

## **Tingkat Pertumbuhan dan Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada Berbagai Topografi Lahan**

### ***Growth Rates and Yield of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) in Various Land Topography***

**Kafrawi<sup>\*1</sup>, Nur Hesti<sup>1</sup>, Syatrawati<sup>1</sup>, Iradhatullah Rahim<sup>2</sup>, Zahraeni Kumalawati<sup>1</sup>**

<sup>\*</sup>) Email korespondensi: [kafrawidjamin@gmail.com](mailto:kafrawidjamin@gmail.com)

<sup>1</sup>) Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, Jl. Poros Makassar – Parepare Km. 83 Mandalle, Pangkajene Kepulauan, Sulawesi Selatan, Indonesia

<sup>2</sup>) Fakultas Pertanian, Peternakan, dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Pare-Pare, Jl. Jend. Ahmad Yani No. Km. 6, Bukit Harapan, 91131, Soreang, Parepare, Sulawesi Selatan

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pertumbuhan dan hasil tanaman kelapa sawit pada berbagai topografi pada satu hamparan lahan. Topografi dapat mempengaruhi laju erosi pada lahan pertanian. Tingkat erosi yang tinggi mengangkut lebih banyak hara ke tempat yang lebih rendah sehingga menurunkan produktivitas lahan termasuk lahan pertanaman kelapa sawit. Penelitian dilakukan dengan mengambil data pertumbuhan dan produksi sawit di PT. Perkebunan Nusantara XIV Unit Keera-Marangin pada bulan Oktober - Desember 2020. Pengamatan dilakukan terhadap tanaman kelapa sawit pada 3 jenis topografi lahan, yaitu (1) lahan datar: lereng <3%, dengan beda tinggi <2 m, (2) lahan bergelombang: lereng 8-15%, dengan beda tinggi 10-50 cm, dan (3) lahan berbukit: lereng 15-30%, dengan beda tinggi 50-300 cm. Data sekunder yang tersedia merupakan data dari sampel yang diambil dengan menggunakan metode acak sistematis. Data sampel kemudian diolah secara statistik menggunakan metode uji dua pihak pada taraf 0,05. Hasil penelitian menunjukkan semua parameter pertumbuhan yaitu tinggi tanaman (98.09 cm), lingkaran batang (301.94), panjang pelepah (413.94 cm) serta produksi berat tandan (6.76 kg) tanaman kelapa sawit ditemukan lebih baik pada lahan bertopografi datar dibandingkan jenis topografi lainnya, sedangkan lahan bergelombang lebih baik dibandingkan lahan miring, kecuali pada parameter panjang pelepah, pertumbuhan dan produksi kelapa sawit lebih baik dibandingkan pada lahan miring.

**Kata kunci:** kelapa sawit; topografi; kemiringan lahan.

#### **ABSTRACT**

*This study aims to compare oil palm growth and yield in various topography on one stretch of land. Topography can affect the rate of erosion on agricultural land. High erosion rates transport nutrients to lower places, reducing land productivity, including oil palm plantations. It conducted the research by taking data on the growth and production of palm oil at PT. Perkebunan Nusantara XIV Keera-Marangin Unit in October - December 2020. Observations were made of oil palm plantations on 3 types of land topography, namely (1) flat land: slope <3%, with a height difference <2 m, (2) undulating land: slope 8-15%, with a height difference of 10-50 cm, and (3) hilly land: slope 15-30%, with a height difference of 50-300 cm. Available secondary data is data from samples taken using a systematic random method. The sample data was then statistically processed using the two-party test method at the 0.05 level. The results showed that all growth parameters, namely plant height (98.09 cm), trunk circumference (301.94), frond length (413.94 cm) and bunch weight production (6.76 kg) of oil palm were found to be better on land with flat topography than other types of topography, while undulating land is better than sloping land, except for the parameter of frond length, oil palm growth and production are better than sloping land.*

**Keywords:** oil palm; topography; land slope.

## I. PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan salah satu komoditi perkebunan yang penghasil minyak nabati sehingga merupakan komoditi andalan untuk meningkatkan ekspor dan penerimaan devisa negara. Kebutuhan minyak nabati dunia terus meningkat dari tahun ke tahun. Namun produksi minyak sawit Indonesia cenderung fluktuatif yang terlihat pada produksi *crude palm oil* sawit dari tahun 2019 sebesar 47,12 juta ton dan meningkat produksi pada tahun 2020 sebesar 48,29 juta ton namun menurun lagi produksi menjadi hanya 46,22 juta ton di tahun 2021 (BPS, 2023).

Karakteristik fisik lahan merupakan faktor penting dalam budidaya tanaman kelapa sawit. Lahan yang miring berpotensi mengalami kerusakan tanah akibat erosi dan mengakibatkan 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 (Miskana, et al., 2022).

Pada topografi lahan datar produktivitas dan pertumbuhan kelapa sawit umumnya lebih baik dibanding pada lahan berbukit. Pada lahan datar kemungkinan terjadinya erosi sangat kecil sehingga kehilangan pupuk atau unsur hara yang disebabkan erosi dapat dihindari (Wijaya et al., 2018). Lahan dengan topografi miring berpotensi mengalami pengikisan permukaan lapisan tanah atas (topsoil) yang diakibatkan oleh adanya erosi dan pencucian dan lanjutannya yaitu menurunnya kandungan bahan organik, jumlah struktur granular, dan kadar hara tanah (Harahap et al., 2019). Kondisi wilayah/lereng dikelompokkan atas (Noywuli, 2023) : (1) Datar : lereng <3%, dengan beda tinggi <2 m, (2) Berombak : lereng 3-8%, dengan beda tinggi 2-10 cm, (3) Bergelombang : lereng 8-15%, dengan beda tinggi 10-50 cm, (4) Berbukit : lereng 15-30%, dengan beda tinggi 50-300 cm, dan (5) Bergunung: lereng >30%, dengan beda tinggi >300 cm.

Lahan dengan topografi miring atau berbukit, perlu dibuat teras bersambung (continuous terraces) maupun teras individu (tapak kuda, plat form) yang dapat mengurangi bahaya erosi, sekaligus juga dapat mengawetkan tanah sehingga mampu menyimpan air dengan baik. Lahan berbukit sedikit menyulitkan proses pemanenan dibandingkan lahan yang bertopografi datar. Hal ini karena konsep jaringan jalan pada areal berbukit dibuat sesuai dengan kontur tanah. Selain itu, faktor kekurangan unsur hara yang disebabkan oleh hilangnya pupuk yang diberikan karena erosi atau hilang tercuci air hujan lebih besar sehingga berpengaruh terhadap produktivitas maupun pertumbuhan kelapa sawit (Wijaya et al., 2018). Penelitian Asbur et al. (2016) menyatakan erosi di kebun kelapa sawit dengan kelerengan 22% tanpa penutup tanah 52.6 ton ha<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup> dan 2.3 ton ha<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup> dengan penutup tanah sedangkan dengan teras gulud sebesar 29.8 ton ha<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup>.

Topografi di dalam satu hamparan kebun sawit sering kali bervariasi mulai dari datar, perbukitan dan berbukit. Hal ini terjadi karena luas areal yang baik untuk satu unit kebun tidak mencukupi jika dikaitkan dengan kapasitas pabrik yang telah dibangun sehingga keadaan lahan yang bervariasi tersebut diduga dapat memberi pengaruh berbeda terhadap pertumbuhan dan perkembangan sawit termasuk pada areal TM (tanaman menghasilkan)

sawit sehingga perlu dilakukan penelitian terhadap perbandingan produksi lahan sawit pada berbagai topografi.

## II. METODE PENELITIAN

### 1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai Desember 2020 di perkebunan sawit milik PT Perkebunan Nusantara XIV Unit Kebun Keera – Maroangin, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan.

### 2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada kegiatan pengamatan pertumbuhan dan produksi sawit adalah tali meteran, meteran kayu, timbangan, sedangkan bahannya adalah alat tulis menulis dan bahan tanam kelapa sawit umur 3 tahun.

### 3. Metode Penelitian

Sumber data adalah data sekunder di perusahaan PT.Perkebunan Nusantara XIV Unit Keera-Marangin.Kegiatan tugas akhir dilakukan melalui pengambilan data pertumbuhan dan produksi sawit di PT.Perkebunan Nusantara XIV Unit Keera-Marangin yang bertujuan membandingkan pertumbuhan dan produksi kelapa sawit pada 3 jenis topografi lahan yang berbeda yaitu 1) lahan datar, 2) bergelombang, dan 3) berbukit. Cara menentukan kemiringan lahan yaitu dengan menggunakan rumus hitung kemiringan yang disebut rumus Slope (Persamaan 1) menurut Pangemanan et al (2014). Sampel Pengambilan sampel dilakukan dengan metode acak sistematis dengan masing-masing 40 unit tanaman per perlakuan sebagai sampel penelitian.

$$\text{Kemiringan Lereng}(\%) = \frac{\text{Selisih Ketinggian}}{\text{Jarak Horizontal}} \times 100\% \text{ ----- (1)}$$

### 4. Parameter Pengamatan

#### 1. Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan menggunakan meteran kayu dengan cara mengukur mulai dari 20 cm dari permukaan tanah hingga pelepah yang mekar 100%.

#### 2. Lingkar Batang

Pengukuran lingkar batang dilakukan dengan menggunakan tali meteran dengan cara melingkarkan meteran di batang 20 cm dari permukaan tanah.

#### 3. Panjang Pelepah

Pengukuran panjang pelepah dilakukan menggunakan meteran dengan cara di ukur mulai dari pangkal pelepah hingga ujung pelepah.

#### 4. Berat Tandan

Pengukuran dilakukan dengan cara menimbang berat tandan sawit menggunakan timbangan, setiap tandan sawit yang dipanen menggunakan dodos (pisau berbentuk baji) ditimbang menggunakan timbangan.

## 5. Analisa Data

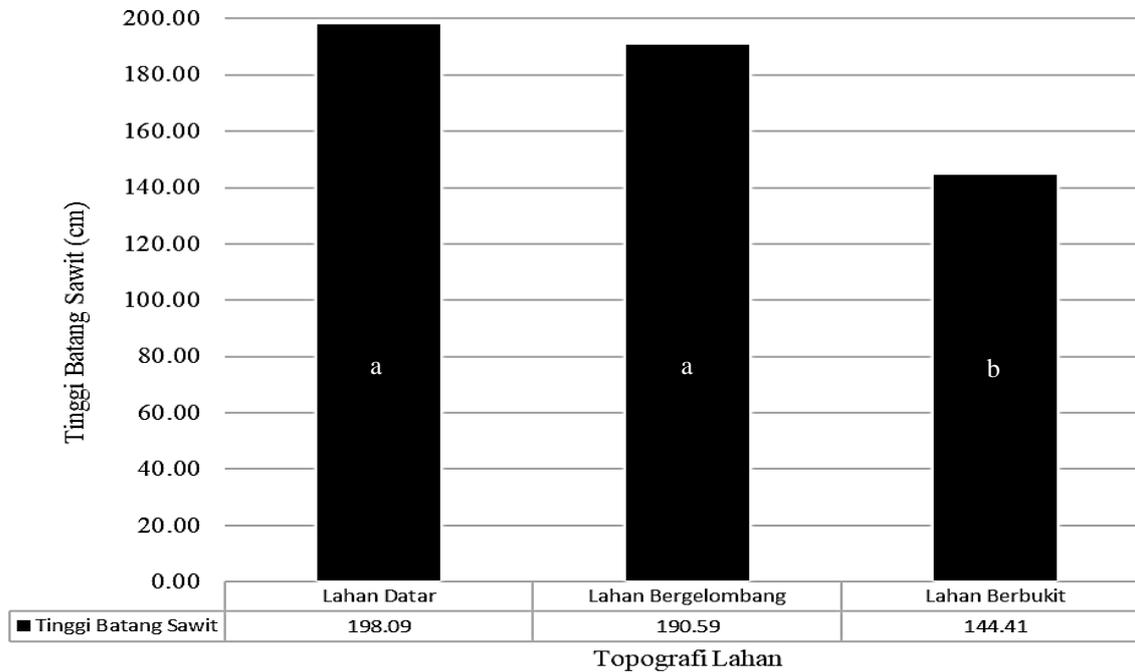
Rumus menghitung nilai thitung dari metode uji dua pihak dengan Persamaan 2. Data sampel diolah secara statistik menggunakan metode uji dua pihak pada taraf 0,05 dan hasilnya dibandingkan dengan *Tabel Distribusi T* (Siregar, 2017).

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \text{-----} (2)$$

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Tinggi Batang Sawit

Hasil analisis statistik menunjukkan batang sawit tertinggi terdapat pada lahan datar (198,09 cm) dan berbeda dengan lahan berbukit (144,41 cm) tetapi tidak berbeda dengan lahan bergelombang (190,59 cm). Sedangkan tinggi batang sawit pada lahan bergelombang dan lahan miring juga berbeda (Gambar 1). Lereng atau kemiringan lahan adalah salah satu faktor pemicu terjadinya erosi dan longsor di lahan pegunungan. Erosi membawa lapisan tanah permukaan yang umumnya lebih subur, kaya bahan organik dan unsur hara sehingga menyebabkan hilangnya unsur hara bagi tanaman (Fuady et al., 2014). Hal tersebut sesuai dengan data yang diperoleh yaitu tinggi batang kelapa sawit pada lahan miring tumbuh paling pendek dan batang sawit tertinggi ditunjukkan sawit dilahan datar.



Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf (a,b) yang sama pada baris perlakuan berbeda tidak nyata.

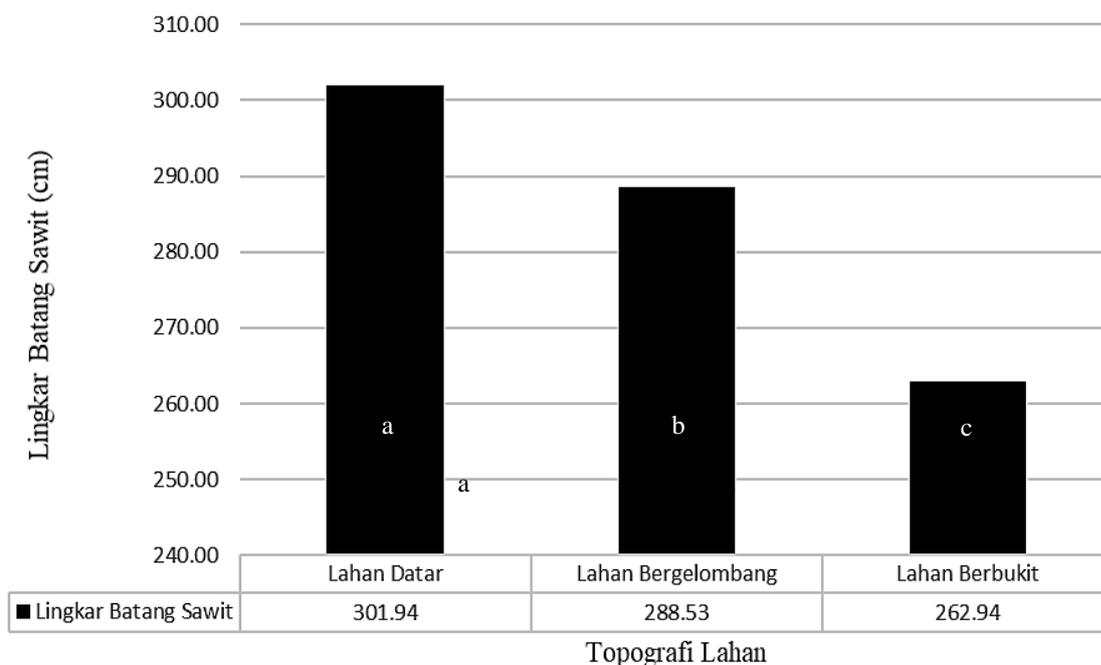
**Gambar 1.** Rata-rata tinggi batang kelapa sawit pada berbagai jenis topografi lahan.

Semakin miring lereng pada tanah maka aliran air permukaannya akan semakin besar pula sehingga pengikisan terhadap bagian-bagian tanah semakin besar. Ini menyebabkan kandungan bahan organik yang tinggi akan terbawa dan terangkut ke dataran yang lebih

rendah (Kasmawati et al., 2016; Murti, 2019). Kondisi tersebut menyebabkan banyak hara terakumulasi di dataran rendah yang jauh lebih datar dan akan memberi pengaruh positif terhadap pertumbuhan sawit sebaliknya pada lahan miring akan mengalami kekurangan hara mengakibatkan pertumbuhan sawit tidak maksimal. Saat intensitas curah hujan tinggi, aliran permukaan akan menimbulkan erosi pada permukaan tanah, saat yang sama terjadi penurunan kadar hara Nitrogen yang disebabkan oleh pencucian unsur hara yang ada di atas permukaan tanah (leaching). Hara N yang mobil dan mudah tercuci menjadi penyebab rendahnya kadar hara N didalam tanah (Harahap et al., 2019). Padahal, Nitrogen merupakan unsur utama bagi pertumbuhan tanaman terutama pertumbuhan vegetatif, dan apabila tanaman kekurangan unsur hara nitrogen tanaman akan tumbuh menjadi lebih pendek. Unsur N berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, menyehatkan pertumbuhan daun dengan warna yang lebih hijau (Nuraeni, 2019).

## 2. Lingkar Batang Sawit

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pertumbuhan lingkar batang pada masing-masing topografi lahan sawit yang diamati (Gambar 2). Lingkar batang sawit terbesar terdapat pada lahan datar (301,94 cm) diikuti berturut-turut oleh lahan bergelombang (288,53 cm) dan lingkar batang sawit terkecil pada lahan berbukit (262,94 cm). Data menunjukkan bahwa lingkar batang sawit terkecil ditunjukkan oleh tanaman sawit yang ditanam pada lahan berbukit lebih rendah dibandingkan yang ditanam di lahan bergelombang. Lingkar batangnya terbesar adalah yang ditanam dilahan datar.



Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf (a,b) yang sama pada baris perlakuan berbeda tidak nyata.

**Gambar 2.** Rata-rata lingkar batang kelapa sawit pada berbagai jenis topografi lahan.

Kecilnya lingkar batang pada lahan miring disebabkan oleh erosi pada lahan tersebut, yang menggerus unsur hara nitrogen, phosphor, dan kalium ke tempat yang lebih rendah.

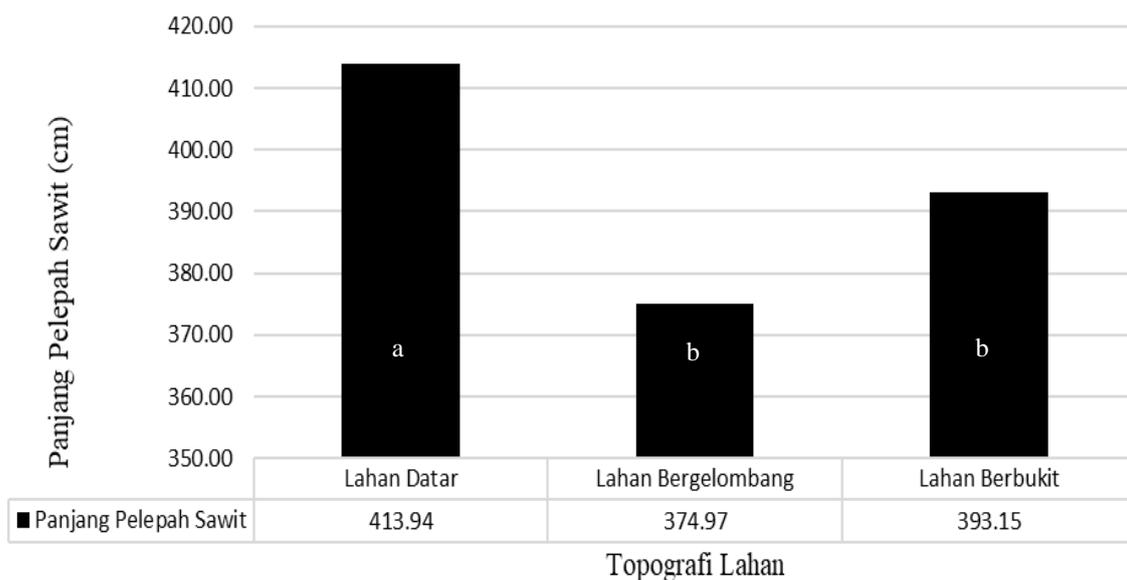
Padahal unsur hara P dan K sangat berperan pada penambahan diameter batang. Ramadhan dan Nasrul (2022), menyatakan bahwa bahwa unsur P dan K sangat berperan dalam meningkatkan diameter batang tanaman, berperan sebagai jaringan yang menghubungkan antara akar dan daun. Total kehilangan hara N-total, K-tersedia dan P-tersedia yang hilang dari tanah tererosi pada gawangan hidup berturut-turut sebesar 0.04, 0.11 dan 0.10 ton ha<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup>, sedangkan total kehilangan hara nitrat, kalium dan fosfor yang hilang dari tanah tererosi pada gawangan mati kelapa sawit yaitu 0.007, 0.024 dan 0.023 ton ha<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup> (Mustikasari et al., 2018).

### 3. Panjang Pelepah

Hasil analisis statistik menunjukkan pelepah kelapa sawit terpanjang terdapat pada lahan datar (413,94 cm) yang berbeda dengan lahan berbukit (393,15 cm) dan lahan bergelombang (374,97 cm). Sedangkan panjang pelepah sawit pada lahan bergelombang dan lahan berbukit tidak berbeda (Gambar 3).

Erosi tanah adalah permindahan partikel-partikel tanah dengan volume yang relatif lebih kecil pada setiap kali kejadian hujan dan berlangsung dalam waktu yang relatif lama. Kehilangan hara dari permukaan tanah merupakan salah satu akibat utama dari terjadinya erosi. Menurut Mustikasari et al. (2018), kehilangan hara P-tersedia dan K-tersedia lebih besar dalam tanah tererosi karena fosfor dan kalium bersifat immobile sehingga lebih banyak terikat dalam kompleks jerapan tanah.

Phosfor berperan dalam proses pembelahan sel dan proses respirasi, sehingga mendorong pertumbuhan tanaman, diantaranya penambahan jumlah daun. Jika fosfor rendah maka pertumbuhan tanaman seperti jumlah pelepah daun akan terhambat (Suriatna, 2002). Kehilangan posfor pada lahan miring mempengaruhi pembentukan pelepah. Albari et al, (2018), menyatakan pupuk fosfor meningkatkan panjang pelepah, lingkaran batang, dan kadar unsur hara P pada daun ke-17 secara quadratik pada kelapa sawit TBM-3.

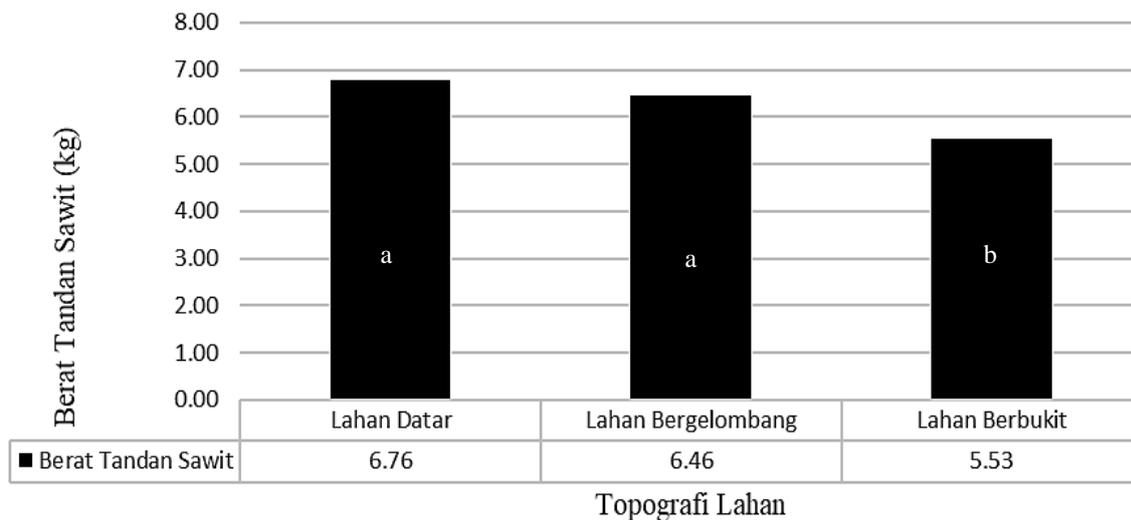


Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf (a,b) yang sama pada baris perlakuan berbeda tidak nyata.

**Gambar 3.** Rata-rata panjang pelepah kelapa sawit pada berbagai jenis topografi lahan.

#### 4. Berat Tandan

Hasil analisis statistik menunjukkan tandan kelapa sawit terberat terdapat pada lahan datar (6,76 kg) dan berbeda dengan lahan berbukit (5,53 kg) tetapi tidak berbeda dengan lahan bergelombang (6,46 kg). Sedangkan berat tandan sawit pada lahan bergelombang dan lahan miring juga berbeda (Gambar 4).



Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf (a,b) yang sama pada baris perlakuan berbeda tidak nyata.

**Gambar 4.** Rata-rata berat tandan kelapa sawit pada berbagai jenis topografi lahan.

Topografi wilayah diantaranya kemiringan lereng yang merupakan faktor yang perlu diperhatikan mulai dari persiapan lahan, upaya penanaman, pengambilan hasil dan konservasi lahan untuk menjamin ketersediaan hara yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Kondisi topografi pertanaman kelapa sawit sebaiknya tidak lebih dari kelerengan 25% (Harahap et al., 2019). Hal ini berkaitan dengan kadar air dalam tanah. Pertumbuhan kelapa sawit dipengaruhi oleh kadar air, pertumbuhan terendah terdapat pada keadaan lereng yang bergelombang dan curam ini dikarenakan 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 (Miskana et al., 2022).

Air berfungsi sebagai pelarut hara, penyusun protoplasma, bahan baku fotosintesis dan lain sebagainya. Kekurangan air pada jaringan tanaman dapat menurunkan turgor sel, meningkatkan konsentrasi makro molekul serta mempengaruhi membran sel dan potensi aktivitas kimia air dalam tanaman. Mengingat pentingnya peran air tersebut, maka untuk tanaman yang mengalami kekurangan air dapat berakibat pada terganggunya pengangkutan hara dari tanah kedalam tanaman mengakibatkan proses metabolisme tanaman terganggu termasuk proses fotosintesis (Kurniawan, 2014).

Simanullang et al. (2017), menyatakan bahwa peningkatan khlorofil dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium yang optimal. Peningkatan khlorofil akan meningkatkan pula aktivitas fotosintesis yang menghasilkan asimilat lebih banyak untuk mendukung berat kering tanaman. Kalsim (2018), pada lahan bergelombang drainase lebih berkaitan dengan pengendalian erosi, sedangkan pada lahan rendah (datar) lebih berkaitan dengan pengendalian banjir (*flood control*).

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa produksi sawit pada lahan berbukit lebih rendah dibandingkan di lahan datar dan sedikit lebih baik di lahan bergelombang. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Wijaya et al. (2018), yang menyatakan bahwa terdapat beda nyata pada topografi lahan yaitu produksi kelapa sawit lebih baik di lahan datar di banding dengan lahan miring.

Perlu dilakukan teknik konservasi lahan jika mengharapkan produktivitas yang tinggi pada lahan miring seperti membuat teras individu dan rorak untuk menekan laju erosi yang berdampak pada penurunan kesuburan tanah. Arsyad (1989) yang mengutip beberapa hasil penelitian tanaman sawit di Colombia (Amerika Selatan) yaitu pada lahan berlereng 53% menunjukkan bahwa dengan penggunaan pohon pelindung yang baik, teras individu dan rorak memberikan aliran permukaan sebesar 2% dari jumlah curah hujan dan erosi hanya 0,012 t ha<sup>-1</sup>.

#### IV. KESIMPULAN

Pertumbuhan dan hasil tanaman kelapa sawit pada semua parameter ditemukan lebih baik pada lahan bertopografi datar dibandingkan jenis topografi lainnya, sedangkan lahan bergelombang lebih baik dibandingkan lahan miring, kecuali pada parameter panjang pelepah, pertumbuhan dan produksi kelapa sawit lebih baik dibandingkan pada lahan miring. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa sawit ditemukan lebih baik pada lahan bertopografi datar yaitu tinggi batang sawit 198,09 cm, lingkaran batang 301,94 cm, panjang pelepah 413,94 cm, dan berat tandan 6,76 kg.

#### V. REFERENSI

- Albari J., Supijatno, dan Sudradjat. (2018). Peranan Pupuk Nitrogen dan Fosfor pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Belum Menghasilkan Umur Tiga Tahun. *Bul. Agrohorti* 6 (1) : 42-49.
- Arsyad, S. 1989). *Konservasi Tanah dan Air*. UPT Produksi Media Informasi. Lembaga Sumberdaya Informasi - Institut Pertanian Bogor.
- Asbur Y, Yahya S, Murtilaksono K, Sudrajat, Sutarta ES. (2016). The roles of *Asystasia gangetica* (L) T. Anderson and Ridge Terrace in Reducing Soil Erosion and Nutrient Losses in Oil Palm Plantation in South Lampung, Indonesia. *Journal of Tropical Crop Science* 3 (2) :49-55.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2023). Produksi Tanaman Perkebunan. BPS Indonesia. <https://www.bps.go.id/indicator/54/132/1/produksi-tanaman-perkebunan.html>  
Diakses Tanggal 27 Mei 2023.

- Fuady, Z., Satriawan, H, Mayani, N. (2014). Aliran Permukaan, Erosi Dan Hara Sedimen Akibat Tindakan Konservasi. *Sains Tanah - Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimatologi* 11 (2).
- Harahap, F.S, Arman, I, Wicaksono, M, Wico, W.T, Rauf, A, Walida, H. (2019). Pemberian Bahan Organik Pada Lahan Miring Kelapa Sawit Terhadap Analisis Kimia Tanah. *Jurnal Agrica Ektensia* Vol. 13 No. 2: 47-54.
- Kalsim, D.K. (2018). *Teknik Drainase Bawah Permukaan*. Graha Ilmu, Jakarta.
- Kasmawati, Hasanah, U, Rahman, A. (2016). Prediksi Erosi pada Beberapa Penggunaan Lahan di Desa Labuan Toposo Kecamatan Labuan Kabupaten Donggala. *E-J. Agrotekbis*, 4(6), 659 - 666.
- Kurniawan, B.A, Fajriani, S, Ariffin, (2014). Pengaruh Jumlah Pemberian Air Terhadap Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabaccum L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2 (1): 59-64.
- Miskana, Suliansyah, I, Edwin (2022). Hubungan Kelerengan Lahan Terhadap Produksi Tandan Buah Segar Kelapa Sawit Di Perkebunan PT. Bina Pratama Sakato Jaya Kabupaten Sijunjung. *Jurnal Riset Perkebunan*. 3 (1) 27-37.
- Mujiyo, Larasati, W, Widijanto, H, Herawati, A. (2021). Pengaruh Kemiringan Lereng terhadap Kerusakan Tanah di Giritontro, Wonogiri. *Agrotrop: Journal on Agriculture Science*, 11 (2): 115 – 128.
- Murti, R.W. (2019). *Kajian status kerusakan tanah pada lahan kebun dan tegalan untuk produksi biomassa di Kecamatan Pitu Kabupaten Ngawi*. Skripsi Universitas Sebelas Maret.
- Mustikasari, N, Tarigan,S.D, Sabiham, S, Sahari, B. (2018). Aliran Permukaan, Erosi Dan Kehilangan Hara Kebun Kelapa Sawit Kabupaten Sorolangun Provinsi Jambi. *J. Il. Tan. Lingk.*, 20 (2): 82-85.
- Noywuli, Nicolaus. (2023). Pendekatan Konservasi Dalam Pengelolaan Lahan Perbukitan Untuk Usaha Pertanian. *Jurnal Pertanian Unggul*, 2 (1): 16 – 27.
- Nuraeni, A, Khairani, L, Susilawati, I, (2019). Pengaruh Tingkat Pemberian Pupuk Nitrogen Terhadap Kandungan Air dan Serat Kasar *Corchorus Aestuans*. *Pastura*, 9 (1): 32 – 35.
- Pangemanan, V.G.M, Turangan, A.E, Sompie, O.B.A. (2014). Analisis Kestabilan Lereng Dengan Metode Fellenius (Studi Kasus: Kawasan Citraland). *Jurnal Sipil Statik* Vol.2 No.1: 37-46.
- Pujianto, A. Wibawa, dan Winaryo., (2001). *Pengaruh teras dan tanaman penguat teras terhadap erosi dan produktivitas kopi arabika*. Pelita Perkebunan. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Asosiasi Peneliti Perkebunan Indonesia. 17(1):18-29.
- Ramadhan, S, Nasrul, B (2022). Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Dengan Pemberian Pupuk NPK dan Kompos Sekam Padi Pada Media Inceptisol. *Jurnal Agrotek*, 6 (1): 1-14.
- Simanullang, A.Y, Artha,I.N, Suwastika, G. (2017). Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Pemberian Pupuk Anorganik Majemuk Terhadap Pertumbuhan Awal Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 6 (2):176-184.
- Siregar S., (2017). *Statistika Terapan Untuk Perguruan Tinggi*. Penerbit Kencana. Jakarta.

Suriatna, S. (2002). Metode Penyuluhan Pertanian. Penerbit PT. Medyatama Sarana Perkasa, Jakarta.

Wijaya, A, Santosa, T.N.B, Yuniasih, B, (2018). Pengaruh Topografi Lahan Dan Umur Pemanen Terhadap Kapasitas Kerja Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Agromast*, 3 (1).