

**RAINFALL AND WATER DEFICIT EFFECT ON OIL PALM PRODUCTION (*Elaeis guineensis* Jacq.):
CASE STUDY IN TALISAYAN DISTRICT**

PENGARUH CURAH HUJAN DAN DEFISIT AIR TERHADAP PRODUKSI KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.): STUDI KASUS DI KABUPATEN TALISAYAN

Article Submitted : 2023-12-30

Article Accepted : 2023-12-07

¹Sondang L Nadapdap, ²Azis Firmansyah Ely

¹ Mahasiswa Pasca Sarjana Universitas Mulawarman

Jl. Labu Putih 14, Kel. Sempaja Timur Kecamatan Samarinda Utara Email : sondang.nadapdap@gmail.com

²R&D - Teladan Prima Agro Tbk.

Mahasiswa Pasca Sarjana Universitas Mulawarman

Jl. Gajah Mada S4 Samarinda 75122 - Kaltim. Email: azis_tpg@hotmail.com

ABSTRACT

Global climate change has triggered changes in rainfall patterns in many regions, including increased rainfall intensity, longer periods of drought, and unpredictable weather fluctuations. This study aims to determine the effect of rainfall and water deficit on oil palm production. This study was carried out in Talisayan Estate, Cepuak and Dumaring Village, Talisayan District, Berau Regency, East Kalimantan Province, starting from October to November 2023. The analysis method uses correlation and regression analysis methods. Correlation analysis is used to determine the relationship between rainfall and oil palm production based on the data obtained, while regression analysis is used to determine how much influence rainfall has on oil palm production. To calculate the water deficit, we used the Tailiez method. The result of this study is that rainfall affects oil palm production by 14.2% ($\alpha=0.05$) and water deficit affects palm oil production by 3% ($\alpha=0.05$).

Keywords: rainfall, correlation, oil palm production, regression

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) adalah tanaman tropis yang mendominasi industri minyak nabati dunia. Minyak kelapa sawit digunakan dalam berbagai produk, termasuk makanan, bahan bakar nabati, dan produk industri lainnya. Industri kelapa sawit memiliki dampak ekonomi yang signifikan di banyak negara, terutama di Asia Tenggara. Berdasarkan data *United States Department of Agriculture* (USDA) tahun 2023, Indonesia telah menghasilkan 59% dari produksi minyak sawit dunia yaitu sebanyak 47 juta metrik ton.

Produksi kelapa sawit sangat bergantung pada faktor-faktor lingkungan, termasuk curah hujan di perkebunan. Faktor curah hujan merupakan salah satu yang memberikan pengaruh terhadap produktivitas kelapa sawit secara signifikan (Nasution, 2018). Kelapa sawit dapat tumbuh secara optimal di daerah tropika basah yang berada dalam kisaran lintang 12 derajat Utara hingga Selatan, dengan ketinggian tanah antara 0 hingga 500 meter di atas permukaan laut. Untuk pertumbuhannya, dibutuhkan curah hujan yang mencukupi, yakni antara 2.000 hingga 2.500 mm per tahun, tanpa adanya defisit air yang signifikan, dan dengan distribusi hujan yang merata sepanjang tahun. Meskipun curah hujan di bawah 2.000 mm tidak dianggap optimal, kebutuhan efektif tanaman ini sebenarnya hanya sekitar 1.300 hingga 1.500 mm per tahun, yang paling penting adalah menghindari defisit air yang melebihi 250 mm (Lubis, 1992).

Perubahan iklim global telah memicu perubahan pola curah hujan di banyak wilayah, termasuk peningkatan intensitas hujan, periode kekeringan yang lebih panjang, dan fluktuasi cuaca yang tidak terduga. Perubahan ini berpotensi mengganggu produktivitas kelapa sawit. Menurut Corley dan Khong (1976) dalam Rahutomo (2007), dampak dari defisit air terhadap produksi dari kelapa sawit adalah: pembentukan bunga yang tidak sempurna, terjadi penurunan rasio jenis kelamin bunga, mengakibatkan peningkatan jumlah bunga jantan, penurunan hasil minyak, dan keterlambatan dalam pematangan buah.

Defisit air dapat mengakibatkan penurunan produksi buah kelapa sawit sehingga akan memberikan dampak ekonomi bagi petani dan produsen minyak kelapa sawit. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penelitian tentang pengaruh curah hujan dan defisit air terhadap produksi kelapa sawit. Penelitian ini akan membantu dalam memahami hubungan antara faktor iklim dan produksi tanaman kelapa sawit. Penelitian ini diharapkan dapat bagi petani kelapa sawit, perusahaan perkebunan, dan pengambil kebijakan dalam mengelola perkebunan kelapa sawit dengan lebih efisien dan berkelanjutan.

BAHAN & METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Perkebunan Kelapa Sawit PT. TBPP, Kebun Talisayan, Desa Cepuak dan Dumaring, Kecamatan Talisayan Kabupaten Berau Provinsi Kalimantan Timur. Data

yang digunakan adalah data curah hujan, defisit air dan produksi kelapa sawit 10 tahun terakhir (2013-2022).

Metode analisis yang digunakan adalah analisis korelasi dan regresi. Analisis korelasi dilakukan untuk mengetahui hubungan keeratan curah hujan terhadap hasil produksi TBS (tandan buah segar) kelapa sawit dan untuk mengetahui arah hubungan yang terjadi apakah ke arah positif atau negatif. Analisis regresi dilakukan untuk mengetahui pengaruh curah hujan terhadap produksi TBS kelapa sawit. Program microsoft excel digunakan untuk menghitung defisit air dengan metode Tailliez.

Pelaksanaan Penelitian

a. Curah Hujan

Data curah hujan dan hari hujan selama 10 tahun dikumpulkan. Selanjutnya dilakukan perhitungan hari hujan dan jumlah curah hujan per tahun. Setelah itu membuat grafik CH tahunan selama 10 tahun. Kemudian dilanjutkan dengan menghitung defisit air, membuat grafik defisit air selama 10 tahun dan membuat grafik curah hujan dan defisit air.

b. Produksi tandan buah segar di PT. TBPP

Data produksi tanaman kelapa sawit selama 10 tahun terakhir dikumpulkan, kemudian dibuat grafik produksi tandan buah segar kelapa sawit selama 10 tahun. Selanjutnya membuat grafik produksi dan curah hujan dan terakhir membuat grafik produksi dan defisit air.

Hubungan curah hujan dan produksi kelapa sawit dapat diketahui dengan analisis regresi dan korelasi. Data produksi tahunan diambil dari data selama 10 tahun terakhir yang ada di kebun Talisayan.

HASIL DAN ANALISIS

Keadaan Curah Hujan dan Defisit Air pada kebun Talisayan

Curah hujan di PT. TBPP (Talisayan Estate) didapat dari alat pengukur *automatic rainfall station* dan *automatic weather station* (ARS/AWS). Data curah hujan yang diolah dari data 10 tahun terakhir dari tahun 2013-2022, dapat dilihat pada tabel 1.

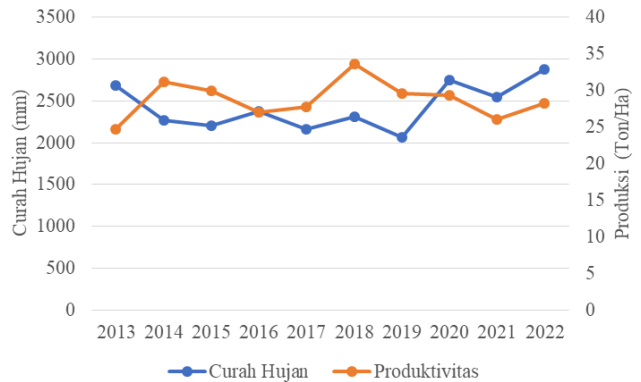
Tabel 1. Curah Hujan dan Hari Hujan dan Defisit air dari Tahun 2013-2022

Tahun	CH (mm)	HH	Defisit Air
2013	2648	162	0
2014	2271	127	-62
2015	2205	149	-221
2016	2375	186	0
2017	2166	198	-139
2018	2309	197	0
2019	2062	188	-38
2020	2746	216	0
2021	2545	229	0
2022	2877	239	0
Rata-rata	2420		

Tabel 1 menunjukkan rata-rata curah hujan tertinggi terdapat pada tahun 2022 yaitu 2877 mm, hari hujan terendah terdapat pada tahun 2014 yaitu sebanyak 127 hari sedangkan defisit air tertinggi terdapat pada tahun 2015 yaitu -221 mm.

Produksi Kelapa Sawit di Kebun Talisayan

Data Produksi TBS Kelapa Sawit di PT. TBPP selama 10 tahun terakhir dari tahun 2013-2022 sebagai berikut :



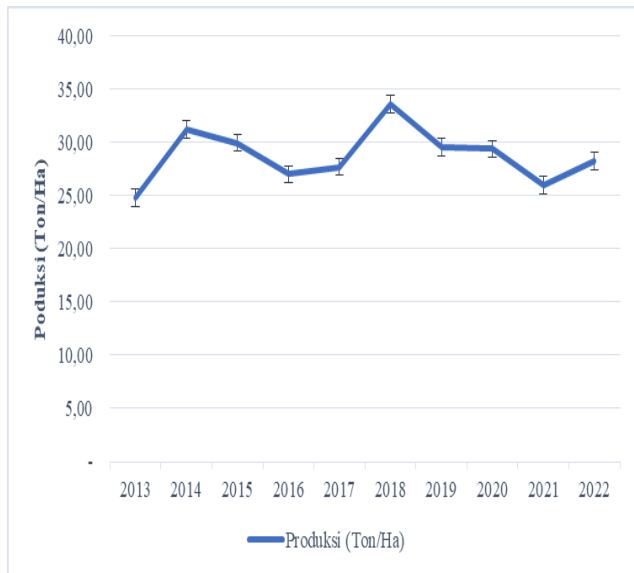
Gambar 1. Grafik produksi kebun Talisayan



Gambar 2. Grafik Curah Hujan dan Produksi

Gambar 1 menunjukkan bahwa produksi Tandan Buah Segar (TBS) di Kebun Talisayan menunjukkan produksi tertinggi terjadi pada tahun 2018 sebanyak 33,66 Ton/Ha sedangkan produksi terendah terjadi pada tahun 2013 sebanyak 24,77 Ton/Ha. Berikutnya ditampilkan grafik curah hujan dan produksi di kebun talisayan.

Gambar 2 menunjukkan penurunan curah hujan pada tahun 2019 menjadi 2062 mm sehingga berdampak pada tahun 2021 produksi TBS mengalami penurunan sebesar 11,49% sedangkan pada tahun 2020 curah hujan mengalami peningkatan menjadi 2746 mm mengakibatkan peningkatan produksi pada tahun 2022 sebesar 7,98%.



Gambar 3. Grafik Defisit Air dan Produksi

Gambar 3 menunjukkan defisit air pada tahun 2015 sebesar 221 mm mengakibatkan penurunan produksi sebesar 10,99%. Pada tahun 2020 defisit air tidak terjadi dan mengakibatkan produksi pada tahun 2022 meningkat sebesar 7,98%.

Analisis Regresi dan Korelasi

Tujuan dari dilakukannya analisis regresi yaitu untuk mengetahui pengaruh antara curah hujan dengan produksi kelapa sawit, pengaruh perubahan curah hujan terhadap produksi, dan hubungan pengaruh curah hujan dan produksi kelapa sawit. Variabel curah hujan adalah variabel independen (x) dan variabel produksi kelapa sawit adalah variabel dependen (Y).

Tabel 2. Hasil Analisis Korelasi Curah Hujan Terhadap Produksi Kelapa Sawit tahun 2013-2022.

Variabel Terikat (Y)	Variabel Bebas (X)	Pearson Korelasi
Produksi Kelapa Sawit	Curah Hujan	-0,377
	Defisit Air	-0,173

Tabel 2 menunjukkan hubungan curah hujan dan defisit air dengan hasil produksi kelapa sawit PT. TBPP selama 10 tahun berakhir dari tahun 2013-2022 berkorelasi negatif dengan nilai koefisien korelasi (r) berturut-turut sebesar -0,377 dan -0,173, sehingga

memiliki tingkat hubungan yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara curah hujan dan defisit air terhadap produksi kelapa sawit mempunyai hubungan yang terbalik. Artinya jika terjadi peningkatan curah hujan dan defisit air maka produksi kelapa sawit menurun.

Tabel 3. Hasil Uji Parsial Curah Hujan Terhadap Produksi Kelapa Sawit tahun 2013-2022.

Variabel Terikat (Y)	Variabel Bebas (X)	T-hitung g	T-tabel 5%
Produksi Kelapa Sawit	Curah Hujan	-0,970	1,860
	Defisit Air	0,147	

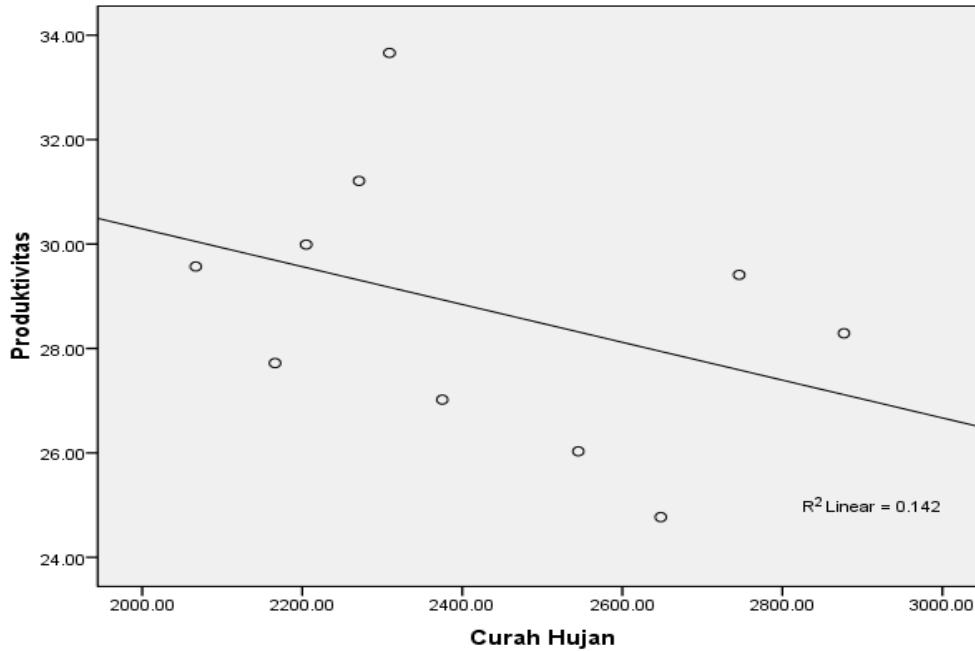
Dalam penelitian ini dilakukan uji t atau uji parsial untuk mengetahui apakah hubungan variabel curah hujan (X) berpengaruh atau tidak, terhadap variabel produksi kelapa sawit (Y). Uji t dilakukan dengan cara membandingkan antara nilai t hitung variabel bebas dengan nilai t tabel dengan alpha = 0,05. Kriteria pada pengujian ini yaitu:

1. Jika t hitung > t tabel maka H0 ditolak; H1 diterima.
2. Jika t hitung < t tabel maka H0 diterima; H1 ditolak.

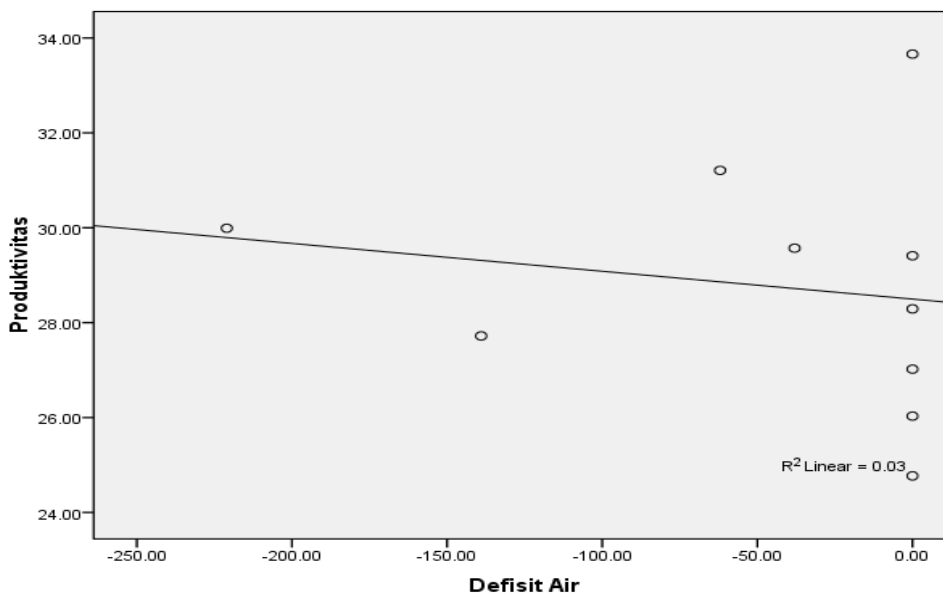
Dari hasil tersebut diperoleh nilai T-hitung curah hujan dan defisit air untuk produksi kelapa sawit berturut-turut sebesar -0,970 dan 0,147. Dengan nilai T-tabel pada taraf signifikansi 0,05 yaitu 1,860. Berdasarkan perbandingan tersebut didapati T-hitung lebih kecil daripada T-tabel yang artinya H0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang tidak signifikan antara curah hujan dan defisit air dengan produksi kelapa sawit PT. TBPP.

Tabel 4. Koefisien Regresi antara Curah Hujan Terhadap Produksi Kelapa Sawit.

Variabel Terikat (Y)	a	b	R Square
Produksi Kelapa Sawit	38,428	-0,004 0,002	0,142 0,03



Gambar 4. Grafik regresi linier curah hujan terhadap produksi kelapa sawit.



Gambar 5. Grafik regresi linier defisit air terhadap produksi kelapa sawit.

Pada persamaan regresi produksi kelapa sawit memiliki nilai konstanta yang positif sebesar 38,428. Angka -0,004 dan 0,002 merupakan nilai koefisien regresi variabel X terhadap variabel Y yang artinya jika variabel X mengalami kenaikan satu satuan maka Y akan mengalami penurunan sebesar 0,004 dan kenaikan 0,002, dengan kata lain apabila ada peningkatan curah hujan maka produksi kelapa sawit juga akan menurun dan jika terdapat peningkatan defisit air maka produksi kelapa sawit akan menurun. Sehingga, persamaan yang terbentuk sebagai berikut:

1. $Y = 38,428 - 0,004X$ (Curah Hujan)
2. $Y = 38,428 + 0,002X$ (Defisit Air)

Model regresi yang baik dapat dilihat dari besarnya nilai koefisien determinasi, semakin besar nilai koefisien determinasi maka semakin besar pula

kontribusi suatu variabel bebas terhadap variable terikatnya. Koefisien determinasi atau R^2 berfungsi untuk mengukur seberapa besar proporsi variable X yang mempengaruhi variable Y. Apabila nilai koefisien determinasi atau R^2 mendekati 1 maka kontribusi curah hujan terhadap produksi kelapa sawit berpengaruh atau berkontribusi makin besar (Ajisaka *et al.*, 2022).

Koefisien determinasi atau R^2 curah hujan dan defisit air terhadap produksi kelapa sawit PT. TBPP Memiliki nilai R^2 secara berturut sebesar 0,142 dan 0,03 yang artinya kontribusi curah hujan sebesar 14,2% dan defisit air 3% berpengaruh terhadap produksi kelapa sawit, sedangkan sisanya secara berturut sebesar 85,8% dan 97% dipengaruhi oleh

faktor lain. Faktor lain yang dimaksud seperti faktor infrastruktur jalan, teknis agronomi lapangan, tenaga kerja dan fasilitasnya, faktor tanah seperti sifat fisik tanah dan kimia tanah, faktor hama dan penyakit dan varietas yang digunakan.

Faktor kultur teknis agronomi yang berperan dalam mempengaruhi produktivitas yaitu panen yang tidak terangkut, aplikasi pupuk tidak sesuai 5T (tepat sasaran, waktu, cara, tempat, dosis), gulma yang tidak terkendali atau terlalu *clean weeding*, drainase buruk, penunasan gondrong atau berlebihan, infrastruktur jalan rusak, tenaga kerja yang tidak tercukupi, dan sarana prasarana tempat tinggal yang tidak memadai.

Air merupakan komponen utama tumbuhan, menyumbang 60-90 % massa daun. Jumlah air dalam setiap tanaman berbeda-beda, tergantung pada habitat dan spesiesnya. Selain itu, air adalah salah satu komponen yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman, dan tingkat curah hujan sangat mempengaruhi ketersediaan air. Kekurangan maupun kelebihan air dapat membahayakan tanaman (Hidayat, 2013).

Kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik di daerah tropika basah di sekitar 12 derajat lurus dan 12 derajat selatan, pada ketinggian antara 0 - 500 meter di atas permukaan laut. Kebutuhan curah hujan tahunan untuk pertumbuhan dan hasil kelapa sawit adalah 2.000–2.500 mm; tidak ada defisit air dan curah hujan yang merata sepanjang tahun. Namun, curah hujan kurang dari 2.000 mm tidak dianggap baik karena kebutuhan efektif hanya 1.300–1.500 mm tahunan. Yang paling penting adalah tidak ada defisit air lebih dari 250 mm (Lubis, 1992).

Faktor lingkungan sangat mempengaruhi fase perkembangan bunga kelapa sawit. Defisit air, penggenangan, suhu ekstrim, dan kekurangan nutrisi dalam tanah dan tanaman adalah beberapa contoh cekaman lingkungan. Fase diferensiasi seks adalah fase yang paling penting karena ditentukan apakah bunga jantan atau betina muncul. Cekaman lingkungan pada fase ini akan menghasilkan banyak bunga jantan, yang menyebabkan sex ratio berkurang. Cekaman lingkungan pada fase anthesis sampai panen akan menyebabkan proses penyerbukan yang tidak sempurna, sedangkan cekaman lingkungan pada fase peka aborsi akan menyebabkan banyak pelepah tanpa tandan bunga. Dalam setiap tahap perkembangan, rekaman lingkungan berdampak pada penurunan produksi (Hidayat, 2013).

Menurut Pangudijatno dan Purba dalam Kurniawan et al. (2018), curah hujan yang tinggi menyebabkan peningkatan pembentukan bunga, tetapi di sisi lain, dapat menghambat penyerbukan karena sebagian serbuk sari (polen) hilang dibawa aliran air dan pergerakan serangga *Elaeidoobius kamerunicus* terhambat. Pembentukan daun juga akan terhambat oleh curah hujan yang rendah. Jika musim kemarau panjang dan tegas, pertumbuhan

vegetatif kelapa sawit dapat terhambat. Hal ini berdampak negatif pada produksi buah kelapa sawit.

KESIMPULAN

Curah hujan dan defisit air memiliki hubungan yang tidak signifikan dengan produksi kelapa sawit. Curah hujan berpengaruh terhadap produksi kelapa sawit sebesar 14,2% ($\alpha=0,05$) dan defisit air berpengaruh 3% terhadap produksi kelapa sawit ($\alpha=0,05$).

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada perusahaan Teladan Prima Agro Tbk., atas dukungannya selama uji coba, khususnya kepada PT Cahaya Anugerah Plantation dan PT Multi Jayantara Abadi yang telah memberikan dukungan penuh kepada tim selama masa uji coba di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajisaka, R. N., Asmono, S. L., Sugiyarto, S., & Salim, A. (2022, October). Pengaruh Curah Hujan Terhadap Produktivitas Tebu di Kebun Kendeng Lembu PTPN XII. In *Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture* (pp. 94-101).
- Kurniawan, A., Rusmarini, U. K., & Yuniasih, B. (2018). Kajian Curah Hujan Dan Defisit Air Terhadap Produksi di Beberapa Divisi Kebun Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*). *JURNAL AGROMAST*, 3(1).
- Hidayat. (2013). Air dan Kelapa Sawit Seri Kelapa Sawit Populer 12. Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Lubis, A. (1992). Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq*) di Indonesia. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat Bandar Kuala. Marihat Ulu, Pematang Siantar.
- Nasution, M P., Atmaja, S. (2018). Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) di PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Kebun Adolina berdasarkan Data Tahun 2008-2017. *Agriprimattech* 2(1)