

**HUBUNGAN KLERENGAN LAHAN TERHADAP PRODUKSI TANDAN BUAH  
SEGAR KELAPA SAWIT DI PERKEBUNAN PT. BINA PRATAMA SAKATO  
JAYA KABUPATEN SIJUNJUNG**

**RELATIONSHIP OF LAND SLOPE TO THE PRODUCTION OF OIL PALM FRESH  
FRUIT FRUITS AT PT. BINA PRATAMA SAKATO JAYA,  
SIJUNJUNG REGENCY**

Miskana<sup>1</sup>, Irfan Suliansyah<sup>2</sup>, Edwin<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Budidaya Perkebunan, Fakultas Pertanian Universitas Andalas

<sup>2</sup> Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Andalas

\*Email korespondensi: edwinanas@agr.unand.ac.id

**ABSTRACT**

*Palm oil production in Indonesia must be optimized to meet world market demands. The steeper the slope of the land, the more erosion and weed growth will occur. This can result in disrupted oil palm growth due to erratic competition, air, and light between oil palm and weeds around the plant. This study aims to determine the relationship between the slope of the land with the production level of Fresh Fruit Bunches of oil palm in the PT. Bina Pratama Sakato Jaya Unit Kiliran Jao Sijunjung Regency. The research is in the form of a survey with a purposive random sampling method. Observation parameters consisted of the weight of fresh fruit bunches, the diameter of stem circumference, and plant height. Data processing using a simple linear regression method. The plantation area of PT. Bina Pratama Sakato Jaya is currently 4,678.79 Ha. Slope significantly affects the production of oil palm Fresh Fruit Bunches (FFB). The highest average production was obtained on flat (0-3%) and gentle slopes (3-8%), and the lowest average production on slopes (15-30%) and very steep (30-45%).*

*Keywords: Oil palm plantations, slopes, Indonesia*

**PENDAHULUAN**

Sektor perkebunan merupakan salah satu potensi dari sub sektor pertanian yang berpeluang besar untuk meningkatkan perekonomian rakyat dalam pembangunan perekonomian Indonesia. Pada saat ini, sektor perkebunan dapat menjadi penggerak pembangunan nasional karena dengan adanya dukungan sumber daya yang besar, orientasi pada ekspor, dan komponen impor yang kecil akan dapat menghasilkan devisa non migas dalam

jumlah yang besar. Tanaman kelapa sawit dengan nama latin *Elaeis guineensis* Jacq merupakan salah satu komoditas tanaman perkebunan yang menghasilkan minyak nabati dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Dibandingkan komoditas lain seperti kelapa, kacang tanah dan kedelai, kelapa sawit adalah penyumbang minyak nabati terbesar di dunia (Susila, 2004).

Sebagai salah satu sumber minyak nabati dunia, kelapa sawit di Indonesia memegang peranan penting dalam

perdagangan global. Hal ini dapat dilihat dari beberapa aspek, yakni (1) kemampuan Indonesia untuk meningkatkan produksi baik melalui proses intensifikasi maupun ekstensifikasi, (2) harga yang kompetitif, dan (3) aspek nutrisi kelapa sawit (Pamin, 1998).

Perkebunan kelapa sawit hampir terdapat di setiap daratan Indonesia. Di Sumatera Barat, salah satunya Kabupaten Sijunjung yang merupakan salah satu dari 19 (sembilan belas) Kabupaten/Kota di bagian Selatan Provinsi Sumatera Barat, terletak diantara 0°18'43" LS – 1°41'46" LS dan 101°30'52" BT – 100°37'40" BT dengan ketinggian dari permukaan laut antara 100 – 1.250 meter. Kabupaten Sijunjung berada di bagian Timur Provinsi Sumatera Barat, pada jalur utama yang menghubungkan Provinsi Riau dan Propinsi Jambi. Secara administratif wilayah Kabupaten Sijunjung dengan luas 313.080 Ha. Kondisi dan topografi Kabupaten Sijunjung bervariasi pada setiap wilayah antara bukit, bergelombang dan dataran. Beberapa kecamatan berada pada lahan curam dan sangat curam (daerah berbukit), morfologi daerah dibagi menjadi 3 (tiga) bagian, yaitu terjal pada bagian barat dan timur, dataran dibagian tengah dan perbukitan landai yang terletak diantaranya. Kondisi iklim di Kabupaten Sijunjung tergolong pada tipe tropis basah dengan musim hujan dan kemarau yang silih berganti sepanjang tahun. Keadaan iklimnya adalah temperatur dengan suhu minimum 21°C dan suhu maksimum 37°C. Rata-rata curah hujan 13,61 mm/hari untuk tiap bulannya. (BPS Sijunjung, 2016)

Di Kabupaten Sijunjung Perkebunan merupakan salah satu tiang utama struktur perekonomian masyarakat. Pada tahun

2015 produksi tanaman perkebunan terbesar dihasilkan dari kecamatan kamang baru 94,18 % dengan total produksi 18.713 ton. (BPS Sijunjung, 2016). Komoditas perkebunan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) ini ditanam baik oleh perkebunan rakyat maupun perkebunan swasta. Salah satu perkebunan swasta yang bergerak di bidang usaha perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Sijunjung adalah PT. Bina Pratama Sakato Jaya.

PT. Bina Pratama Sakato Jaya merupakan salah satu anak perusahaan dari Incasi Raya Group yang terdapat di Sungai Tenang, Kiliran Jao, Kenagarian Kunangan Parik Rantang, Kecamatan Kamang Baru, Kabupaten Sijunjung. Di Provinsi Sumatera Barat. PT. Incasi Raya Group dan anak-anak perusahaannya adalah salah satu perusahaan swasta terbesar di Indonesia yang bergerak di bidang usaha perkebunan kelapa sawit, yang berpengalaman dalam pengembangan kelapa sawit, di Propinsi Sumatera Barat baik untuk kebun inti maupun kebun plasma. Luas lahan perkebunan di PT. Bina Pratama Sakato Jaya adalah 4.678,79 Ha. PT. Bina Pratama Sakato Jaya memiliki topografi berbukit dengan berbagai kelas kelerengan lahan dan memiliki ketinggian tempat berkisar 400 m dpl (BPSJ, 2016)

Peta kelerengan lahan adalah perbandingan antara beda tinggi (jarak vertikal) suatu lahan dengan jarak mendatarnya. Informasi spasial kelerengan mendeskripsikan kondisi permukaan lahan, seperti datar, landai, atau kemiringannya curam. Lereng yang semakin curam dan semakin panjang akan meningkatkan kecepatan aliran permukaan dan volume air permukaan semakin besar, sehingga benda yang bisa diangkut akan lebih banyak.

(Kartasapoetra, *et al.*, 1987). Menurut Kartasapoetra (1990) juga mengatakan tanah yang mempunyai kemiringan >15% dengan curah hujan yang tinggi dapat mengakibatkan longsor tanah.

Karakteristik fisik lahan merupakan faktor penting dalam budidaya tanaman kelapa sawit. Lahan yang miring memiliki potensi terjadinya kerusakan tanah akibat erosi, seperti turunnya kandungan bahan organik tanah yang diikuti dengan berkurangnya kandungan unsur hara dan ketersediaan air tanah bagi tanaman. Tanah-tanah yang mengalami erosi berat umumnya memiliki tingkat kepadatan yang tinggi sebagai akibat terkikisnya lapisan atas tanah yang lebih gembur (Yahya, *et al.*, 2010).

Kondisi fisik lahan seperti diuraikan diatas terutama kelerengan cenderung menurunkan laju pertumbuhan dan produksi tanaman termasuk kelapa sawit. Fenomena tersebut cukup banyak terjadi pada lahan perkebunan kelapa sawit yang telah menghasilkan. Berdasarkan permasalahan tersebut maka penulis telah melaksanakan penelitian yang berjudul "Hubungan Kelerengan Lahan Terhadap Produksi Tandan Buah Segar (TBS) Kelapa Sawit di Perkebunan PT. Bina Pratama Sakato Jaya Unit Kiliran Jao Kabupaten Sijunjung".

#### **BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari sampai September 2018. Bertempat di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Bina Pratama Sakato Jaya Unit Kiliran Jao, Kecamatan Kamang Baru, Kabupaten Sijunjung. Adapun alat yang digunakan diantaranya GPS, klinometer, timbangan, map tulang dan lain-lainnya. Serta Bahan yang digunakan dalam penelitian ini

diantaranya Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit, dimana kriteria tanaman yang digunakan adalah tanaman kelapa sawit yang berumur 20 tahun.

Penelitian ini berbentuk survei dengan metode pengambilan sampel Purposive Random Sampling. Luas lahan yang digunakan yaitu 10 % dari luas lahan keseluruhan perkebunan kelapa sawit PT. Bina Pratama Sakato Jaya. Ditentukan 5 blok dan dalam 1 blok ada 5 klasifikasi kelerengan yang telah ditentukan yang pada dasarnya mengacu kepada klasifikasi kelerengan menurut Arsyad (2010). Setelah itu diambil 5 sampel tanaman kelapa sawit secara acak masing-masing kelerengan yang mana dalam 1 blok ada 25 tanaman, jadi keseluruhan sampel yang akan diamati sebanyak 125 tanaman.

Penelitian ini menggunakan percobaan yang disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Dimana perlakuannya yaitu :

K1 = Kelerengan 0-3%

K2= Kelerengan 3-8%

K3= Kelerengan 8-15%

K4= Kelerengan 15-30%

K5= Kelerengan 30-45%

Pada setiap perlakuan dilakukan 5 kali ulangan dan terdapat 5 satuan percobaan. Setiap perlakuan terdiri dari 5 tanaman, sehingga dapat diperoleh 125 sampel tanaman. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan statistik. Jika dari analisis ragam, memperlihatkan hasil berbeda nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut dengan menggunakan metode *tukey* taraf 95%.

Selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis korelasi. Model regresi sederhana :

Dimana:

Y = variabel terikat (Produksi TBS)

X = variable bebas (Kelerengan)

a, β = parameter regresi

Pendugaan parameter regresi α, β atau a, b

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - \left( \sum X_i \right) \left( \sum Y_i \right)}{n \sum X_i^2 - \left( \sum X_i \right)^2} \quad a = \bar{Y} - b \bar{X}$$

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} - b \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

N = banyak pasangan data (jumlah sampel )

Y<sub>i</sub> = nilai peubah tak bebas Y ke i (Produksi TBS)

X<sub>i</sub> = Nilai peubah bebas X ke i (Kelerengan)

Analisis Korelasi, dengan rumus :

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \left( \sum_{i=1}^n X_i \right) \left( \sum_{i=1}^n Y_i \right)}{\sqrt{\left[ n \sum_{i=1}^n X_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n X_i \right)^2 \right] \left[ n \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n Y_i \right)^2 \right]}}$$

Jika :

Nilai r terletak dari -1 sampai +1 atau ditulis

- 1 ≤ r ≤ +1

Tabel 4. Produksi TBS kelapa sawit dengan perlakuan beberapa klasifikasi kelerengan.

| Perlakuan              | Bobot TBS (Kg) |           |           |           |           | Rata-Rata (Kg) | Standar Deviasi |
|------------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|-----------------|
|                        | Pane n 1       | Pane n 2  | Pane n 3  | Pane n 4  | Pane n 5  |                |                 |
| K1 (Kelerengan 0-3%)   | 33A            | 32,6<br>A | 34,8<br>A | 32,4<br>A | 33,2<br>A | 33,2           | 0,94            |
| K2 (Kelerengan 3-8%)   | 29,2<br>AB     | 30,8<br>A | 31A       | 29,6<br>A | 30B       | 30,12          | 0,76            |
| K3 (Kelerengan 8-15%)  | 27,2<br>B      | 24,4<br>B | 24,4<br>B | 25,6<br>B | 25,6<br>C | 25,44          | 1,15            |
| K4 (Kelerengan 15-30%) | 20,4<br>C      | 19,2<br>C | 18,8<br>C | 18,6<br>C | 17,8<br>D | 18,96          | 0,95            |
| K5 (Kelerengan 30-45%) | 18,4<br>C      | 17,4<br>C | 18,2<br>C | 17,6<br>C | 18D       | 17,92          | 0,41            |
| KK                     | 8,34<br>%      | 7,8%      | 8,3%      | 7,4%      | 5,4%      |                |                 |

1. Bila r mendekati +1 dan -1 maka terjadi korelasi tinggi dan terjadi hubungan linier yang sempurna antara X dan Y.

2. Bila r mendekati 0 hubungan liniernya sangat lemah atau tidak ada.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kelerengan lahan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap produksi Tandan Buah segar (TBS) kelapa sawit. Rata-rata produksi TBS kelapa sawit setelah uji lanjut menggunakan metode tukey pada taraf 95%. Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa masing-masing perlakuan berbeda nyata terhadap produksi TBS kelapa sawit.

Produktivitas tandan buah segar kelapa sawit dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya faktor lingkungan yang meliputi faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik yang mempengaruhi produktivitas kelapa sawit diantaranya gulma, hama, jumlah populasi tanaman/ha. Sedangkan Faktor abiotik yaitu curah hujan, hari hujan, tanah, dan topografi.

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama adalah tidak berbeda nyata menurut uji metode tukey pada taraf 95%.

Hasil analisis korelasi antara kelerengan lahan terhadap produksi TBS kelapa sawit dapat dilihat pada Lampiran 8. Untuk nilai R<sup>2</sup> dari analisis korelasi dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Nilai R<sup>2</sup> analisis korelasi kelerengan lahan terhadap produksi TBS

|         | R <sup>2</sup> (R Square) |
|---------|---------------------------|
| Panen 1 | 0.95                      |
| Panen 2 | 0.91                      |
| Panen 3 | 0.86                      |
| Panen 4 | 0.92                      |
| Panen 5 | 0.88                      |

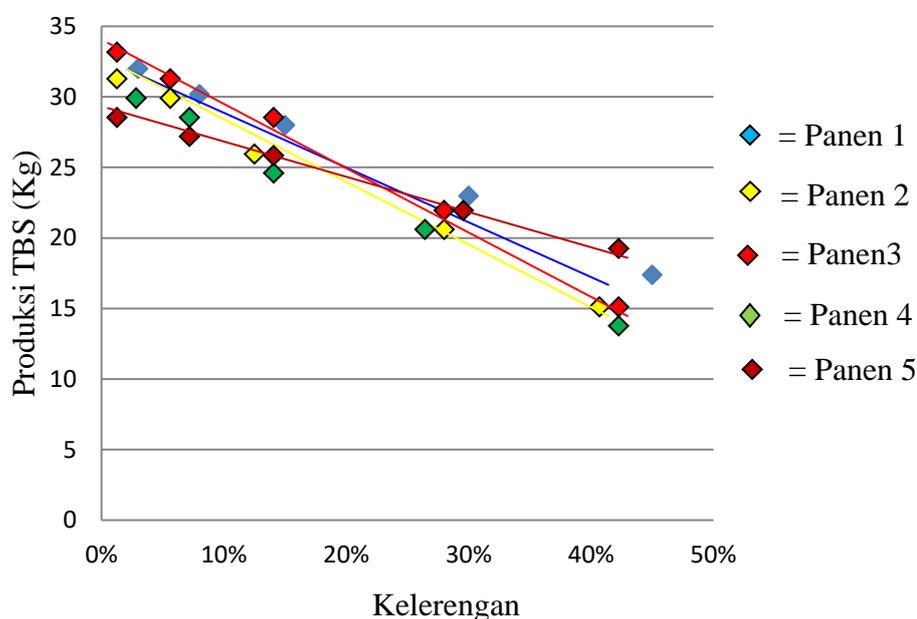
Tabel 5 menunjukkan bahwa hubungan antara kelerengan lahan terhadap produksi Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit berkorelasi linear yang tinggi dan positif.

Dari analisis korelasi juga diperoleh persamaan regresi yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Persamaan regresi pengaruh kelerengan terhadap produksi TBS kelapa sawit

| Persamaan Regresi |                    |
|-------------------|--------------------|
| Panen 1           | $y = 33 + (-35 X)$ |
| Panen 2           | $y = 33 + (-38 X)$ |
| Panen 3           | $y = 34 + (-40 X)$ |
| Panen 4           | $y = 32 + (-36 X)$ |
| Panen 5           | $y = 30 + (-22 X)$ |

Pada persamaan regresi diatas dapat dilihat bahwa nilai koefisien regresi variabel X (kelerengan) bernilai negatif pada setiap panen ini berarti terjadi hubungan antara kelerengan lahan dengan produksi TBS. Semakin tinggi kelerengan maka produksi TBS akan semakin menurun. Untuk grafik regresi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik regresi hubungan kelerengan terhadap produksi TBS

Dilihat dari grafik regresi diatas dapat diketahui bahwa kelerengan dan produksi TBS kelapa sawit memiliki hubungan yang

berpengaruh dimana semakin tinggi kelerengan maka produksi TBS kelapa sawit semakin menurun.

Rata-rata diameter lingkaran batang tanaman kelapa sawit setelah uji lanjut menggunakan

metode tukey pada taraf 95% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Diameter lingkaran batang tanaman kelapa sawit dengan perlakuan beberapa klasifikasi kelerengan.

| Perlakuan               | Diameter Lingkaran Batang (cm) |
|-------------------------|--------------------------------|
| K1 ( Kelerengan 0-3%)   | 201.60 A                       |
| K2 ( Kelerengan 3-8%)   | 192.80 AB                      |
| K3 ( Kelerengan 8-15%)  | 190.20 AB                      |
| K4 ( Kelerengan 15-30%) | 189.80 AB                      |
| K5 ( Kelerengan 30-45%) | 189.40 B                       |

KK= 2.92 %

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama adalah tidak berbeda nyata menurut uji metode *tukey* pada taraf 95%.

Pertumbuhan diameter lingkaran batang dipengaruhi oleh kadar air, pertumbuhan terendah terdapat pada keadaan lereng yang bergelombang dan curam ini dikarenakan bahwa kadar air yang rendah pada keadaan lereng tersebut yang disebabkan pergerakan air yang semakin meningkat. Kekurangan air pada tanaman terjadi karena ketersediaan air dalam media tidak cukup dan transpirasi yang berlebihan atau kombinasi kedua faktor tersebut. Di

lapangan walaupun di dalam tanah air cukup tersedia, tanaman dapat mengalami cekaman (kekurangan air). Hal ini terjadi jika kecepatan absorpsi tidak dapat mengimbangi kehilangan air melalui proses transpirasi (Islami dan Utomo, 1995).

Hasil analisis korelasi antara kelerengan lahan terhadap diameter lingkaran batang tanaman kelapa sawit dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Analisis korelasi kelerengan lahan terhadap diameter lingkaran batang

| <i>Regression Statistics</i>   |      |
|--------------------------------|------|
| R                              | 0,71 |
| R <sup>2</sup>                 | 0,51 |
| R <sup>2</sup> Yang ditetapkan | 0,34 |
| Standard Error                 | 4,19 |
| Pengamatan                     | 5    |

Dari analisis korelasi menunjukkan bahwa hubungan linear antara kelerengan lahan terhadap diameter lingkaran batang tanaman kelapa sawit cukup tinggi.

berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman kelapa sawit. Rata-rata tinggi tanaman kelapa sawit setelah uji lanjut menggunakan metode tukey pada taraf 95% dapat dilihat pada Tabel 9.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kelerengan lahan

Tabel 9. Tinggi tanaman kelapa sawit dengan perlakuan beberapa klasifikasi kelerengan.

| Perlakuan               | Tinggi Tanaman(cm) |
|-------------------------|--------------------|
| K1 ( Kelerengan 0-3%)   | 1048.0 A           |
| K2 ( Kelerengan 3-8%)   | 999.00 A           |
| K3 ( Kelerengan 8-15%)  | 937.00 B           |
| K4 ( Kelerengan 15-30%) | 878.00 B           |
| K5 ( Kelerengan 30-45%) | 785.00 C           |

KK= 3,17%

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf besar yang sama adalah tidak berbeda nyata menurut uji metode *tukey* pada taraf 95%.

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman kelapa sawit adalah bentuk wilayah. Bentuk wilayah yang sesuai untuk tanaman kelapa sawit yaitu wilayah dengan kelerengan 0-8%. Pada wilayah bergelombang sampai berbukit (8-30%), kelapa sawit masih dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik melalui upaya pengolahan tertentu seperti pembuatan

teras. Sedangkan Pada wilayah berbukit dengan kelerengan >30% tidak dianjurkan untuk kelapa sawit karena akan memerlukan biaya yang besar untuk pengolahannya, sedangkan produksi kelapa sawit yang dihasilkan relatif rendah.

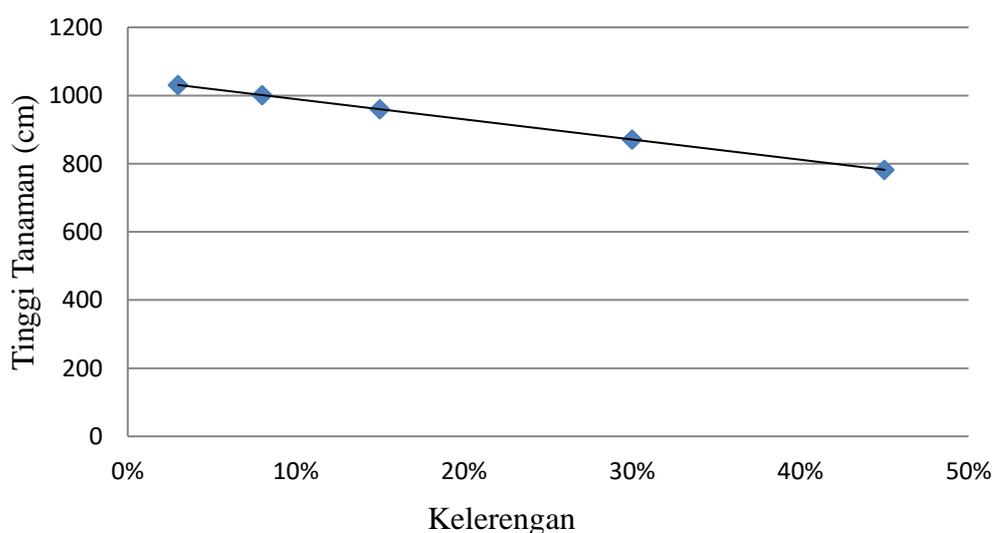
Hasil analisis korelasi antara kelerengan lahan terhadap tinggi tanaman kelapa sawit dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Analisis korelasi kelerengan lahan terhadap tinggi tanaman.

| <i>Regression Statistics</i>   |       |
|--------------------------------|-------|
| R                              | 0,98  |
| R <sup>2</sup>                 | 0,98  |
| R <sup>2</sup> Yang ditetapkan | 0,97  |
| Standard Error                 | 17,08 |
| Pengamatan                     | 5     |

Dari analisis korelasi menunjukkan bahwa hubungan linear antara kelerengan lahan terhadap tinggi tanaman kelapa sawit tinggi. Dari analisis korelasi juga diperoleh

persamaan regresi  $y = 1049 + (-592,9 X)$ . Untuk grafik regresi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik regresi antara kelerengan lahan terhadap tinggi tanaman.

Dilihat dari grafik regresi diatas dapat diketahui bahwa kelerengan dan tinggi tanaman kelapa sawit memiliki hubungan yang berpengaruh dimana semakin tinggi kelerengan maka tinggi tanaman kelapa sawit semakin menurun.

Pada lahan dengan kelerengan curam, semakin curam kelerengan lahan tingkat

erosi juga semakin tinggi. Selain itu tingkat pertumbuhan gulma pada lahan yang semakin lereng semakin tinggi hingga mengakibatkan pertumbuhan kelapa sawit terganggu akibat persaingan unsur hara, air dan cahaya yang terjadi antara tanaman kelapa sawit dan gulma di sekitar tanaman.

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa kelerengan berpengaruh nyata terhadap produksi Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit.

Rata-rata produksi tertinggi diperoleh pada keadaan lereng yang datar (0-3%) dan landai (3-8%) serta rata-rata produksi terendah pada keadaan lereng curam (15-30%) dan sangat curam (30-45%).

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada pihak yang membantu secara material dan non material. Baik itu penyandang dana penelitian, pemberi fasilitas penelitian, atau yang membantu dalam hal apapun.

### DAFTAR PUSTAKA

Arsyad, S. 2000. Konservasi Tanah dan Air. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.

\_\_\_\_\_. 2012. Konservasi Tanah dan Air. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.

\_\_\_\_\_. 2010. Konservasi Tanah dan Air. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.

Adiwiganda, R, P Purba, F. Chaniago, Z Poeloengan dan T. Hutomo, 1995. Pedoman penilaian Kesesuaian Lahan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit.

Adiwiganda, R., A. Purba., dan Z. Poeloengan. 1997. Pengolahan Tanah Areal Peremajaan Kelapa

Sawit Berdasarkan Sifat Tanah Pada Tingkat Sub Grup (Macam). Warta PPKS (411): 9-22.

Badan Pusat Statistik. 2016. Sijunjung Dalam Angka. Sijunjung : Badan Pusat Statistik.

BPSJ. 2016. Ringkasan Kinerja Pengelolaan Lingkungan. Sijunjung : PT. Bina Pratama Sakato Jaya.

Cahyo, S. Dan Muhartini. 2013. Ekologi Pertanian. Jakarta: Penerbit Universitas Terbuka

Departemen Pertanian, Direktorat Jenderal Perkebunan. 2014. Statistik perkebunan Indonesia 2009-2015: Kelapa Sawit (Oil Palm). Jakarta: Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan.

Dja'far. 2001. Tinjauan Ekonomi Industri Kelapa Sawit. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.

Fauzi, Y. Dan Widya, A., Styawibawa. 2003. Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta

Hardjowigeno, S. 1993. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Akademika Pressindo. Jakarta.

Hartati. 2003. Tinjauan teoritis Tandan Buah Segar Kelapa sawit. Universitas Sumatera Utara : Medan

Islami, T. dan W.H. Utomo, 1995. Hubungan Tanah, Air dan Tanaman. IKIP Semarang Press, Semarang.

Kartasapoetra. 1987. Pengantar Ekonomi Produksi Pertanian. Buku. Bina Aksara. Jakarta.

\_\_\_\_\_. 1988. Manajemen budidaya kelapa sawit, halm 1 – 318. Dalam S. Mangoensoekarjo dan H. Semangun (Eds). Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit. Gajah

- Mada University press. Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_.1990, "Hama Tanaman Pangan dan Perkebunan", Bumi Aksara, Jakarta
- Kohnke, H. and A.R. Bertrand. 1999. Soil Conservation. Mc Graw Hill Book Co. Inc.N.Yp.73
- Martono. 2004. Pengaruh Intensitas Hujan dan Kemiringan Lereng Terhadap Laju Kehilangan Tanah Pada Tanah Regosol Kelabu. Tesis. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Pahan I. 2008. Panduan Lengkap Kelapa Sawit.Ed ke-4. Jakarta (ID): Penebar Swadaya. 412 hlm.
- \_\_\_\_\_. 2010. Panduan Lengkap Kelapa Sawit.Ed ke-4. Jakarta (ID): Penebar Swadaya. 412 hlm.
- Pamin, K. 1998. A hundred and fifty years of oil palm development in Indonesia: From the Bogor Botanical Garden to the Industry. Proceedings 1998 International Oil Palm Conference: Commodity of the past, today and the future. Pp3-25.
- Rutgers, 1922.Oil Palm Research, The Genus *Elaeis*. Elsevier, Amsterdam. Press: Jakarta.
- Santoso, H., 2015. Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula. Trenggalek: [www.elangsakti.com](http://www.elangsakti.com).
- Sartohadi, J. 2013. Pengantar Geografis Tanah. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Sastrosayono,S. 2006.Budidaya Kelapa Sawit.PT Agromedia Pustaka.Jakarta.
- Setyamidjaja. 2006. Budidaya Kelapa sawit. Yogyakarta: Kanisius.
- Sugiyono, I. Y. Harahap, Winarna, A.D. Koedadiri, A. Purba, dan P. Purba. 2003. Penilaian Kesesuaian Lahan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan.
- Sunarko. 2008. Petunjuk Praktis Budidaya dan Pengolahan Kelapa Sawit. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Suripin. 2004. Sistem Drainase Yang Berkelanjutan. Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.
- Susila, W.R. 2004. Peluang bisnis kelapa sawit di Indonesia. [http://www.lpard.com/art\\_perkebun/0003504\\_wrs.asp](http://www.lpard.com/art_perkebun/0003504_wrs.asp). 17 Oktober 2005.
- United Nations Population Division. 2015. World Population Prospects. The Revision. New York: United Nations.
- Wahyono. 1995.Kelapa Sawit Teknis Agronomis dan Manajemennya (Tinjauan Teoritis dan Praktis). Jakarta : Lembaga Pupuk Indonesia.
- Wigena, G. Putu. 2009. Model Pengelolaan Kebun Kelapa Sawit Plasma Berkelanjutan (Studi Kasus di Perkebunan PIR-Trans PTPN V Sei Pagar Kabupaten Kampar Propinsi Riau).Tesis tidak diterbitkan. Bogor: Program Pasca Sarjana IPB Bogor.
- Wiradisastra. 1999. Geomorfologi dan Analisis Lanskap. Laboratorium Penginderaan Jauh dan Kartografi Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yahya, Z., A. Husin, J. Talib, J. Othman, O.H. Ahmed and M.B. Jalloh. 2010. Oil palm(*Elaeis guineensis*) roots response to mechanization in Bernam series soil. American Journal of Applied Science 7 (3): 343-348.
- Arsyad, S. 2000. Konservasi Tanah dan Air. Institut Pertanian Bogor Press.Bogor.
- \_\_\_\_\_. 2012. Konservasi Tanah dan Air. Institut Pertanian Bogor Press.Bogor.
- \_\_\_\_\_. 2010. Konservasi Tanah dan Air. Institut Pertanian Bogor Press.Bogor.

- Adiwiganda, R, P Purba, F. Chaniago, Z Poeloengan dan T. Hutomo, 1995. Pedoman penilaian Kesesuaian Lahan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Adiwiganda, R., A. Purba., dan Z. Poeloengan. 1997. Pengolahan Tanah Areal Peremajaan Kelapa Sawit Berdasarkan Sifat Tanah PadaTingkat Sub Grup (Macam). Warta PPKS (411): 9-22.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Sijunjung Dalam Angka. Sijunjung : Badan Pusat Statistik.
- BPSJ. 2016. Ringkasan Kinerja Pengelolaan Lingkungan. Sijunjung : PT. Bina Pratama Sakato Jaya.
- Cahyo, S. Dan Muhartini. 2013. Ekologi Pertanian. Jakarta: Penerbit Universitas Terbuka
- Departemen Pertanian, Direktorat Jenderal Perkebunan. 2014. Statistik perkebunan Indonesia 2009-2015: Kelapa Sawit (Oil Palm). Jakarta: Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Dja'far. 2001. Tinjauan Ekonomi Industri Kelapa Sawit. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Fauzi, Y. Dan Widya, A., Styawibawa. 2003. Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta
- Hardjowigeno, S. 1993. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Akademika Pressindo.Jakarta.
- Hartati.2003.Tinjauan teoritis Tandan Buah Segar Kelapa sawit. Universitas Sumatera Utara : Medan
- Islami, T. dan W.H. Utomo, 1995. Hubungan Tanah, Air dan Tanaman. IKIP Semarang Press, Semarang.
- Kartasapoetra. 1987. Pengantar Ekonomi Produksi Pertanian. Buku. Bina Aksara. Jakarta.
- . 1988.Manajemen budidaya kelapa sawit, halm 1 – 318.Dalam S. Mangoensoekarjo dan H. Semangun (Eds). Manajememen Agrobisnis Kelapa Sawit. Gajah Mada University press. Yogyakarta.
- .1990, "Hama Tanaman Pangan dan Perkebunan", Bumi Aksara, Jakarta
- Kohnke, H. and A.R. Bertrand. 1999. Soil Conservation. Mc Graw Hill Book Co. Inc.N.Yp.73
- Martono. 2004. Pengaruh Intensitas Hujan dan Kemiringan Lereng Terhadap Laju Kehilangan Tanah Pada Tanah Regosol Kelabu. Tesis. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Pahan I. 2008. Panduan Lengkap Kelapa Sawit.Ed ke-4. Jakarta (ID): Penebar Swadaya. 412 hlm.
- . 2010. Panduan Lengkap Kelapa Sawit.Ed ke-4. Jakarta (ID): Penebar Swadaya. 412 hlm.
- Pamin, K. 1998. A hundred and fifty years of oil palm development in Indonesia: From the Bogor Botanical Garden to the Industry. Proceedings 1998 International Oil Palm Conference: Commodity of the past, today and the future. Pp3-25.
- Rutgers, 1922.Oil Palm Research, The Genus *Elaies*. Elsevier, Amsterdam. Press: Jakarta.
- Santoso, H., 2015. Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula. Trenggalek: [www.elangsakti.com](http://www.elangsakti.com).
- Sartohadi, J. 2013. Pengantar Geografis Tanah. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Sastrosayono,S. 2006.Budidaya Kelapa Sawit.PT Agromedia Pustaka.Jakarta.
- Setyamidjaja. 2006. Budidaya Kelapa sawit. Yogyakarta: Kanisius.
- Sugiyono, I. Y. Harahap, Winarna, A.D. Koedadiri, A. Purba, dan P. Purba. 2003. Penilaian Kesesuaian Lahan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan.
- Sunarko. 2008. Petunjuk Praktis Budidaya dan Pengolahan Kelapa Sawit. Jakarta: Agromedia Pustaka.

- Suripin. 2004. Sistem Drainase Yang Berkelanjutan. Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.
- Susila, W.R. 2004. Peluang bisnis kelapa sawit di Indonesia. [http://www.lpard.com/art\\_perkebun/0003504\\_wrs.asp](http://www.lpard.com/art_perkebun/0003504_wrs.asp). 17 Oktober 2005.
- United Nations Population Division. 2015. World Population Prospects. The Revision. New York: United Nations.
- Wahyono. 1995. Kelapa Sawit Teknis Agronomis dan Manajemennya (Tinjauan Teoritis dan Praktis). Jakarta : Lembaga Pupuk Indonesia.
- Wigena, G. Putu. 2009. Model Pengelolaan Kebun Kelapa Sawit Plasma Berkelanjutan (Studi Kasus di Perkebunan PIR-Trans PTPN V Sei Pagar Kabupaten Kampar Propinsi Riau). Tesis tidak diterbitkan. Bogor: Program Pasca Sarjana IPB Bogor.
- Wiradisastra. 1999. Geomorfologi dan Analisis Lanskap. Laboratorium Penginderaan Jauh dan Kartografi Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yahya, Z., A. Husin, J. Talib, J. Othman, O.H. Ahmed and M.B. Jalloh. 2010. Oil palm (*Elaeis guineensis*) roots response to mechanization in Bernam series soil. American Journal of Applied Science 7 (3): 343-348.