendiri, sewa, dan bagi hasil, dimana masing-masing pola secara langsung mempengaruhi kinerja usaha tani (Rondhi dan Adi, 2018). Kondisi yang ada pada areal penelitian akan disajikan data dalam bentuk tabel tentang luas lahan, tahun tanam, serta jumlah tanaman pada areal tanam. Data yang disajikan merupakan areal sampel pada lahan LA dan

NLA yang mana memiliki tingkat kesamaan pada kedua lahan tersebut. Blok sampel dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Blok Sampel

Data Sampel	Blok Sampel					
	Land Application			Non Land Application		
	OH 15	OH 16	OH 24	OH 21	OH 28	OH 31
Luas tanam (M <sup>2</sup> )	18,96	18,11	18,00	17,36	11,87	19,11
Jumlah pokok	2.961	2.255	1.718	3.192	1.618	3.231
Tahun tanam	1998	1997	1998	1999	1998	1998

Sumber: PT Kimia Tirta Utama (2025)

Keterangan: OH merupakan simbol untuk menyebutkan blok Hotel

Tabel 2. menjelaskan tentang luas lahan, jumlah pokok dan tahun tanam. Dimana luas lahan pada setiap blok memiliki perbedaan yang tidak cukup berbeda. Blok adalah unit terkecil dari suatu afdeling/divisi, yang menggambarkan satu umur tanaman, satu sumber kecambah, dan satu aktivitas kegiatan. Penentuan blok ini dilakukan dengan dirancang agar homogen dengan mengatur tanaman, lumpur, jalan, dan sesuai kriteria lainnya agar mudah dikelola (Siahaan dan Wijaya., 2020).

Setiap sampel blok memiliki kemiripan yang sama tiap bloknya. Pada sampel blok LA, luas lahan rata-rata yaitu 18 m<sup>2</sup> dimana luas ini bisa sama dikarenakan faktor topografi yang cenderung mirip. Adapun jumlah pokok pada blok LA memiliki perbedaan yang cukup jauh dikarenakan luas blok dan kondisi tanaman yang mati. Blok 24 memiliki jumlah pokok lebih sedikit dibanding blok 15 dan blok 16. Hal ini dikarenakan luas blok 24 lebih kecil dan terdapat penyakit pada beberapa pokok, sehingga pokok tersebut ditumbangkan.

Pada sampel blok NLA, luas tanaman cenderung berbeda-beda. Blok 28 memiliki luas tanam yang paling kecil yaitu 11,87 m<sup>2</sup>. Luas ini merupakan areal yang paling kecil dikarenakan keadaan fisik tanah yang paling sedikit. Sedangkan luas terbesar adalah blok 31 dengan luas 19,11 m<sup>2</sup>. Perbedaan luas yang terjadi pada beberapa blok dikarenakan kondisi topografi yang berbeda-beda, seperti dataran rendah, dataran tinggi, atau perbukitan yang mempengaruhi luas tanam. Lahan dengan topografi berbukit, luas tanam mungkin lebih kecil untuk mempertimbangkan efisiensi pengelolaan dan aksesibilitas (Febianto dkk., 2023). Perusahaan PT KTU menerapkan jumlah populasi tanam sebanyak 143-150 pokok/ha. Hal ini dikarenakan kondisi topografi pada lahan sampel areal *land application* dan *non land application* ini merupakan daerah yang beriklim kering. Jumlah tanaman kelapa sawit pada blok *land application* (LA) berjumlah 6.934 dan jumlah tanaman kelapa sawit yang berada pada lahan *non land application* (NLA) adalah 8.041 dengan rata-rata tahun tanam 1998.

Tinggi rendahnya produktivitas kelapa sawit, dipengaruhi oleh komposisi umur kelapa sawit. Produktivitas kelapa sawit mulai naik dari umur tujuh tahun dan akan mencapai produktivitas tertinggi pada umur 15 tahun dan perlahan akan menurun seiring dengan semakin tuanya tanaman kelapa sawit (Prasetyo et al., 2023). Hasil ini sesuai dengan Woittiez et al. (2017) bahwa, umur produktif kelapa sawit 25 tahun dengan profil hasil yang terdiri atas 3 fase, yaitu *steep ascent yield phase* (3-7 tahun setelah tanam), *plateau yield phase* (8-15 tahun setelah tanam), dan *declining yield phase* (>15 tahun setelah tanam). Di sisi lain, kerapatan tanam tidak mempengaruhi fluktuasi produktivitas kelapa sawit.

Hal ini diduga karena kegiatan kultur teknis yang dilakukan pada kebun penelitian berjalan sesuai dengan standar, sehingga perbedaan kerapatan tanam tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap produktivitas. Sejalan dengan penelitian Ebu dkk. (2019) yang menyatakan bahwa kerapatan tanam memberikan pengaruh yang sama terhadap produktivitas kelapa sawit. Umur tanaman di blok sampel sudah mencapai 28 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa semua tanaman berada pada umur kurang produktif namun tanaman kelapa sawit ini masih menghasilkan tandan buah segar (TBS).

Pengambilan sampel hanya digunakan luas tanam 1.500 m<sup>2</sup> pada masing masing blok sampel, dikarenakan pada blok LA tidak semua dialiri limbah dikarenakan kondisi topografi yang dekat dengan sungai dan tanah gambut. Luas areal sampel yang diambil sudah mewakili semua tanaman dengan mengambil bagian kiri, kanan, tengah, depan dan belakang. Jumlah pokok yang di ambil juga mengikuti dari areal sampel, dimana pada setiap blok jumlah pokok yang diambil sebanyak 120 pokok/ha pada areal LA dan NLA.

### Produksi Berat Janjang Rata-rata (BJR)

Berat janjang rata-rata (BJR) merupakan nilai yang diperoleh dari pembagian jumlah tandan dengan berat buah. Meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit pada jangka panjang, perlu diperhatikan penentuan kerapatan tanam kelapa sawit yang sesuai pada saat awal penanaman. Kerapatan tanam perlu diperhatikan karena berkaitan dengan faktor tumbuh yang

diperlukan oleh tanaman, meliputi media tanam, unsur hara, air, cahaya matahari, oksigen, dan faktor tumbuh lainnya (Xavier dan Impens, 2022). Berat janjang rata-rata dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Berat Janjang Rata-rata

Tahun	Berat Janjang Rata-rata (kg)					
	Land Application			Non Land Application		
	OH 15	OH 16	OH 24	OH 21	OH 28	OH 31
2022	14,50	13,29	13,88	15,19	15,39	15,11
2023	14,60	13,76	14,17	14,61	15,00	14,93
2024	15,73	14,80	14,35	14,80	16,47	16,48
Rata-rata	14,94	13,95	14,13	14,86	15,62	15,50

Sumber: PT Kimia Tirta Utama (2025)

Berdasarkan Tabel 3. diketahui nilai rata-rata dari BJR tahun 2022, 2023, dan 2024 memiliki nilai rata-rata yang tidak cukup berbeda. Blok OH 16 pada tahun memiliki rata-rata nilai BJR yang paling kecil, yaitu 13,95 kg. pada perlakuan LA nilai rata-rata BJR tertinggi terdapat pada blok OH 15 yaitu 14,94 kg. nilai rata-rata BJR dari perlakuan LA pada setiap blok selama 3 tahun terakhir yaitu 14,45 kg. pada perlakuan NLA nilai rata-rata BJR cenderung lebih tinggi dari pada perlakuan LA. Blok OH 21 memiliki nilai rata-rata BJR terkecil, yaitu 14,86 kg. Blok OH 28 memiliki rata-rata nilai BJR tertinggi dalam tiga tahun terakhir, yaitu 15,62 kg.

Nilai rata-rata BJR pada perlakuan LA yang lebih kecil dapat disebabkan perubahan PH pada tanah atau peningkatan salinitas, kedua hal ini bisa mengganggu pertumbuhan dan perkembangan buah. Rata-rata nilai BJR pada perlakuan LA selalu mengalami peningkatan tiap tahunnya. Hal ini disebabkan pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara P secara signifikan. Peningkatan unsur hara P pada tanah akibat pengaplikasian limbah cair pabrik kelapa sawit mampu meningkatkan berat tandan buah segar, sehingga produksi kelapa sawit meningkat. Hal ini dikarenakan unsur hara P berperan penting pada pembentukan buah dan biji (Marlina dkk., 2018).

#### Jumlah, Berat, Panjang, dan Diameter Tandan Buah per Tanaman

Jumlah tandan buah segar (TBS) kelapa sawit sangat bergantung pada umur tanaman serta faktor lingkungan seperti curah hujan, ketersediaan air tanah dan teknik budi daya. Pada usia produktif sekitar 5-25 tahun, pohon kelapa sawit mampu menghasilkan sekitar 24 hingga 28 tandan per tahun. Namun, seiring bertambahnya umur tanaman, produktivitas menurun secara signifikan, pada usia sekitar 20 tahun, jumlah tandan yang dihasilkan dapat turun menjadi sekitar 8 tandan per pohon per tahun (Harahap dkk., 2021).

Berat rata-rata tandan kelapa sawit atau tandan buah segar (TBS) sangat bervariasi tergantung pada umur tanaman, varietas, serta kondisi lingkungan dan budi daya. Pada tanaman kelapa sawit yang berumur 3 hingga 4 tahun, berat rata-rata tandan berada pada kisaran 5 hingga 10 kg. Seiring bertambahnya umur tanaman, berat tandan juga meningkat, pada umur 5 hingga 15 tahun dapat mencapai 15 hingga 25 kg per tandan, dan pada umur lebih dari 15 tahun, beratnya bisa mencapai lebih dari 25 hingga 30 kg per tandan (Darwanto, 2021).

Panjang tandan buah segar (TBS) kelapa sawit bervariasi tergantung pada varietas, umur tanaman, dan kondisi lingkungan. Secara umum, panjang tandan berkisar antara **30 cm hingga 90 cm**, dengan rata-rata sekitar **40–60 cm**. Panjang ini mencakup tangkai tandan dan buah-buah yang melekat padanya. Tanaman dengan manajemen budi daya yang baik dan usia produktif (10-15 tahun) cenderung memiliki tandan lebih panjang dan padat buah (Hifari, 2019).

Diameter tandan buah kelapa sawit adalah ukuran melintang dari bagian terluar tandan yang mencerminkan besarnya tandan. Selain itu, diameter buah per butir juga mengalami perubahan seiring dengan perkembangan buah. Studi oleh Fakultas Pertanian Universitas Riau menunjukkan bahwa diameter buah meningkat dari 1,87 cm pada 30 hari setelah penyerbukan (HSP) menjadi 3,78 cm pada 165 HSP, sebelum sedikit menurun pada 185 HSP (Mulyadi et al., 2017). Data parameter dan hasil uji-T *land application* dan *non land application* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Parameter *Land Application* dan *Non Land Application*

Perlakuan	<i>Land application</i>	<i>Non land application</i>
Jumlah Tandan	1,12	1,09
Berat Buah (kg)	25,37	20,02
Panjang Buah (cm)	50,70	44,03
Diameter Buah (cm)	119,83	109,32

Sumber: data primer dari hasil pengukuran langsung di lapangan

Tabel 4. menjelaskan data parameter jumlah, berat, panjang, dan diameter tandan buah kelapa sawit yang dilakukan pada 6 blok sampel selama 3 minggu. Pada jumlah tandan kelapa sawit, perlakuan LA memiliki jumlah buah yang lebih kecil dari pada blok NLA. Rata-rata jumlah buah pada perlakuan LA yaitu 1,12 tandan/tanaman yang mana jumlah ini lebih kecil dari perlakuan NLA yaitu 1,09 tandan/tanaman. Hal ini dapat terjadi karena kerapatan pada perlakuan LA lebih rendah dan banyaknya pokok yang tidak produktif atau istirahat.

Pada perlakuan LA berat buah mengalami peningkatan selama pengamatan. Berat buah pada perlakuan LA memiliki rata-rata berat 25,37 kg, dimana pada perlakuan NLA memiliki rata-rata berat buah lebih kecil yaitu 20,02 kg. LA memiliki kandungan unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), dan kalsium (Ca) yang terdapat di dalamnya. Perlakuan LA memiliki rata-rata berat buah yang lebih tinggi (Pujono *et al.*, 2021).

Panjang dan diameter buah pada perlakuan LA dan NLA juga mengalami perbedaan yang cukup signifikan diantara keduanya. Buah pada perlakuan LA memiliki rata-rata panjang dan diameter buah yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan NLA. Rata-rata panjang buah pada perlakuan LA 50,70 cm, dimana pada perlakuan NLA memiliki rata-rata buah lebih pendek yaitu 44,03 cm. Rata-rata diameter buah pada perlakuan LA yaitu 119,83 cm, dimana pada perlakuan NLA memiliki rata-rata diameter buah yang lebih kecil yaitu 109,32 cm.

Pengamatan yang dilakukan pada perlakuan LA dan NLA memiliki perbedaan yang signifikan, dimana pada blok LA produksi buah lebih unggul dari pada blok NLA. *Land application* atau aplikasi lahan adalah pemanfaatan limbah cair dari kelapa sawit digunakan sebagai bahan penyubur atau pemupukan tanaman kelapa sawit dalam areal perkebunan kelapa sawit itu sendiri. Dasar dari *land application* ini adalah bahwa dalam limbah cair pabrik kelapa sawit mengandung unsur-unsur yang dapat menyuburkan tanah. Limbah cair ini mengandung nutrisi penting seperti kalium, fosfor, dan nitrogen yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan optimal. Selain itu, kandungan bahan organik dalam limbah membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya serap air, dan ketersediaan nutrisi bagi tanaman (Saputra dkk., 2021). Data produksi pada lahan *land application* (LA) dan *non land application* (NLA) diperoleh dari data sekunder perusahaan. Data produksi yang diambil merupakan data yang diperoleh selama 3 tahun terakhir dari 2022 sampai 2024. Perbandingan produksi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Produksi

Tahun	Jumlah Produksi (kg)
<i>Land Application</i>	
2022	369.740
2023	381.550
2024	286.900
Total	1.038.190
Rata-rata	346.063
<i>Non Land Application</i>	
2022	407.840
2023	378.330
2024	282.310
Total	1.068.480
Rata-rata	356.160

Sumber: PT Kimia Tirta Utama (2025)

Tabel 5. menjelaskan jumlah produksi pada lahan LA dan lahan NLA yang berbeda-beda tiap tahunnya. Jumlah produksi pada lahan LA cenderung lebih tinggi tiap tahunnya dibandingkan lahan NLA. Produksi tertinggi pada lahan LA tahun 2023 dengan berat 381.550 kg, dan pada tahun 2024 menjadi jumlah produksi terkecil, yaitu 286.900 kg. Produksi tertinggi pada lahan NLA tahun 2022 dengan jumlah produksi 407.840 kg, dan pada tahun 2024 memiliki jumlah produksi terkecil, yaitu 282.310 kg. Total produksi dan penerimaan pada lahan NLA lebih tinggi dibandingkan LA dan pada tahun 2022 menjadi jumlah produksi tertinggi lahan NLA. Rendahnya produksi pada lahan LA bisa disebabkan kurangnya hara atau dosis pemberian LCPKS yang dapat menurunkan produksi kelapa sawit (Ismiasih dan Afroda, 2023).

#### **Analisis Perbandingan Produksi pada lahan Land Application dan lahan Non Land Application**

Analisis perbedaan produksi dan keuntungan dari perlakuan land application (LA) dan non land application (NLA) dilakukan dengan pengujian statistik yaitu uji independent-sampel T Test yang dapat di lihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji-T Produksi dan Keuntungan

	T hitung	T tabel
Produksi	0,209	2,776

Sumber: data sekunder setelah diolah dengan uji independent-sampel T Test taraf 5% (2025)

Tabel 6. menjelaskan data produksi yang telah dilakukan analisis perbedaan menggunakan uji-T pada tingkat kepercayaan 95%. Hasil analisis perbedaan produksi yang dianalisis T hitung 0,209 lebih kecil dari T tabel 2,776, yang artinya tidak berbeda signifikan produksi pada lahan LA dan NLA.

#### **KESIMPULAN**

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah tahap produksi kelapa sawit dengan teknik Land Application (LA) melalui pengontrolan pengaliran limbah cair pabrik kelapa sawit, analisis limbah, dan panen. Tahap produksi kelapa sawit pada lahan Non Land Application (NLA) meliputi pemberian pupuk anorganik, dan panen. Teknik LA rata-rata produksi 346.063 kg/tahun dan NLA rata-rata produksi 356.160 kg/tahun. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada produksi kelapa sawit dengan teknik LA dan NLA.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada PT Kimia Tirta Utama dan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim (UIN Suska) Riau atas dukungan dan pendanaan yang telah diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini. Bantuan yang diberikan sangat membantu kelancaran kegiatan penelitian, mulai dari tahap persiapan, pelaksanaan di lapangan, hingga analisis data. Terima Kasih kepada Ibu dan Bapak dosen atas ilmu dan bimbingannya dalam pelaksanaan penelitian ini. Semoga dukungan ini dapat terus berlanjut dalam mendorong pengembangan riset dan inovasi di bidang pertanian berkelanjutan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Badan Pusat Statistik (BPS). (2023). Ekspor Minyak Kelapa Sawit Menurut Negara Tujuan Utama; *Kementerian Pertanian*, Direktorat Jendral Pekebunan. Jakarta.
- Darwanto, D. A. R. 2021. Produksi Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada Usia Tanam yang Berbeda. *Skripsi*. Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan. Politeknik Negeri Lampung. Lampung.
- Dewi, N. K. dan Noviyanti. (2023). Analisis Indeks Kepuasaan Masyarakat pada Layanan Kepengurusan Surat Keterangan Tanda Lapor Kehilangan (SKTLK) di Polsek Jambangan. *Inovant*, 1(1): 70-84.
- Dinas Lingkungan Hidup (DLH). (2019). *Pengelolaan Limbah Cair Kegiatan Perhotelan*. Pemerintah Kota Surabaya Dinas Lingkungan Hidup. Surabaya. 120 hal.
- Ebu, M., L. S. Santi, dan S. Tarmadja. (2019). Analisis Produksi Kelapa Sawit pada Tingkat Kerapatan Normal dan Kerapatan Tinggi. *JOM Faperta INSTIPER* Yogyakarta, 1(1): 1-10.
- Febianto, S. Gunawan, dan S. Tarmadja. (2023). Kajian Faktor-faktor Terjadinya Losses di Perkebunan Kelapa Sawit pada Topografi Datar, Rendah, dan Berbukit. *Agroforetech*, 1(2): 955-958.
- Ginting, E. N., S. Rahutomo, dan E. S. Sutarta. (2021). Efisiensi Relatif Pemupukan Metode Benam (Pocket) Terhadap Metode Tebar (Broadcast) di Perkebunan Kelapa Sawit. *Warta PPKS*, 26(2): 81-92.

- Harahap, F. S., J. Purba, dan A. Rauf. (2021). Hubungan Curah Hujan dengan Pola Ketersediaan Air Tanah Terhadap Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Dataran Tinggi. *Juranla Agrikultura*, 32(1): 37-42.
- Hidayat, F., F. Sapalina, dan R. D. P. Pane. (2022). Peluang dan Tantangan Pemanfaatan Produk Hayati di Perkebunan Kelapa Sawit. *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 27(1): 1-8.
- Hifari, N. A. (2019). Pengaruh Tangkai Panjang Tandan Buah Segar (TBS) Terhadap Kehilangan Minyak pada Tandan Kosong (*Empty Bunch*). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Stiper. Yogyakarta.
- Ilmannafian, A. G., E. Lestari, dan F. Khairunisa. (2020). Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dengan Metode Filtrasi dan Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 21(2): 244-253.
- Indarti, E., D. A. Zulmi, Zaidiyah, dan Zulhadi. (2022). Recovery Air Kondensat pada Stasiun Perebusan untuk Menekan Oil Losses: Studi Kasus PKS Cot Girek. *Agrointek*, 16(2) 145-152.
- Ismiasih, dan H. Afroda. (2023). Faktor Penentu Produksi Kelapa Sawit Rakyat di Provinsi Riau. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 23(2): 211-218.
- Iswahyudi, H., S. Maharani, L. Mila, dan Indriani. (2024). Pengaruh *Land Application* Terhadap Jumlah Produksi Buah Kelapa Sawit Di PT. Citra Putra Kebun Asri Orong Estate. *Enviro Scientiae*, 2(2): 246-252.
- Lenaini, I. (2021). Teknik Pengambilan sampel Purposive dan *Snowball Sampling*. *Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Sejarah*, 6(1): 33-39.
- Marcelian, S. (2023). Identifikasi dan Presentase Serangan Patogen Penyakit pada Pembibitan Utama Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Desa Pematang Pauh Kecamatan Tungkal Ulu Kabupaten Tanjung Jabung Barat. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Batanghari. Jambi.
- Marlina, A. Napoleon, dan D. Budianta. (2018). Perubahan Beberapa Sifat Kimia dan Biologi Ultisol dan Serapan Hara NPK Serta Produksi Tandan Buah Segar yang Diberi LCPKS. *Klorofil XIII*, 1: 37-41.
- Mulyadi, A., Rasyad, and Isnaini. (2017). Morphological Development and Physical Plant Fruit on Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jom Faperta*, 4(1): 1-11.
- Mutaqin Z., J. Muliani, O. Fakhrudin, Ivansyah, dan N. F. Siahaan. (2022). Pengaruh *Land Application* Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Kadar Nitrogen dalam Tanah dan Tanaman Kelapa Sawit Menghasilkan. *Soilrens*, 20(2): 78-85.
- Prasetyo, R., H. Wirianata, and S. Tarmadja. (2023). Study of the Effect of Differences in Planting Density and Planting Year on Oil Palm Productivity. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 11(3): 197-204.
- Pujono, H. R., S. Kukuh, R. Evizal, Afandi, and A. Rahman. 2021. The Effect of POME Application on Production and Yield Components of Oil in Lampung, Indonesia. *Earth and Environmental Science*, 648(1): 1-7.
- Putera, D. A., A. R. Matondang, M. T. Sembiring, dan A. A. Derawan. (2022). Penerapan Seven Tools untuk Mengidentifikasi Kadar Limbah Cair (POME) di Perusahaan Kelapa Sawit. *Sigma Teknik*, 5(1): 22-29.
- Rondhi, M., dan H. Adi. (2018). Pengaruh Pola Pemilikan Lahan Terhadap Produksi, Alokasi Tenaga Kerja, dan Efisiensi Usaha Tani Padi. *Journal of Agribusiness and Rural Development Research*, 4(2): 101-110.
- Saputra, F., G. Tampubolon, dan I. A. Mahbub. (2021). Pengaruh Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Serapan Hara N, P, dan K pada Tanaman Kelapa Sawit. *J. Agroecotenia*, 4(2): 51-62.
- Siahaan, M., and H. Wijaya. (2020). Strategies to Increase Oil Palm Yield Using Block Management Approach in a Large Scale Oil Palm Estate. *Jurnal Budidaya Perkebunan Kelapa Sawit dan Karet*, 4(1): 32-39.
- Waruwu, M. (2023). Pendekatan Penelitian Pendidikan: Metode Penelitian Kualitatif, Metode Penelitian Kuantitatif dan Metode Penelitian Kombinasi (*Mixed Method*). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1): 2896-2910.
- Woittiez, L. S., M. T. Van Wijk, M. Slingerland, M. N. Van, and K. E. Giller. (2017). Yield Gaps in Oil Palm: A Quantitative Review of Contributing Factors. *European Journal of Agronomy*, 83: 57-77.
- Xavier, B., and R. Impens. (2022). Experimental Determination of The Optimum Oil Palm Planting Density in Western Africa. *OCL*, 29(30): 1-10.