

Dampak Kemiringan Lahan terhadap Kadar Hara dan Produksi Kelapa Sawit

(*Impact of Land Slope on Nutrient Content and Oil Palm Production*)

Desrihastuti^{1*}, Adelina Maryanti², T. Edy Sabli¹, Ilham Aghi Mahendra¹, Noer Arief Hardi²

¹ Program Studi Magister Agronomi, Program Pascasarjana, Universitas Islam Riau, Jl. Kaharuddin Nasution No. 113, Pekanbaru, Riau, Indonesia, 28284

² Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau, Jl. Kaharuddin Nasution No. 113, Pekanbaru, Riau, Indonesia, 28284

E-mail: desrihastuti@agr.uir.ac.id

ARTICLE INFO

Article history

Submitted: January 30, 2024

Accepted: May 16, 2024

Published: July 1, 2024

Keywords:

land slope,

oil palm,

physico-chemical properties,

smallholder plantations

ABSTRACT

Palm oil is one of Indonesia's sources of foreign exchange, derived from government, private, and smallholder plantations. However, palm oil production from smallholder plantations is relatively poor due to low-quality seeds, non-standard technical culture, low soil fertility, and a lack of attention to the topography and slope of the ground during planting. Therefore, this research aims to characterize the growth and production of oil palm based on soil and plant nutrient content on various land slopes. The research was conducted on an oil palm plantation in Baru Village, Siak Hulu District, Kampar Regency, Riau Province, Indonesia. Oil palm plants have been in production for seven years. The methods used in this research are survey methods, observation, and laboratory analysis. The research design used a non-factorial randomized block design. The research factor is the land slope, with three treatment levels consisting of flat land (0–8%), land slope 8–18%, and land slope 18–28%. The parameters observed in this research include land topographic characteristics, physical and chemical properties of soil, plant nutrient content, and agronomic characteristics of oil palm plants. The observation results showed that trunk circumference, number of fruit bunches per tree, and weight of bunches per tree gave better results on a slope of 8–18%. This is due to soil conservation measures in the form of rather deep depressions around the plant plates. However, the P and K nutrient levels of oil palm plants in this research area are included in the deficiency category. As a result, this research can help make decisions about fertilizer management and land usage in oil palm plantation areas with sloping topography.



Copyright © 2024 Author(s). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Minyak mentah kelapa sawit dari *crude palm oil* (CPO) atau *palm kernel oil* (PKO), dan produk hilirisasi CPO merupakan salah satu sumber devisa Indonesia yang berasal dari 3 bentuk pengelolaan perkebunan kelapa sawit meliputi perkebunan besar negara (PBN), perkebunan besar swasta (PBS), dan perkebunan rakyat (PR). Perkebunan rakyat di Indonesia telah dimulai sejak tahun

1979 dengan dibentuknya pola perkebunan inti rakyat (PIR) seluas 3.125 ha (Siswadi, 2016). Kontribusi perkebunan rakyat terhadap luas areal perkebunan dan produksi minyak sawit meningkat setiap tahunnya. Data Direktorat Jenderal Perkebunan (2022) menunjukkan bahwa tahun 1980 luas areal perkebunan rakyat hanya mencapai 6.175 ha atau 2,09% dari total areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia, sedangkan pada tahun 2022 luas perkebunan rakyat telah mencapai 6.379.937 ha atau 41,44% dari total areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Begitu juga produksi minyak sawit dari perkebunan rakyat pada tahun 1980 hanya mencapai 770 ton atau 0,10% dari total produksi minyak sawit di Indonesia, dan meningkat pada tahun 2022 sebesar 16.273.170 ton atau 33,74% dari total produksi minyak sawit di Indonesia.

Luas areal perkebunan dan produksi minyak sawit terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara perkebunan swasta dengan perkebunan rakyat. Perbandingan luas perkebunan rakyat dengan perkebunan swasta adalah 32% dan perbandingan produksi minyak sawit perkebunan rakyat dengan perkebunan swasta adalah 81%.

Faktor penyebab rendahnya produksi minyak sawit perkebunan rakyat disebabkan oleh penggunaan benih kualitas rendah, pelaksanaan kultur teknis yang tidak memenuhi standar, kesuburan tanah rendah, dan penanaman tidak memperhatikan topografi serta tingkat kemiringan lahan (*slope*). Menurut Asdak (2002), karakteristik topografi suatu daerah ditentukan oleh beberapa faktor seperti kemiringan lereng, panjang lereng, dan bentuk lereng. Faktor-faktor tersebut akan mempengaruhi pola aliran air, erosi, dan distribusi partikel tanah.

Lahan miring memiliki potensi terjadinya erosi yang mengakibatkan kerusakan tanah, seperti turunnya kandungan bahan organik tanah, berkurangnya kandungan hara, dan ketersediaan air tanah bagi tanaman. Penanaman kelapa sawit pada topografi bergelombang sampai curam akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Hasil penelitian Pambudi dan Hermawan (2010) melaporkan bahwa berat tandan buah segar (TBS) kelapa sawit menurun sebesar 0,4 kg untuk setiap kenaikan 1% kemiringan lahan. Begitu juga hasil penelitian Ipir et al. (2017) menunjukkan bahwa tanaman kelapa sawit yang ditanam di kemiringan lahan 8,1°-15° mempunyai nilai *sex ratio* sebesar 39,79% dan *fruit set* sebanyak 62,48%, dibandingkan lahan datar (0°-8°) dengan nilai *sex ratio* sebesar 46,74% dan *fruit set* sebesar 70,14%. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaraktisasi pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit berdasarkan kandungan hara tanah dan tanaman di berbagai kemiringan lahan. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pengambilan keputusan dalam manajemen pemupukan dan penggunaan lahan di areal perkebunan kelapa sawit bertopografi miring.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di perkebunan kelapa sawit rakyat Desa Baru Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau Indonesia. Penelitian dilaksanakan pada bulan September hingga Desember 2023. Tanaman kelapa sawit yang diteliti adalah tanaman telah menghasilkan (TM) varietas Topaz yang berumur 7 tahun. Jarak tanam yang digunakan beragam yaitu 8 m x 7 m dan 8 m x 9 m. Pemupukan NPK 16:16:16 dengan dosis 5 kg/pohon/tahun disebar di sekitar piringan tanaman kelapa sawit. Tindakan konservasi tanah yang dilakukan hanya di beberapa tanaman saja dengan membuat sedikit cekungan di area piringan tanaman.

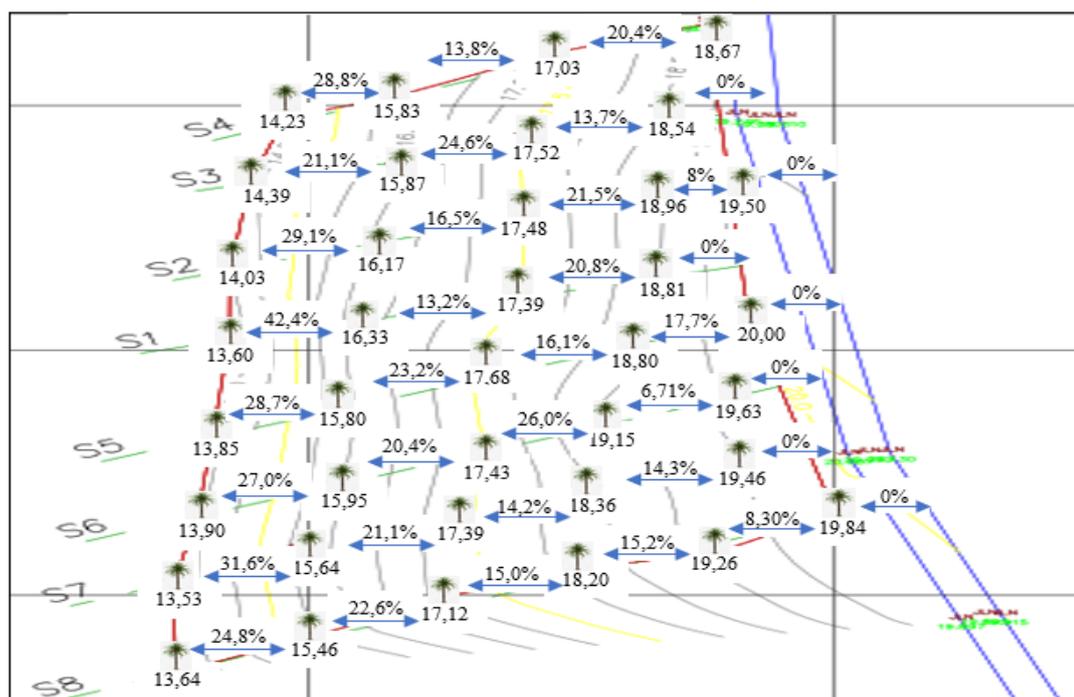
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, observasi dan analisis laboratorium. Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak kelompok non faktorial.

Faktor penelitian adalah kemiringan lahan dengan tiga taraf perlakuan terdiri dari lahan datar, yaitu 0-8%, kemiringan lahan 8-18%, dan kemiringan lahan 18-28%. Faktor perlakuan diulang sebanyak 9 kali dan terdapat 27 unit percobaan. Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi: (i) Karakteristik topografi lahan yang terdiri atas elevasi (ketinggian tempat) dan *slope* (kemiringan lahan). Penentuan elevasi dan *slope* dilakukan menggunakan theodolite. (ii) Analisis sifat fisik dan kimia tanah. Sifat fisik tanah yang dianalisis adalah tekstur tanah menggunakan *Hydrometer*. Sementara analisis sifat kimia tanah adalah pH H₂O menggunakan pH meter, C-organik menggunakan *Spectrophotometry*, unsur nitrogen (N) menggunakan metode Kjeldahl, P₂O₅ menggunakan Extr. P Bray 2 dengan *Spectrophotometry*, dan unsur kalium (K) menggunakan *Flamephotometry*. Sampel tanah diambil dari lapisan *topsoil* di piringan tanaman kelapa sawit pada kedalaman 0-30 cm dengan jarak 50, 100, dan 150 cm dari pangkal batang. Sampel tanah diambil secara komposit. (iii) Analisis kandungan hara tanaman kelapa sawit meliputi unsur N, P, dan K. Daun tanaman kelapa sawit yang diambil sebagai sampel adalah daun tanaman pada pelepah ke-17. Sampel tanah dan daun dianalisis di laboratorium Central Plantation Service. (iv) Karakteristik Agronomi tanaman kelapa sawit yang terdiri atas tinggi tanaman, lingkaran batang, jumlah tandan buah.pohon⁻¹ dan bobot TBS.pohon⁻¹. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf 5%. Data hasil analisis yang menunjukkan adanya keragaman dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% (Siregar, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Topografi Lahan

Hasil pengamatan topografi lahan perkebunan kelapa sawit meliputi elevasi dan kemiringan lahan disajikan pada Gambar 1. Topografi lahan akan mempengaruhi manajemen kebun seperti manajemen pemupukan dan pengendalian organisme pengganggu tumbuhan.



Gambar 1. Karakteristik topografi: elevasi dan kemiringan lahan (*slope*)

Gambar 1 menunjukkan bahwa lahan perkebunan kelapa sawit memiliki elevasi beragam yaitu antara 13,53 m di atas permukaan laut (dpl) sampai 20 m dpl. Sementara hasil pengukuran kemiringan lahan menunjukkan bahwa perkebunan kelapa sawit pada penelitian ini termasuk ke dalam kategori lahan datar (0-8%) hingga curam (42,4%). Berdasarkan pedoman kriteria teknis kawasan budidaya (2007), kategori kelas kemiringan lahan ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelas kemiringan lereng lahan perkebunan kelapa sawit

Kelas lereng (%)	Kategori
0 – 8	Datar
8 – 18	Bergelombang/landai
18 – 28	Agak curam
28 – 45	Curam
≥ 45	Sangat curam

Sumber: Direktorat Jenderal Penataan Ruang (2007)

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa lahan datar di perkebunan kelapa sawit umumnya terdapat di sekitar jalan utama (*main road*), dan penanaman tanaman kelapa sawit paling dominan di kemiringan bergelombang/landai hingga agak curam. Pambudi dan Hermawan (2010) melaporkan bahwa tanaman kelapa sawit yang ditanam pada kemiringan lahan 0-15% menghasilkan buah kelapa sawit yang optimal. Sementara penanaman kelapa sawit pada kemiringan lahan 8-30% masih dapat berproduksi baik tetapi harus dilakukan tindakan pengelolaan lahan yang tepat seperti pembuatan teras kontur (Buana et al., 2006).

Pada penelitian ini, tindakan konservasi tanah hanya dilakukan di kemiringan bergelombang/landai dengan cara membuat cekungan sedikit dalam di sekitar area piringan tanaman kelapa sawit. Tindakan ini berfungsi untuk memperkecil aliran permukaan sehingga dapat meminimalisir kehilangan unsur hara. Namun pada kemiringan agak curam tidak dilakukan konservasi tanah. Hal ini disebabkan kurangnya tenaga dan biaya yang dimiliki perkebunan rakyat. Lahan dengan persentase kemiringan besar berpotensi memperbesar aliran permukaan sehingga menyebabkan banyaknya partikel-partikel tanah yang terlepas dari permukaan. Sebaiknya, tindakan konservasi tanah seperti pembuatan teras kontur atau tapak kuda (teras individu) harus tetap dilakukan di topografi bergelombang dan curam sehingga dapat memperkecil kehilangan air dan hara yang akan berpengaruh terhadap produksi (Dja'far et al., 2001)

Sifat Fisik dan Kimia Tanah

Hasil analisis tanah pada penelitian ini digunakan sebagai data pendukung untuk menentukan program pemupukan optimal. Tanah yang dianalisis diambil secara komposit karena sulit memprediksi kedalaman efektif hara untuk menggambarkan status hara tanaman. Poerwanto (2003) menyatakan bahwa hasil analisis tanah pada tanaman buah-buahan sulit diinterpretasikan karena sering menghasilkan korelasi yang tidak baik antara hasil analisis tanah dan produksi buah. Oleh sebab itu, pada penelitian ini juga dilakukan analisis daun sebagai data utama untuk merefleksikan status hara tanaman. Goh (2005) menyatakan bahwa kandungan hara di jaringan tanaman lebih mengindikasikan defisiensi unsur hara tanaman daripada kandungan hara tanah. Hasil analisis fisik dan kimia tanah pada lahan perkebunan kelapa sawit di penelitian ini ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis sifat fisik dan kimia tanah

Analisis <i>topsoil</i>	Unsur hara	Nilai	Kriteria
Sifat fisik	Pasir	57,1%	lempung liat berpasir
	Debu	13,6%	
	Liat	29,3%	
Sifat kimia	pH	4,83	Masam
	C-organik	2,41%	Sedang
	N-total	0,18%	Rendah
	P ₂ O ₅	56,1 ppm	Tinggi
	K	0,057%	Rendah

Sumber: Laboratorium Central Plantation Servis PT. Central Alam Resources Lestari (2023)

Hasil analisis tekstur tanah pada Tabel 2 menunjukkan bahwa tanah pada perkebunan kelapa sawit memiliki kandungan pasir sebanyak 57,1%, debu 13,6%, dan liat 29,3%. Berdasarkan nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa tanah pada areal perkebunan kelapa sawit bertekstur lempung liat berpasir. Berdasarkan kelas tekstur tanah yang dilaporkan oleh USDA menunjukkan bahwa tekstur tanah lempung liat berpasir termasuk ke dalam kategori agak halus. Menurut Dobos et al. (2000), daerah dengan elevasi tinggi atau curam memiliki tekstur tanah yang lebih kasar, sedangkan daerah elevasi rendah atau landai cenderung memiliki tekstur tanah lebih halus.

Tekstur tanah halus memiliki banyak ruang pori mikro sehingga tanah mempunyai kemampuan yang besar dalam menyimpan air. Hal ini akan berakibat pada rendahnya kemampuan tanah dalam mengabsorpsi air sehingga permeabilitas menjadi lambat dan akan terjadi akumulasi air yang tinggi di dalam tanah. Apabila akumulasi air dalam tanah berada pada kelerengan bergelombang/landai hingga sangat curam akan menyebabkan penambahan beban lereng dan dapat memicu terjadinya longsor. Kadar air tanah sangat erat kaitannya dengan tekstur tanah (Jumin, 2002). Apabila tanah mempunyai fraksi pasir yang lebih dominan, maka pori-pori makro akan terbentuk semakin banyak. Hal ini akan menyebabkan pergerakan air dan mineral-mineral dalam tanah menjadi kuat. Namun peningkatan kandungan liat dalam tanah akan menurunkan kadar air tanah (Suparding et al., 2018).

Hasil analisis nilai pH tanah pada penelitian ini adalah sebesar 4,83 (Tabel 2). Nilai pH tanah ini masih toleran untuk budidaya tanaman kelapa sawit. Menurut Setyamidjaja (2006), kemasaman tanah optimal untuk kelapa sawit adalah 5,0-5,5. Kandungan C-organik tanah perkebunan kelapa sawit pada penelitian ini adalah 2,41% dan termasuk ke dalam kategori sedang (Tabel 2). Kandungan C-organik merefleksikan kadar bahan organik di dalam tanah yang diindikasikan bersumber dari dekomposisi limbah pelepah di gawangan-gawangan mati. C-organik yang rendah akan menyebabkan partikel tanah mudah pecah oleh curah hujan dan terbawa oleh aliran permukaan, yang pada kondisi ekstrim mengakibatkan terjadinya longsor lahan. Penelitian Siringoringo et al. (2023) membuktikan bahwa kemiringan lahan perkebunan kelapa sawit sebesar 0-3% memiliki kadar air tanah lebih tinggi (28,2%) dibandingkan kemiringan lahan > 30% dengan nilai 26,7%. Hal ini disebabkan oleh banyaknya bahan organik atau serasah penutup yang terdapat pada kemiringan 3%.

Nilai N total tanah dalam penelitian ini adalah 0,18% dan termasuk ke dalam kategori rendah (Tabel 2). Unsur N merupakan unsur yang tidak stabil (*mobile*) dalam tanah sehingga mudah hilang karena pencucian, penguapan, dan proses mineralisasi bahan organik yang dilakukan oleh mikroba tanah seperti amonifikasi, nitrifikasi, dan denitrifikasi (Prasetyo, 2004).

Hasil analisis P_2O_5 pada perkebunan kelapa sawit di penelitian ini adalah 56,1 ppm dan mempunyai kategori tinggi (Tabel 2). Hal ini diduga unsur hara P lebih banyak tertahan di tanah disebabkan unsur P bersifat *immobile* dan mudah diikat oleh Al dan Fe. Sementara kandungan K tanah pada penelitian ini adalah 0,057% dan termasuk ke dalam kategori rendah (Tabel 2). Hal ini diduga karena kemiringan lahan menyebabkan kehilangan unsur K akibat limpasan permukaan dan erosi.

Kandungan Hara Tanaman Kelapa Sawit

Analisis daun digunakan untuk mendiagnosis kandungan hara suatu tanaman, yaitu kekurangan (defisiensi), cukup atau normal, dan kelebihan. Hasil analisis daun tanaman kelapa sawit berdasarkan kemiringan lahan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan hara tanaman kelapa sawit berdasarkan kemiringan lahan

Kemiringan lahan (%)	Kandungan hara tanaman					
	Total N (%)	Kriteria	Total P (%)	Kriteria	Total K (%)	Kriteria
0 – 8	2,60	N	0,15	D	0,83	D
8 – 18	2,60	N	0,15	D	0,89	D
18 – 28	2,60	N	0,14	D	0,82	D
*Normal (N)	2,4-2,6		0,16-0,19		0,9-1,2	
*Defisiensi (D)	< 2,30		< 0,16		< 0,9	

Sumber: Laboratorium Central Plantation Servis PT. Central Alam Resources Lestari (2023)

Nitrogen

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa hara N tanaman kelapa sawit bernilai sama pada semua kemiringan lahan, yaitu 2,60% dan termasuk ke dalam kategori normal. Hal ini diduga karena pemupukan yang dilakukan secara berperiode setiap enam bulan sekali tidak mendapati kekurangan hara N. Selain itu aplikasi hasil *pruning* pelepah yang disusun di gawangan-gawangan mati di semua kemiringan lahan merupakan sumber C-organik tanah dan berkontribusi penyumbang unsur hara N untuk tanaman. Kadar hara N pada penelitian ini sama dengan penelitian Sari & Zulfira (2021) yang menunjukkan bahwa tanaman kelapa sawit pada kemiringan datar (0-8%), landai (8-15%), agak curam (15-25%), dan curam (25-40%) mempunyai kadar hara N masing-masingnya sebesar 2,65%, 2,47%, 2,59%, dan 2,60%. Kadar hara N tanaman kelapa sawit tersebut termasuk ke dalam kategori optimum. Hal tersebut disebabkan karena pupuk yang diaplikasikan tersedia dalam batasan optimum untuk tanaman kelapa sawit. Wibianto et al. (2023) membuktikan bahwa pemberian pupuk urea 2 kali dalam setahun pada tanaman kelapa sawit berumur 2-7 tahun tidak didapati kekurangan unsur hara N. Unsur N merupakan komponen penyusun protein dan klorofil sehingga akan mempengaruhi dalam proses fotosintesis (Jumin, 2002).

Fosfor

Hara P tanaman kelapa sawit di lahan datar (0-8%) dan kemiringan bergelombang/landai (8-18%) memiliki kadar hara yang sama, yaitu 0,15%. Kadar hara tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan kemiringan agak curam (18-28%), yaitu 0,14%. Hal ini diduga karena tidak adanya konservasi tanah di kemiringan agak curam sehingga hara P hilang melalui limpasan permukaan dan

erosi. Sebagai konsekuensi yang ditimbulkan, penyerapan hara P oleh tanaman kelapa sawit tidak optimal. Kadar hara fosfor pada tanaman kelapa sawit di lahan penelitian ini berada pada kategori defisiensi. Kekurangan tenaga dan biaya yang dimiliki perkebunan rakyat merupakan salah satu faktor penyebab rendahnya produksi kelapa sawit. Hal berbeda dilaporkan oleh Sari dan Zulfira (2021) yang menunjukkan bahwa tanaman kelapa sawit pada kemiringan datar (0-8%), landai (8-15%), agak curam (15-25%), dan curam (25-40%) mempunyai kadar hara fosfor masing-masingnya sebesar 0,19%, 0,18%, 0,19%, dan 0,19%. Kadar hara fosfor tanaman kelapa sawit tersebut termasuk ke dalam kategori optimum. Hal tersebut disebabkan perkebunan swasta telah mempunyai manajemen pemupukan yang terkoordinir dengan baik, dimana tanaman kelapa sawit mendapatkan pasokan fosfor yang cukup berupa penambahan bahan organik berupa tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan limbah cair pabrik kelapa sawit. Unsur P berfungsi dalam pembentukan senyawa organik seperti fosfolipid, nukleoprotein, adenosin difosfat (ADP), dan adenosin trifosfat (ATP), serta penyusun senyawa lain untuk respirasi dan asimilasi (Gardner, 1986).

Kalium

Kandungan hara kalium (K) tanaman kelapa sawit pada lahan datar adalah 0,83%, dan nilai hara K ini lebih rendah daripada kemiringan bergelombang/landai, yaitu 0,89%, namun lebih tinggi dari kemiringan agak curam yaitu 0,82%. Tingginya kadar hara K di kemiringan bergelombang/landai disebabkan oleh tindakan konservasi tanah berupa cekungan di sekitar piringan tanaman. Hal ini menyebabkan rendahnya kehilangan hara K akibat erosi sehingga ketersediaan hara K lebih banyak dibanding lahan datar dan kemiringan agak curam. Seharusnya konservasi tanah juga dilakukan di lahan datar, karena bagian datar hanya berada di satu sisi atau sebagian piringan tanaman saja, sementara sisi lain atau sebagian piringan yang lain terdapat kemiringan lahan. Unsur hara K lebih mudah bergerak sehingga mudah hilang dalam tanah disebabkan oleh limpasan permukaan, erosi dan pencucian. Sifat K yang mudah hilang di tanah menyebabkan efisiensi penyerapan hara K rendah (Muliadi et al, 2023).

Secara umum, kadar hara K tanaman kelapa sawit yang ditanam pada berbagai kemiringan lahan di penelitian ini termasuk ke dalam kategori defisiensi. Hal ini dikarenakan manajemen pemupukan meliputi tepat waktu, tepat cara, tepat dosis, dan tepat jenis belum terkoordinir dengan baik oleh perkebunan rakyat. Seperti halnya pemberian pupuk NPK dengan 16% kalium belum mencukupi kebutuhan hara K yang diperlukan tanaman. Berdasarkan rekomendasi pemupukan Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan melaporkan bahwa tanaman kelapa sawit sebaiknya diberikan dalam bentuk pupuk tunggal dengan kandungan hara K 60% (Setyamidjaja, 2006). Namun apabila harus menggunakan pupuk majemuk, maka aplikasikan pupuk majemuk dengan kadar hara K lebih tinggi seperti NPK 13:8:27. Oleh sebab itu, perkebunan rakyat pada penelitian ini diperlukan penambahan pupuk K tunggal atas dasar hasil analisis tanah dan analisis daun agar mencapai produksi yang maksimal.

Sementara penelitian Sari dan Zulfira (2021) melaporkan bahwa tanaman kelapa sawit yang ditanam oleh perkebunan swasta pada kemiringan datar (0-8%), landai (8-15%), agak curam (15-25%), dan curam (25-40%) mempunyai kadar hara K masing-masingnya sebesar 1,15%, 1,07%, 1,07%, dan 1,10%. Kadar hara K tersebut berada pada kriteria optimum. Hal tersebut disebabkan perkebunan swasta telah melakukan manajemen pemupukan sesuai dengan dosis yang telah

direkomendasikan. Unsur K berfungsi sebagai kofaktor dalam kerja enzim, pembentukan protein dan karbohidrat, serta berperan dalam proses fotosintesis (Gardner, 1986).

Karakteristik Agronomi Tanaman Kelapa Sawit

Karakteristik agronomi yang diamati adalah tinggi tanaman, lingkar batang, jumlah tandan buah.pohon⁻¹ dan bobot tandan.pohon⁻¹. Hasil pengamatan karakteristik agronomi tanaman kelapa sawit berdasarkan kemiringan lahan ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Karakteristik agronomi tanaman kelapa sawit berdasarkan kemiringan lahan

Kemiringan lahan (%)	Karakteristik morfologi			
	Tinggi tanaman (cm)	Lingkar batang (cm)	Jumlah tandan buah.pohon ⁻¹ (tandan)	Bobot TBS.pohon ⁻¹ (kg)
0 – 8	323,89 ± 40,03	297,56 ± 27,78	8,44 ± 2,79	4,18 ± 2,20 a
8 – 18	303,44 ± 61,38	303,22 ± 14,36	9,56 ± 2,24	5,02 ± 1,73 a
18 – 28	293,78 ± 44,83	295,56 ± 18,89	8,78 ± 2,39	1,51 ± 1,50 b

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kemiringan lahan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kelapa sawit. Namun demikian, berdasarkan hasil rerata yang ditampilkan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rerata tinggi tanaman kelapa sawit di berbagai kemiringan lahan. Nilai rerata tinggi tanaman kelapa sawit yang tertinggi diperoleh pada lahan datar, yaitu 323,89 cm. Selanjutnya diikuti oleh kemiringan lahan 8-18% dan kemiringan agak curam 18-28% dengan rerata tinggi tanaman masing-masing 303,44 cm dan 293,78 cm. Tinggi tanaman kelapa sawit pada penelitian ini telah mencapai besaran yang sesuai dengan umur tanaman.

Lingkar Batang (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kemiringan lahan tidak berpengaruh nyata terhadap lingkar batang tanaman kelapa sawit. Akan tetapi berdasarkan hasil rerata yang ditampilkan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan lingkar batang tanaman kelapa sawit di berbagai kemiringan lahan. Tanaman kelapa sawit pada kemiringan lahan 8-18% memberikan rerata lingkar batang paling besar yaitu 303,22 cm, kemudian diikuti oleh lahan datar dan kemiringan agak curam dengan rerata lingkar batang masing-masing 297,56 cm dan 295,56 cm. Lingkar batang tanaman kelapa sawit pada penelitian ini telah mencapai besaran yang sesuai dengan umur tanaman. Hadi (2004) melaporkan bahwa lingkar tanaman kelapa sawit pada umur 8 tahun berkisar antara 300-305 cm.

Jumlah Tandan Buah/Pohon (tandan)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kemiringan lahan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tandan buah.pohon⁻¹. Namun demikian, hasil rerata yang ditampilkan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah tandan buah/pohon di berbagai kemiringan lahan. Rerata jumlah tandan buah.pohon⁻¹ paling banyak dihasilkan pada kemiringan lahan 8-18%, yaitu

9,56 tandan.pohon⁻¹. Kemudian diikuti oleh lahan datar dan kemiringan agak curam dengan rerata jumlah tandan buah.pohon⁻¹ masing-masing 8,78 tandan.pohon⁻¹ dan 8,44 tandan.pohon⁻¹.

Jumlah tandan buah.pohon⁻¹ pada penelitian ini dengan umur tanaman 7 tahun termasuk hasil yang rendah. Hal ini disebabkan oleh kurangnya dosis pupuk K yang diberikan ke tanaman kelapa sawit. Hadi (2004) menyatakan bahwa jumlah rata-rata tandan.pohon⁻¹ tanaman kelapa sawit pada umur 4 tahun adalah 8 tandan/pohon, dan tanaman umur 8 tahun menghasilkan 12-13 tandan/pohon. Hermawan et al. (2019) menyatakan bahwa kemiringan lahan mempunyai hubungan linier negatif yang sangat erat terhadap jumlah tandan buah/pohon.

Bobot TBS (kg)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kemiringan lahan berpengaruh nyata terhadap bobot TBS tanaman kelapa sawit. Hasil uji DMRT pada taraf 5% menunjukkan bahwa bobot TBS kelapa sawit pada kemiringan lahan 8-18% (5,02 kg) tidak berbeda nyata dengan bobot tandan di kemiringan 0-8% (4,18 kg), namun berbeda nyata dengan bobot tandan pada kemiringan 18-28% (1,51 kg).

Namun demikian, bobot TBS pada kemiringan 8-18% (5,02 kg) dan kemiringan 0-8% (4,18 kg) dengan umur tanaman 7 tahun pada penelitian ini masih sangat rendah dibandingkan penelitian Segara et al. (2019) yang menghasilkan bobot TBS 10 kg pada kemiringan lahan 0-3%, sementara Pambudi dan Hermawan (2010) menghasilkan 23,31-14,30 kg pada kemiringan 0-30%. Hal ini disebabkan manajemen penggunaan lahan dan pemupukan yang kurang tepat sehingga mempengaruhi bobot TBS.

Secara keseluruhan, hasil tertinggi diameter batang tanaman kelapa sawit, jumlah tandan buah/pohon dan bobot TBS pada penelitian ini diperoleh pada kemiringan lahan bergelombang/landai (8-18%). Hal ini berkaitan erat dengan tingginya kandungan hara K tanaman pada lahan bergelombang/landai akibat tindakan konservasi tanah yang dilakukan (Tabel 3). Djajardirana (2000) menyatakan bahwa unsur K berperan dalam pembentukan karbohidrat yang akan mengalami pembentukan buah sehingga menjadi lebih besar dan meningkatkan hasil produksi kelapa sawit.

KESIMPULAN

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa lingkaran batang, jumlah tandan buah per pohon, dan bobot TBS per pohon memberikan hasil lebih baik di kemiringan 8-18%. Hal ini disebabkan oleh tindakan konservasi tanah berupa cekungan agak dalam di sekitar piringan tanaman. Namun demikian, kadar hara P dan K tanaman kelapa sawit di lahan penelitian ini termasuk ke dalam kategori defisiensi. Oleh sebab itu perlu dilakukan penambahan pupuk dan aplikasi metode pemupukan yang tepat untuk meningkatkan hasil produksi kelapa sawit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada Direktur Program Pascasarjana atas dukungan terhadap penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Departemen Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DPPM) Universitas Islam Riau yang telah membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. (2000). Konservasi Tanah dan Air. Institut Pertanian Bogor Press.
- Buana, L., Siahaan, D., & Adiputra, S. (2006). Budidaya Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Djajadirana, S. (2000). Kamus Dasar Agronomi. PT. Raja Grafindo Persada.
- Dja'far., Anwar, S., & Purba, P. (2001). Pengaruh topografi lahan terhadap produksi dan kapasitas tenaga panen kelapa sawit. *Warta PPKS*, 9(3): 123-131.
- Direktorat Jenderal Penataan Ruang. (2007). Pedoman Kriteria Teknis Kawasan Budi Daya. Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2022). Statistik perkebunan unggulan nasional 2020-2022. Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Dobos, E., Daroussin, J., & Montanarella, L. (2000). An automated procedur to prepare analytical maps for environmental studies. *International Journal Earth Observation and Geoinformation*, 2(1), 81-88.
- Gardner. (1986). Fisiologi Tanaman Budidaya. Diterjemahkan oleh Susilo, H dan Subiyanto. Universitas Indonesia Press.
- Goh, K, J. (2005). Fertilizer recommendation systems for oil palm: Estimating the fertilizer rates. In *Proceedings of MOSTA best practices workshops 2004: Agronomy and crop management*, March to August 2004, 235-268.
- Hadi, M. M. (2004). Teknik Berkebun Kelapa Sawit. Adicita Karya Nusa.
- Hermawan, B., Aisyah, M., & Purba, T. D. W. (2019). Hubungan kelerengan lahan dengan kadar air tanah dan tampilan tanaman kelapa sawit menghasilkan. *In Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS*, 3(1), B-25.
- Ipir, H. V., Astuti, Y. Th. M., & Santosa, T. N. B. (2017). Pengaruh topografi terhadap sex ratio dan fruit set pada kelapa sawit. *Jurnal Agromast*, 2(2),
- Jumin, H. B. (2002). Agronomi. PT Raja Grafindo Persada.
- Muliadi, A. R., Thaha, R., & Amelia. (2023). Status unsur hara kalium tanah pada lahan padi sawah di Desa Ranteleda Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi. *e-J. Agroteknis*, 11(1), 25-32
- Pambudi, D. T., & Hermawan, B. (2010). Hubungan antara beberapa karakteristik fisik lahan dan produksi kelapa sawit. *Akta Agrosia*, 13(1), 35-39.
- Poerwanto, R. (2003). Bahan ajar budidaya buah-buahan. Modul VII. Pengelolaan Tanah dan Pemupukan Kebun Buah-Buahan. Program Studi Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB Press.
- Prasetyo, B. H., Adiningsih, J. S., Subagyono, K., & Simanungkalit, R. D. M. (2004). Mineralogi, kimia, fisika, dan biologi tanah sawah dalam tanah sawah dan teknologi pengelolaannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian.
- Sari, W. K., & Zulfira, I. P. (2021). Perbandingan kandungan hara tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada berbagai tingkat kemiringan lahan. *Semanis Tani Polije (Seminar*

Nasional Online dan Bimbingan Teknis Pertanian), 22 Juli 2021. Jember.

- Segara, R. O., Haryadi., Sukarman., & Santoso, K. D. (2019). Fresh fruit bunch production of oil palm plantation in the lowland area of Sembilang Dangku landscape. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 336,
- Setyamidjaja, D. (2006). Kelapa Sawit Teknik Budi Daya, Panen dan Pengolahan. Penerbit Kanisius.
- Siregar, S. (2012). Metode Penelitian Kuantitatif Perhitungan Manual dan SPSS. Prenadamedia Group.
- Siringoringo, N. Y., Gusmara, H., Prawito, P., Prasetyo., & Utami, K. Effect of slope and distance from oil palm stands on soil water content. *TERRA Journal of Land Restoration*, 6(1), 40-45.
- Siswadi. (2016). Panduan Praktis Agribisnis Kelapa Sawit Rakyat Berwawasan Lingkungan (dengan potensi produksi 42 ton/hektar/tahun). Deepublish Publisher.
- Suparding, Suhardi., & Supratomo. (2018). Daya dukung tanah pada lahan sawah siap tanam. *J. Agritechno*, 11(1), 67-80.
- Wibianto, R. L., Hazriani, R., & Manurung, R. (2023). Serapan hara tanaman kelapa sawit di lahan gambut Desa Sijang Kabupaten Sambas. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 12 (4), 796-805.

