

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Iklm merupakan salah satu faktor lingkungan yang memiliki pengaruh besar terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman, termasuk kelapa sawit. Variabilitas iklim, seperti curah hujan, suhu udara, kelembaban, dan pola angin, dapat mempengaruhi proses fotosintesis, metabolisme tanaman, ketersediaan air, dan interaksi dengan organisme penyakit dan hama. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam mengenai hubungan antara iklim dengan produksi kelapa sawit menjadi sangat penting dalam upaya meningkatkan produksi dan ketahanan agroekosistem kelapa sawit (BPS, 2017).

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) merupakan salah satu komoditas penting dalam industri pertanian di Indonesia. Sebagai salah satu penghasil minyak nabati terbesar di dunia, produksi kelapa sawit memiliki dampak signifikan terhadap perekonomian negara serta penghidupan masyarakat yang bergantung pada sektor pertanian. Pertumbuhan dan produksi kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk iklim curah hujan dan hari hujan (Murphy, 2014).

Kelapa sawit adalah tanaman tropis yang tumbuh baik di lahan mineral maupun gambut, dan menjadi komoditas utama dalam industri minyak nabati dunia. Produksi kelapa sawit memberikan kontribusi signifikan terhadap ekonomi negara- negara produsen dan menyediakan lapangan kerja bagi jutaan petani. Namun, produksi kelapa sawit terancam oleh perubahan iklim karena sensitivitasnya terhadap curah hujan (Paterson and Lima, 2018).

Penelitian sebelumnya telah menyoroti bahwa dampak perubahan iklim tidak merata di berbagai wilayah, serta berbeda-beda antara lahan mineral dan lahan gambut. Lahan mineral cenderung lebih stabil dan dapat diatur kembali dengan teknik irigasi yang efektif, sedangkan lahan gambut memiliki karakteristik yang lebih kompleks dan rentan terhadap degradasi yang diperparah oleh perubahan iklim.

Meskipun banyak penelitian yang telah dilakukan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi produksi kelapa sawit, namun masih terdapat keterbatasan dalam pemahaman mengenai korelasi antara variabilitas iklim dengan produksi kelapa sawit di tingkat lokal, terutama di lokasi-lokasi spesifik di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis korelasi antara faktor-faktor iklim curah hujan dan hari hujan dengan produksi kelapa sawit pada lahan sentra produksi kelapa sawit di lahan mineral dan gambut.

Lahan gambut dan lahan mineral merupakan dua jenis lahan yang banyak digunakan dalam budidaya kelapa sawit di Indonesia. Masing-masing jenis lahan ini memiliki karakteristik yang berbeda, yang mempengaruhi produksi dan kualitas hasil panen tanaman. Pemahaman mendalam tentang sifat-sifat lahan gambut dan lahan mineral serta tantangan dan potensi yang dihadapi dalam budidaya kelapa sawit di kedua jenis lahan ini menjadi penting untuk mencapai hasil yang optimal. Lahan gambut terbentuk dari akumulasi bahan organik yang belum terdekomposisi sepenuhnya, seperti sisa-sisa tanaman, dan biasanya ditemukan di daerah yang tergenang air. Karakteristik utama lahan gambut adalah kandungan bahan organik yang sangat tinggi, namun memiliki tingkat keasaman (pH) yang rendah serta kandungan unsur hara yang terbatas. Dalam budidaya kelapa sawit, kondisi ini menjadi tantangan, karena tanaman memerlukan nutrisi yang cukup dan pH yang optimal untuk pertumbuhannya. Selain itu, lahan gambut memiliki sifat menahan air yang tinggi,

sehingga manajemen tata air yang baik sangat diperlukan agar tidak terjadi kondisi tergenang yang dapat merusak akar tanaman (Paterson and Lima, 2018).

Perbedaan karakteristik antara lahan gambut dan lahan mineral memerlukan pendekatan pengelolaan yang berbeda pula dalam budidaya kelapa sawit. Pada lahan gambut, diperlukan pengapuran untuk meningkatkan pH, serta pemupukan yang intensif guna menambah unsur hara yang kurang. Sedangkan pada lahan mineral, perhatian lebih harus diberikan pada pengelolaan air dan erosi (Paterson and Lima, 2018 ).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Dampak Perubahan Iklim dan Sifat-Sifat Tanah terhadap Produksi Kelapa Sawit pada Lahan Mineral dan Gambut”. Lahan mineral yang secara umum di Indonesia merupakan lahan perkebunan kelapa sawit adalah dari jenis tanah Ultisol yang luasnya meliputi 25 persen dari luas daratan Indonesia (45,8 juta) hektar yang merupakan jenis lahan untuk budidaya kelapa sawit.

Lahan gambut di Indonesia memiliki potensi yang signifikan untuk budidaya kelapa sawit, dengan total luas lahan gambut mencapai sekitar 14,9 juta hektar. Namun, dari luas tersebut, hanya sekitar 700-800 ribu hektar yang saat ini dimanfaatkan untuk budidaya kelapa sawit. Meskipun lahan gambut menawarkan kesuburan yang tinggi, tantangan dalam pengelolaannya termasuk risiko degradasi dan kebakaran. Selain itu, perlu adanya kriteria tertentu yang harus dipenuhi agar lahan gambut dapat digunakan secara berkelanjutan untuk perkebunan kelapa sawit. Pengembangan yang tidak terencana dapat mengakibatkan dampak lingkungan yang serius, sehingga penting untuk menerapkan praktik budidaya yang ramah lingkungan dan berkelanjutan (Krisnohadi, 2011).

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Menganalisis hubungan antara curah hujan dan hari hujan terhadap produksi kelapa sawit di lahan mineral
- b. Menganalisis hubungan antara curah hujan dan hari hujan terhadap produksi kelapa sawit di lahan gambut
- c. Menganalisis hubungan antara sifat-sifat tanah terhadap produksi kelapa sawit di lahan mineral dan gambut.

## **1.3 Hipotesis Penelitian**

- a. Terdapatnya korelasi antara curah hujan dan hari hujan dengan produksi kelapa sawit di lahan mineral
- b. Terdapatnya korelasi antara curah hujan dan hari hujan dengan produksi kelapa sawit di lahan gambut
- c. Terdapatnya korelasi antara sifat-sifat tanah dengan produksi kelapa sawit di lahan mineral dan gambut.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Penelitian ini akan memberikan informasi yang berharga bagi para pengambil keputusan di tingkat pemerintah, perusahaan kelapa sawit, dan organisasi pertanian.
2. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu dalam pengembangan strategi adaptasi yang tepat untuk mengurangi dampak negatif perubahan iklim terhadap produksi kelapa sawit. Ini dapat mencakup penggunaan teknologi irigasi yang efisien, pemilihan varietas yang tahan stres, dan praktik pertanian berkelanjutan lainnya.
3. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 di Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara, Medan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sejarah Tanaman Kelapa Sawit

Kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jacq) merupakan tumbuhan tropis yang diperkirakan berasal dari Nigeria (Afrika Barat) karena pertama kali ditemukan di hutan belantara Negara tersebut. Kelapa sawit pertama masuk ke Indonesia pada tahun 1848, dibawa dari Mauritius Amsterdam oleh seorang warga Belanda. Bibit kelapa sawit yang berasal dari kedua tempat tersebut masing-masing berjumlah dua batang dan pada tahun itu juga ditanam di Kebun Raya Bogor. Hingga saat ini, dua dari empat pohon tersebut masih hidup dan diyakini sebagai nenek moyang kelapa sawit yang ada di Asia Tenggara. Sebagian keturunan kelapa sawit dari Kebun Raya Bogor tersebut telah diintroduksi ke Deli Serdang (Sumatera Utara) sehingga dinamakan varietas Deli Dura (Hadi, 2014).

Memasuki masa pendudukan Jepang, perkembangan kelapa sawit mengalami kemunduran. Lahan perkebunan mengalami penyusutan sebesar 16% dari total luas lahan yang ada sehingga produksi minyak sawit di Indonesia hanya mencapai 56.000 ton pada tahun 1948/1949, padahal pada tahun 1940 Indonesia mengekspor 250.000 ton minyak sawit. Pada tahun 1957, setelah Belanda dan Jepang meninggalkan Indonesia, pemerintah mengambil alih perkebunan. Luas areal tanaman kelapa sawit terus berkembang dengan pesat di Indonesia. Hal ini menunjukkan meningkatnya permintaan akan produk olahannya. Ekspor minyak sawit *crude palm oil* (CPO) Indonesia antara lain ke Belanda, India, Cina, Malaysia dan Jerman, sedangkan untuk produk minyak inti sawit *Palm Kernel Oil* (PKO) lebih banyak diekspor ke Belanda, Amerika Serikat dan Brasil (Pahan, 2018).

## **2.2 Morfologi Tanaman Kelapa Sawit**

### **Daun**

Seperti tanaman palma lainnya daun kelapa sawit merupakan daun majemuk. Daun berwarna hijau tua dan pelepah berwarna sedikit lebih muda. Penampilannya sangat mirip dengan tanaman salak, hanya saja dengan duri yang tidak terlalu keras dan tajam. bentuk daunnya menyirip, tersusun rozet pada ujung batang (Hartono, 2012).

Biasanya tanaman kelapa sawit memiliki 40 hingga 55 daun, jika tidak dipangkas dapat mencapai 60 daun. Tanaman kelapa sawit tua membentuk 2-3 daun setiapbulannya. Sedangkan yang lebih muda menghasilkan 3-4 daun perbulan. Produksi daun ini dipengaruhi oleh faktor umur, lingkungan, musim, iklim, dan genetik. Produksi daun meningkat hingga umur 6-7 tahun, kemudian menurun pada usia 12 tahun, selanjutnya produksi daun tetap berkisar antara 22-24 daun pertahun (Hartono, 2012).

### **Pelepah**

Pelepah kelapa sawit meliputi helai daun, setiap helainya mengandung lamina dan midrib, racis tengah, petiol dan kelopak pelepah. Helai daun berukuran 55 cm hingga 65 cm dan menguncup dengan lebar 2,5 cm hingga 4 cm. Setiap pelepah mempunyai lebih kurang 100 pasang helai daun. Jumlah pelepah yang dihasilkan meningkat sehingga 30 hingga 40 ketika berumur tiga hingga empat tahun dan kemudiannya menurun sehingga 18 hingga 25 pelepah. Stomata atau rongga daun terbuka untuk menerima cahaya dalam proses fotosintesis pada permukaan helai daun. Pelepah matang berukuran hingga 7,5 cm dengan petiol lebih kurang satu perempat dari pada panjang pelepah serta mempunyai duri (Hartono, 2012).

## **Batang**

Batang kelapa sawit berdiameter 25-75 cm, namun di perkebunan umumnya 45-65 cm, pangkal batang lebih besar pada tanaman yang lebih tua. Batang kelapa sawit merupakan batang tunggal yang tidak bercabang. Laju pertumbuhan batang di pengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Di Indonesia dan Malaysia pertumbuhan tinggi batang rata-rata 45 cm/tahun dan bisa mencapai 100 cm/tahun bila berada pada kondisi yang sangat cocok. Tinggi batang bisa mencapai 20 m lebih namun umumnya diperkebunan hanya berkisar antara 15-18 m (Hadi, 2014).

Batang kelapa sawit biasanya terbungkus oleh pelepah daun sehingga batang tampak lebih besar, bila dipangkas maka akan terlihat berbentuk spiral yang mengarah keatas biasanya sisa pelepah ini akan lepas setelah usia 10 tahun.

## **Akar**

Akar serabut tanaman Kelapa Sawit mengarah ke bawah dan samping. Selain itu juga terdapat beberapa akar napas yang tumbuh mengarah ke samping atas untuk mendapatkan tambahan aerasi. Susunan akar kelapa sawit terdiri dari akar serabut primer yang tumbuh vertikal ke dalam lahan dan horizontal ke samping dan bercabang menjadi akar sekunder ke atas dan ke bawah dan akhirnya cabang- cabang ini pun bercabang lagi yang disebut dengan akar tersier. Akar kelapa sawit dapat mencapai 8 meter dan 16 meter secara horizontal (Satya wibawa, 2018).

Akar serabut sekunder merupakan cabang akar serabut primer yang bercabang keatas dan kebawah. Akar serabut tersier merupakan cabang akar sekunder yang selanjutnya bercabang lagi merupakan bulu-bulu akar (*pilus radicalis*) dan akar ini lah yang akan banyak menyerap unsur hara dan juga berfungsi sebagai alat pernapasan. Sedangkan tudung akar (*calyptra*) yaitu bagian akar yang paling ujung, terdiri atas jaringan yang berguna untuk

melindungi ujung akar yang masih muda dan lemah (Hadi, 2014).

### **Bunga**

Bunga jantan dan betina terpisah dan memiliki waktu pematangan berbeda sehingga sangat jarang terjadi penyerbukan sendiri. Bunga jantan memiliki bentuk lancip dan panjang sementara bunga betina terlihat lebih besar dan mekar. Tanaman kelapa sawit dengan tipe cangkang pisifera bersifat female steril sehingga sangat jarang menghasilkan tandan buah dan dalam produksi benih unggul digunakan sebagai tetua jantan (Satya wibawa, 2018).

Bunga jantan maupun bunga betina tumbuh di ketiak daun, keduanya tumbuh pada pohon yang sama. Bunga hemaprodit sering terdapat pada tanaman kelapa sawit terutama pada masa pembungaan. Ada daur pembentukan tipe bunga tertentu yang dipengaruhi oleh teknik budidaya dan lingkungan misalnya pemangkasan daun yang terlaluberat dapat mengakibatkan terbentuk inflorisensi jantan yang lebih banyak, sedangkan kekeringan dapat mengakibatkan absorsi kuncup tandan bunga.

### **Buah**

Buah Kelapa Sawit mempunyai warna bervariasi dari hitam, ungu, hingga merah tergantung bibit yang digunakan. Buah bergerombol dalam tandan yang muncul dari tiap pelapah. Kandungan minyak bertambah sesuai kematangan buah setelah melewati fase matang, kandungan asam lemak bebas (*FFA, free fatty acid*) akan meningkat dan buah akan rontok dengan sendirinya. Kelapa sawit mengandung kurang lebih 80% perikarp dan 20% buah dengan daging buah yang tipis sehingga kadar minyak dalam perikarp hanya mencapai sekitar 34-40 % (Satya wibawa, 2018).

### **2.3 Pengaruh Curah Hujan dan Hari Hujan terhadap Produksi Tanaman Kelapa Sawit di Lahan Mineral dan Gambut**

Iklim merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit. Curah hujan yang cukup dan terdistribusi dengan baik sepanjang tahun sangat penting untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman kelapa sawit. Kelapa sawit memerlukan curah hujan tahunan sekitar 1.800-2.500 mm/tahun untuk mencapai produksi optimal. Kekurangan atau kelebihan curah hujan dapat berdampak negatif terhadap pertumbuhan vegetatif dan produksi tandan buah segar (TBS) yang dihasilkan (Prasetyo, 2017).

Ultisol merupakan jenis tanah yang terluas untuk budidaya kelapa sawit adalah jenis lahan yang sering ditemukan di daerah tropis dan subtropis dengan tingkat kesuburan yang relatif rendah. Lahan ini biasanya asam, miskin bahan organik, dan memiliki kapasitas tukaran yang rendah. Pengelolaan lahan ultisol untuk budidaya kelapa sawit sering memerlukan input tambahan seperti kapur dan pupuk untuk meningkatkan kesuburan lahan (Baharuddin, 2018).

Gambut, di sisi lain, adalah lahan organik yang kaya akan bahan organik dan biasanya terbentuk di lahan basah seperti rawa-rawa. Lahan ini memiliki sifat fisik dan kimia yang berbeda dengan ultisol, seperti tingkat kesuburan yang tinggi dan kapasitas penyimpanan air yang besar. Namun, histosol juga rentan terhadap kerusakan apabila terjadi drainase berlebihan atau pembakaran lahan (Fauzi et al., 2015).

Pertumbuhan dan produksi kelapa sawit dipengaruhi oleh banyak faktor, baik faktor dari luar maupun faktor dari tanaman kelapa sawit itu sendiri. Dalam menunjang pertumbuhan kelapa sawit faktor tersebut saling berkaitan dan mempengaruhi satu sama lain. Faktor iklim sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tandan kelapa sawit.

Kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik pada daerah tropika basah di sekitar lintang utara-selatan 12 derajat pada ketinggian 0–500 m dpl (Fauzi et al., 2015).

Curah hujan optimum yang diperlukan kelapa sawit rata-rata 2.000–2.500 mm/tahun dengan distribusi merata sepanjang tahun tanpa bulan kering yang berkepanjangan. Curah hujan yang merata dapat menurunkan penguapan dari lahan dan tanaman kelapa sawit (Fauzi et al., 2015).

Hari hujan, atau jumlah hari dalam setahun di mana terjadi hujan, juga memainkan peran penting dalam produksi kelapa sawit. Curah hujan dan hari hujan memiliki pengaruh signifikan terhadap produksi kelapa sawit, terutama di lahan mineral dan gambut. Pengelolaan air yang tepat dan teknik konservasi tanah yang efektif sangat penting untuk memastikan produksi optimal dalam menghadapi variabilitas iklim.

#### **2.4 Lahan Mineral dan Gambut**

Lahan Mineral adalah salah satu jenis lahan yang tersebar luas di wilayah tropis, termasuk di Indonesia. lahan ini memiliki karakteristik fisik yang kurang mendukung pertanian karena struktur tanah yang kurang stabil, rendahnya kapasitas menahan air, dan tingkat kerentanan terhadap erosi yang tinggi. Tekstur lahan Mineral bervariasi, mulai dari liat hingga lempung berpasir, yang berdampak pada kemampuan tanah untuk menyimpan air dan menjaga kelembaban. Kondisi ini menantang untuk budidaya kelapa sawit yang memerlukan ketersediaan air yang cukup sepanjang tahun (Baharuddin, 2018).

Lahan mineral memiliki peranan yang sangat penting dalam pertumbuhan dan produksi kelapa sawit (*Elaeis guineensis*). Sifat fisika dan kimia lahan mineral memengaruhi kemampuan lahan dalam menyediakan air, nutrisi, dan kondisi yang optimal untuk pertumbuhan akar tanaman. Pemahaman yang mendalam tentang sifat-sifat ini sangat penting untuk pengelolaan yang efisien dan berkelanjutan dalam budidaya kelapa sawit

(Mulyana, 2019).

Sifat utama lahan gambut (histosol) adalah kandungan bahan organik yang sangat tinggi, yang dapat mencapai lebih dari 65%. Sifat ini menyebabkan lahan gambut memiliki kapasitas penyerapan air yang sangat tinggi, yang bisa mencapai 13 kali berat kering tanahnya. Meskipun kaya bahan organik, lahan gambut umumnya memiliki kandungan unsur hara yang rendah, terutama nitrogen, fosfor, dan kalium. Selain itu, lahan gambut cenderung sangat asam, dengan pH berkisar antara 3 hingga 5, sehingga mempengaruhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Keasaman yang tinggi dan kandungan hara yang rendah menyebabkan tanaman sulit tumbuh optimal di lahan gambut tanpa intervensi seperti pengapuran dan pemupukan yang intensif (Limin, 2016).

Lahan gambut juga memiliki daya tahan air yang tinggi, tetapi sering mengalami masalah drainase yang buruk, yang dapat menyebabkan kondisi anaerob berkelanjutan. Hal ini menjadi tantangan besar dalam budidaya tanaman di lahan gambut, termasuk kelapa sawit, karena akar tanaman bisa mengalami kerusakan akibat genangan air berlebihan dan kekurangan oksigen (Nurfadilah, 2019).

Lahan gambut merupakan jenis lahan organik yang terbentuk dari akumulasi bahan organik dalam kondisi anaerob. Di Indonesia, lahan gambut sering ditemukan di daerah rawa dan merupakan lahan potensial untuk budidaya kelapa sawit (*Elaeis guineensis*). Sifat fisika dan kimia lahan gambut mempengaruhi kemampuan lahan dalam menyimpan air dan nutrisi, serta dampaknya terhadap pertumbuhan dan produksi kelapa sawit. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang sifat-sifat ini sangat penting untuk mengoptimalkan budidaya kelapa sawit secara berkelanjutan (Suhartini, 2017).

Sifat fisik dan kimia lahan mineral lebih stabil dibandingkan dengan lahan gambut. Lahan mineral umumnya memiliki kandungan bahan organik rendah (kurang dari 5%), tetapi

lebih kaya akan unsur hara seperti kalsium, magnesium, kalium, dan fosfor. Kandungan unsur hara yang lebih tinggi ini mendukung pertumbuhan tanaman secara alami. pH lahan mineral juga cenderung lebih netral hingga sedikit asam, yaitu berkisar antara 5,5 hingga 7, yang mendukung ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Hanafiah, 2010).

Selain itu, lahan mineral memiliki struktur yang lebih kuat, yang memungkinkan air dan udara bersirkulasi lebih baik di dalam tanah. Sirkulasi udara yang baik mencegah terjadinya kondisi anaerob pada akar tanaman, yang sering menjadi masalah di tanah gambut. Walaupun lahan mineral cenderung lebih subur, tetap diperlukan pengelolaan yang baik seperti pemupukan dan pengendalian erosi, terutama pada lahan miring atau berlereng, untuk menjaga kesuburannya (Rachman, 2020).

Sifat fisika lahan, seperti tekstur, kepadatan, dan porositas, memiliki dampak signifikan terhadap pertumbuhan kelapa sawit. Tekstur lahan yang baik adalah yang memiliki proporsi pasir, debu, dan liat yang seimbang, dapat meningkatkan kapasitas retensi air dan drainase yang baik. Penelitian menunjukkan bahwa lahan dengan tekstur yang ideal dapat mengurangi risiko banjir dan kekeringan, yang merupakan dua faktor kunci yang memengaruhi pertumbuhan kelapa sawit (Baharuddin et al. 2018).

Kadar air tanah juga merupakan faktor penting yang berpengaruh terhadap produksi kelapa sawit. kadar air lahan yang optimal mendukung proses fotosintesis dan transpirasi, yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Penelitian ini menunjukkan bahwa kelapa sawit lebih produktif pada lahan yang memiliki kadar air antara 25-30%. Kelembaban lahan yang berlebihan dapat menyebabkan penggenangan dan menghambat pertumbuhan akar, sedangkan kelembaban yang rendah dapat menyebabkan stres pada tanaman (Syamsudin et al. 2020).

Sifat kimia lahan, termasuk pH, kandungan hara, dan kapasitas tukar kation (KTK), memainkan peranan krusial dalam menentukan kesuburan tanah. pH lahan yang ideal untuk kelapa sawit berkisar antara 4,5 hingga 6,5. Pada pH ini, ketersediaan unsur hara, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, lebih optimal. Lahan dengan pH yang lebih rendah atau lebih tinggi dapat mengurangi ketersediaan nutrisi, yang berdampak negatif pada pertumbuhan dan produksi kelapa sawit (Prasetyo et al. 2017).

Pengelolaan hara lahan yang baik sangat penting untuk mendukung produksi kelapa sawit. KTK yang tinggi pada lahan mineral memungkinkan lahan untuk menyimpan dan menyediakan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman. Penambahan bahan organik, seperti kompos atau pupuk hijau, dapat meningkatkan KTK tanah. Hal ini berkontribusi terhadap peningkatan ketersediaan hara dan membantu tanaman bertahan terhadap fluktuasi iklim (Mulyana et al. 2019).

Secara keseluruhan, pemahaman tentang sifat fisika dan kimia lahan mineral sangat penting untuk pengelolaan budidaya kelapa sawit yang berkelanjutan. Pengelolaan yang tepat terhadap sifat-sifat ini, seperti meningkatkan kadar air, mengoptimalkan pH, dan mengelola hara, dapat meningkatkan produksi kelapa sawit. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengembangkan praktik pengelolaan yang lebih baik guna menghadapi tantangan yang muncul akibat perubahan iklim dan kebutuhan akan produk kelapa sawit yang berkelanjutan.

Sifat fisika lahan gambut, seperti tekstur, kepadatan, porositas, dan daya retensi air, sangat penting dalam menentukan pertumbuhan tanaman. Lahan gambut memiliki tekstur yang sangat beragam, tergantung pada jenis bahan organik yang mendominasi. Kepadatan lahan gambut biasanya lebih rendah dibandingkan dengan lahan mineral, yang berarti bahwa lahan gambut memiliki kapasitas yang lebih baik dalam menyimpan air. Penelitian

menunjukkan bahwa lahan gambut dapat menampung air hingga 90% dari volume totalnya. Namun, sifat ini juga menyebabkan lahan gambut rentan terhadap fluktuasi kelembaban yang ekstrem, yang dapat mengakibatkan kekeringan atau penggenangan (Nurfadillah et al., 2019).

Kapasitas retensi air tanah gambut sangat penting untuk pertumbuhan kelapa sawit. Air yang tersedia sangat mempengaruhi fotosintesis dan transpirasi, dua proses vital bagi pertumbuhan tanaman. Ketersediaan air yang optimal akan mendukung pertumbuhan akar dan perkembangan vegetatif. Meskipun lahan gambut dapat menyimpan banyak air, pengelolaan yang tidak tepat dapat menyebabkan masalah drainase yang serius. Fluktuasi curah hujan yang ekstrem, yang sering terjadi akibat perubahan iklim, dapat menyebabkan genangan yang berbahaya bagi kesehatan tanaman kelapa sawit (Nurfadillah et al. 2019).

Sifat kimia lahan gambut, termasuk pH, kapasitas tukar kation (KTK), dan ketersediaan unsur hara, juga memainkan peranan krusial dalam menentukan kesuburan lahan. pH lahan gambut umumnya asam (antara 3,5 hingga 4,5), yang dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman. pH yang rendah dapat mengurangi ketersediaan nitrogen, fosfor, dan kalium, sehingga menghambat pertumbuhan kelapa sawit. Oleh karena itu, penambahan bahan pengapuran dan pupuk organik menjadi sangat penting untuk meningkatkan pH dan ketersediaan nutrisi di lahan gambut (Limin et al. 2016).

Pengelolaan nutrisi yang baik sangat penting dalam budidaya kelapa sawit di lahan gambut. Penggunaan pupuk organik dan anorganik yang sesuai dapat meningkatkan KTK dan ketersediaan hara di lahan gambut. Penambahan bahan organik, seperti kompos, limbah pertanian, dan pupuk hijau, dapat membantu memperbaiki struktur lahan dan meningkatkan kapasitas retensi air serta ketersediaan hara. Penelitian ini menekankan pentingnya strategi pengelolaan yang terencana dan berimbang untuk mencapai produksi kelapa sawit yang

optimal (Rachman et al. 2020).

Pemahaman tentang sifat fisika dan kimia lahan gambut sangat penting untuk pengelolaan budidaya kelapa sawit yang berkelanjutan. Sifat fisika, seperti kapasitas retensi air, kepadatan, dan porositas, serta sifat kimia, termasuk pH dan KTK, berpengaruh besar terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Dengan pengelolaan yang tepat, seperti peningkatan pH dan penggunaan pupuk organik, produksi kelapa sawit di lahan gambut dapat ditingkatkan. Selain itu, pengelolaan yang berkelanjutan juga diperlukan untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan dan menjaga kesehatan ekosistem.