

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kesuburan Tanah

Tanah bersama air dan udara merupakan sumber daya alam utama yang sangat mempengaruhi kehidupan. Tanah mempunyai fungsi utama sebagai tempat tumbuh dan berproduksi tanaman. Kemampuan tanah sebagai media tumbuh akan dapat optimal jika didukung oleh kondisi fisika, kimia dan biologi tanah yang baik yang biasan menunjukkan tingkat kesuburan tanah (Arifin, 2011).

Kesuburan tanah adalah potensi tanah untuk menyediakan unsur hara dalam jumlah yang cukup dalam bentuk yang tersedia dan seimbang untuk menjamin pertumbuhan tanaman. Selain dari pada itu bahwa apakah status subur atau tidak subur, maka haruslah dikaitkan dengan keadaan sifat fisik dan kimia tanahnya, karena bisa saja tanah itu subur secara fisik namun secara kimia tidak dan sebaliknya (Yamani, 2010).

Tingkat kesuburan tanah yang tinggi menunjukkan kualitas tanah yang tinggi pula, kualitas tanah menunjukkan kemampuan tanah untuk menampilkan fungsi-fungsinya dalam penggunaan lahan atau ekosistem, dan meningkatkan kesehatan tanaman, binatang, dan manusia (Winarso, 2005). Berdasarkan pengertian tersebut, sangat jelas kualitas sangat erat hubungannya dengan lingkungan, yaitu tanah tidak hanya dipandang sebagai produk transformasi mineral dan bahan organik dan sebagai media pertumbuhan tanaman tingkat tinggi, akan tetapi dipandang secara menyeluruh yaitu mencakup fungsi-fungsi lingkungan dan kesehatan (Gagah, 2015).

2.2. Lahan Gambut

Gambut adalah material organik (mati) yang berbentuk dari bahan-bahan organik, seperti dedaunan, batang dan cabang serta akar tumbuhan, yang terakumulasi dalam kondisi lingkungan yang tergenang air, sangat sedikit oksigen dan keasaman tinggi serta terbentuk di suatu lokasi dalam jangka waktu geologis yang lama. Gambut tersusun berlapis, membentuk susunan hingga ketebalan belasan meter (Kaat dkk., 2008). Tanah gambut umumnya memiliki kadar pH yang rendah, memiliki kapasitas tukar kation yang tinggi, kejenuhan

basa yang rendah, memiliki kandungan unsur K, Ca, Mg, dan P yang rendah dan memiliki kandungan unsur mikro (Cu, Zn, Mn serta B) yang rendah (Sasli, 2011).

Indonesia memiliki luas lahan gambut sekitar 21 juta ha, Sumatra memiliki lahan gambut sekitar 7,2 juta ha lahan terpusat di Riau sebesar 56,1 % dengan luas 4,044 juta hektar (Wahyunto dan Heryanto, 2005). Lahan gambut Indonesia saat ini berupa lahan pertanian dan perkebunan, hutan campuran, hutan sekunder bekas tebangan, semak belukar dan padang rumput rawa (Istomo, 2008).

Berdasarkan hasil interpretasi kawasan hidrologis gambut (KHG) di Provinsi Riau seluas 5.896.717 ha yang terdiri dari kawasan lindung kubah gambut (KLG) seluas 1,735.716 ha (29,44 %) dan kawasan budidaya gambut seluas 4,161.001 ha (70,56 %) (Kementrian Lingkungan Hidup, 2010). Suwondo dkk. (2012), menambahkan gambut Riau memiliki ketebalan rata-rata > 2 m sehingga hanya sebagian gambut Riau yang bisa dikembangkan menjadi lahan pertanian.

Lahan gambut ialah lahan yang memiliki lapisan tanah kaya bahan organik (C-organik >18%) dengan ketebalan 50 cm atau lebih (Agus dkk., 2008). Hamparan lahan gambut dimulai dari suatu cekungan atau danau dangkal yang lama kelamaan diisi bahan organik dari tanaman yang mati (Agus dkk., 2011). Tanaman yang mati, melapuk secara bertahap membentuk lapisan yang kemudian menjadi lapisan transisi antara lapisan gambut dengan substratum (lapisan dibawahnya) berupa tanah mineral. Tanaman berikutnya tumbuh pada bagian yang lebih tengah dari danau dangkal ini dan secara bertahap membentuk lapisan-lapisan gambut, sehingga danau tersebut menjadi penuh. Bagian gambut yang tumbuh mengisi danau dangkal tersebut dikenal sebagai gambut topogen, karena proses pembentukannya disebabkan oleh topografi daerah cekungan, sedangkan gambut ombrogen berkembang dari depresi dangkal yang kemudian naik membentuk kubah dan berada diatas permukaan air tanah (Subiksa dkk., 2011). Selama proses pembentukan, lahan gambut umumnya memperoleh unsur hara dari air hujan sehingga miskin hara dan pH sangat rendah sampai rendah (2-4,5). Akibat perbedaan *pedogenesis* tanah mineral dan tanah gambut maka karakter tanah gambut berbeda dengan tanah mineral (Krisnohadi, 2011).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2.3. Karakteristik Sifat Kimia Lahan Gambut

Lahan gambut memiliki karakteristik sifat kimia yang bervariasi tergantung pada tingkat kesuburan dan kematangannya, kedalaman lapisan, jenis bahan organik pembentuknya dan jenis lapisan di bawahnya. Karakteristik ini yang membedakannya dengan tanah mineral, sehingga membutuhkan penanganan khusus dalam pengelolaannya. Gambut ombrogen dominan memiliki tingkat kesuburan yang rendah dibanding dengan gambut topogen, hal ini karena gambut ombrogen tidak mendapat pengkayaan mineral (Alwi, 2006).

Penanganan karakter sifat kimia lahan gambut yang tergolong spesifik diantaranya adalah tingkat kemasaman tanah yang tinggi, miskin hara, KTK tinggi dengan kejenuhan basa rendah. Drainase selain ditunjukkan untuk membuang kelebihan air (termasuk asam-asam organik), juga menyebabkan perubahan sifat-sifat tanah gambut sehingga menjadi lebih sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Namun demikian drainase harus dilakukan secara terkendali, diantaranya untuk melindungi cadangan karbon lahan gambut yang demikian besar. Agar pemanfaatan lahan gambut untuk pertanian tidak berdampak buruk terhadap lingkungan, maka pemanfaatannya harus hati-hati melalui pengelolaan yang berwawasan lingkungan (Dariah dkk., 2010).

Pengukuran sifat kimia gambut dalam mulai tingkat kematangan menunjukkan keragaman sangat tinggi, hal ini dipengaruhi oleh proses transformasi bahan kimia yang ada dalam gambut. Sifat kimia tanah gambut dapat meningkat seiring terjadinya perombakan bahan organik (Kurnain, 2010). Gambut yang terdapat di pulau Sumatera umumnya memiliki sifat kimia yang lebih baik karena mendapat pengkayaan bahan vulkanik yang berasal dari Bukit Barisan (Mulyani dan Noor, 2011).

2.3.1. Kemasaman Tanah (pH)

Gambut di Indonesia umumnya memiliki $\text{pH} < 4.0$ karena tingkat kematangan masih tergolong fibrik. Gambut dangkal dengan kedalaman < 150 cm memiliki tingkat keasaman antara $\text{pH} 4.0-5.1$, sedangkan pada gambut dalam yang kedalamannya > 150 cm memiliki tingkat keasaman antara $\text{pH} < 4$ (Hartatik dkk., 2011). Secara teoritis pH yang terbaik untuk pertumbuhan tanaman antara 6.0 sampai 7.0. Kisaran pH tersebut ketersediaan unsur-unsur hara tanaman

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

terdapat dalam jumlah besar, karena kebanyakan unsur hara mudah larut di dalam air sehingga mudah diserap akar tanaman (Krisnohadi, 2011). Begitu pula dengan mikroorganisme tanah akan menunjukkan aktivitas terbesar pada kisaran pH ini yang berhubungan erat dengan proses-proses yang siklus hara, penyakit tanaman, dekomposisi dan sintesa senyawa kimia organik dan transpor gas ke atmosfer oleh mikroorganisme, seperti metan (Sudaryono, 2009).

Reaksi tanah menunjukkan sifat kemasaman atau alkalinitas tanah yang dinyatakan dengan nilai pH. Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion hidrogen (H^+) di dalam tanah. Makin tinggi kadar ion H^+ di dalam tanah, semakin masam tanah tersebut (Soewandita, 2008). Dijelaskan dalam tabel 2.1 nilai pH tanah-tanah asam dikendalikan ion-ion H^+ , Al^{3+} dan Fe^{3+} dalam larutan dan kompleks jerapan, sedangkan pada tanah alkali dikendalikan oleh ion Ca^{2+} dalam larutan dan kompleks jerapan (Purwowidodo, 1998).

Tabel. 2.1. Batasan Kisaran Nilai pH

No	Nilai Ph	Kategori
1	<4,4	Sangat Masam (Ekstrim)
2	4,5-5,0	Sangat Masam
3	5,1-6,5	Asam
4	6,6-7,3	Netral
5	7,4-8,4	Alkalin
6	8,8-9,0	Sangat Alkalin
7	>9,1	Sangat Alkalin (Ekstrim)

Sumber: Purwowidodo (1998)

2.3.2. C-organik

Karbon (C) organik merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan kandungan bahan organik di tanah. Kandungan bahan organik di tanah akan mempengaruhi beberapa sifat kimia tanah yang lain seperti pH tanah dan tingkat ketersediaan hara tanah (Nugroho, 2009). Bahan merupakan bahan-bahan atau sisa-sisa yang berasal dari tanaman, hewan dan manusia yang terdapat dipermukaan atau didalam tanah dengan tingkat pelapukan yang berbeda (Hasibuan, 2006).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lahan gambut memiliki cadangan karbon yang sangat tinggi yakni sebesar 60% dan kandungan C-organik > 12% pada kedalaman 50 cm. Cadangan karbon tanah gambut dipengaruhi oleh tingkat ketebalan, kematangan dan kadar abu gambut. Ketebalan gambut merupakan indikator cadangan karbon, semakin tinggi tingkat ketebalan gambut semakin tinggi kandungan karbon yang terdapat didalamnya (Widyati dan Rostiwati, 2010). Kriteria nilai kandungan C-organik tanah dijelaskan dalam tabel 2.2. (Sulaeman dkk., 2005).

Tabel. 2.2. Kriteria Nilai Kandungan C-organik Tanah

No	Nilai C-organik	Kategori
	%	
1	<1	Sangat rendah
2	1-2	Rendah
3	2-3	Sedang
4	3-5	Tinggi
5	>5	Sangat tinggi

Sumber: Sulaeman dkk, (2005)

Menurut Agus dkk. (2011), tingkat kematangan yang tinggi menunjukkan bahwa tingkat dekomposisi yang semakin sempurna dan semakin rendah cadangan karbonnya seperti terlihat dalam Tabel 2.3. Proses dekomposisi mengakibatkan penurunan volume gambut sehingga total volume gambut berkurang dan menyebabkan cadangan karbon berkurang. Kadar abu menjadi indikator besarnya kandungan bahan mineral dalam tanah gambut. Kadar abu yang semakin tinggi dalam gambut menunjukkan kadar karbon yang ada semakin rendah (Agus dkk., 2009).

Persentase C-organik merupakan indikator kualitas bahan organik yang berkaitan dengan laju dekomposisi. Nilai C/N bahan organik menentukan reaksi yang terjadi dalam tanah. Tingkat dekomposisi lanjut digambarkan oleh nisbah C/N yang rendah. Kondisi ini terjadi karena keberadaan dan aktifitas mikroorganisme pengurai bahan organik (Andriessse, 1988).

Tabel. 2.3. Rata-rata nilai kandungan karbon persatuan volume pada tingkat kematangan gambut.

Tingkat kematangan gambut	Contoh yang diukur		Carbon density
	N		Kgm ⁻³
Saprik	38		66±20
Hemik	74		50±14
Fibrik	211		39±11

Sumber: Agus dkk, (2011)

2.3.3. N-total

Nitrogen (N) merupakan unsur hara esensial yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Unsur ini berperan menyusun makro protein dan asam nukleik selain itu juga sebagai penyusun protoplasma secara keseluruhan. Pada umumnya nitrogen sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan vegetatif tanaman seperti, daun, batang, dan akar (Lutfi, 2007), namun penyediaan N yang cukup juga sangat penting pada fase generatif untuk memperlambat proses penuaan dau dan mempertahankan fotosintesis selama fase pengisian buah dan peningkatan protein dalam buah (Soplanit dan Nukuhaly, 2012).

Nitrogen diserap tanaman dalam bentuk ion amonium (NH_4^+) dan ion nitrat (NO_3). Nitrogen merupakan salah satu hara yang banyak mendapat perhatian dalam budidaya tanaman, ini dikarenakan jumlah N yang terdapat didalam tanah sedikit, sedangkan dalam kebutuhan tanaman dan kehilangan N pada tanah cukup besar (Barus dkk., 2013). N-total memiliki peranan yang sangat penting dalam pertumbuhan tanaman terutama pada fase vegetatif. N-total merupakan jumlah keseluruhan N yang tersedia dalam tanah. Nitrogen terdiri atas beberapa valiansi yang tergantung pada kondisi lingkungan mikro dalam tanah (Mindawati dkk., 2010).

Menurut Radjaguguk (1997) *cit* Hartatik dkk. (2011), dalam tanah gambut ketersediaan N untuk tanaman relatif rendah kerana N tanah gambut tersedia dalam N-organik. Hal ini yang menyebabkan perbandingan C/N pada lahan gambut relatif tinggi saat dilakukan analisis N-total. Kriteria nilai kandungan N-total dalam tanah disajikan dalam tabel 2.4. di bawah ini.



Tabel. 2.4. Kriteria nilai kandungan N-total tanah.

No	Nilai N-total %	Kategori
1	<0.1	Sangat rendah
2	0.1-0.2	Rendah
3	0.21-0.5	Sedang
4	0.51-0.75	Tinggi
5	>0.75	Sangat tinggi

Sumber: Sulaeman dkk, (2005)

2.3.4. P-total

Posfor (P) tergolong sebagai unsur utama yang dibutuhkan tanaman disamping N dan K. Tanaman umumnya menyerap unsur ini dalam bentuk H_2PO_4 dan sebagian kecil HPO_4^{2-} . Mobilitas ion-ion fosfat dalam tanah sangat rendah karena retensinya dalam tanah sangat tinggi. Oleh sebab itu *recovery rate* dari pupuk P sangat rendah antara 10-30% sisanya 70-90% tertinggal dalam bentuk imobil (Marliani, 2011).

Keberadaan unsur hara P-tersedia pada lahan gambut yang ditanami akasia tergolong rendah dan sangat rendah (7,95 ppm pada tanaman umur 1 tahun, dan 14,50 ppm pada tanaman umur 2 tahun). Rendahnya nilai unsur P tersebut salah satunya diduga karena rata-rata pH di daerah penelitian tergolong sangat masam (Supangat dan Aprianis, 2009). Kriteria nilai kandungan P-total dalam tanah disajikan dalam tabel 2.5. (Sulaeman dkk., 2005).

Tabel. 2.5. Kriteria nilai kandungan P-total tanah

No	Nilai P-total %	Kategori
1	<4	Sangat rendah
2	5-7	Rendah
3	8-10	Sedang
4	11-15	Tinggi
5	>15	Sangat tinggi

Sumber: Sulaeman dkk, (2005)

2.3.5. Kalium (K)

Kalium (K) merupakan unsur hara yang diserap oleh tanaman dalam bentuk ion K^+ . Muatan positif dari kalium akan membantu menetralkan muatan listrik yang disebabkan oleh muatan negatif nitrat, fosfat, atau unsur lainnya.

Ketersediaan kalium dapat dipertukarkan dan dapat diserap tanaman yang tergantung penambahan dari luar, fiksasi oleh tanahnya sendiri dan adanya penambahan dari kaliumnya (Sutedjo, 2008).

Unsur kalium rata-rata menyusun 1,0% bagian tanaman. Unsur ini berperan berbeda dibanding nitrogen, sulfur, dan fosfat karena sedikit berfungsi sebagai penyusun komponen tanaman, seperti protoplasma, lemak, selulosa, tetapi terutama, berfungsi dalam pengaturan mekanisme (bersifat katalitik dan katalisator) seperti fotosintesis, translokasi karbohidrat, sintesis protein dan lain-lain (Hanafiah, 2005).

Menurut Hardjowigeno (2007), unsur K dalam tanah berasal dari mineral-mineral primer tanah (feldspar dan mika) dan pupuk buatan (ZK). Kalium diabsorpsi oleh tanaman dalam bentuk K^+ , dan dijumlahkan dalam berbagai kadar didalam tanah. Bentuk dapat ditukar atau bentuk yang tersedia bagi tanaman biasanya dalam bentuk pupuk K yang larut dalam air seperti KCL, K_2SO_4 , KNO_3 , K-Mg-Sulfat- dan pupuk-pupuk majemuk. Kebutuhan tanaman akan kalium cukup tinggi dan akan menunjukkan gejala kekurangan apabila kebutuhannya tidak tercukupi. Dalam keadaan demikian maka terjadi translokasi K dari bagian-bagian yang tua kebagian-bagian yang muda. Dengan demikian gejalanya mulai terlihat pada bagian bawah dan bergerak ke ujung tanaman. Kriteria nilai kandungan K-total dalam tanah disajikan dalam tabel 2.6. (Sulaeman dkk., 2005).

Tabel. 2.6. Kriteria nilai kandungan K-total tanah

No	Nilai K-total	Kategori
	%	
1	<0,1	Sangat rendah
2	0,1-0,2	Rendah
3	0,3-0,5	Sedang
4	0,6-1,0	Tinggi
5	>1,0	Sangat tinggi

Sumber: Sulaeman dkk, (2005).

2.4. Perkebunan kelapa Sawit

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas yang menjadi primadona dunia. Dalam dua dekade tersebut bisnis sawit tumbuh diatas 10% per tahun, jauh meninggalkan komoditas perkebunan lainnya yang tumbuh dibawah 5%. Kecenderungan tersebut semakin mengerucut, dengan ditemukanya hasil-hasil

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

penelitian terhadap deversifikasi yang dapat dihasilkan oleh komoditi ini, selain komoditi utama berupa minak sawit, sehingga menjadi komoditi ini sangat digemari investor perkebunan. Masa umur ekonomi kelapa sawit yang cukup lama sejak mulai tanaman mulai menghasilkan, yaitu sekitar 25 tahun menjadi jangka waktu prolehan manfaat dari investasi di sektor ini menjadi salah satu pertimbangan yang ikut menentukan bagi kalangan dunia (Krisnohadi, 2011).

Perkebunan kelapa sawit merupakan jenis perkebunan monokultur dengan rotasi tanam 25 tahun. Utaya (2007) menjelaskan perkebunan monokultur kelapa sawit akan menimbulkan permasalahan seperti terputusnya daur hara sistem siklus tertutup karena adanya perubahan tegakan dan biomasa. Laha yang digunakan sebagai perkebunan kelapa sawit akan kehilangan unsur hara N, P, K, Ca dan Mg sebanyak 192,5 kg/ha/tahun seperti dijelaskan dalam tabel 2.1. Korelasi ini akan terjadi bila pengusaha perkebunan tidak melakukan konversi lahan sebagai pengganti unsur yang hilang (Pahan, 2008).

Tabel. 2.7. Perkiraan unsur hara yang diambil oleh tanaman kelapa sawit/ha/tahun (populasi 146 tanaman/ha).

Komponen	N		P		K		Mg		Ca	
	Kg/ Ha	Kg/ Phn	Kg/ Ha	Kg/ Phn	Kg/ Ha	Kg/ Phn	Kg/ Ha	Kg/ Phn	Kg/ Ha	Kg/ Phn
Bahan untuk pertumbuhan	40.9	0.28	3.1	0.02	55.7	0.38	11.5	0.08	13.8	0.09
Pelepas yang ditunas	67.2	0.45	8.9	0.06	86.2	0.58	22.4	0.15	61.6	0.42
Tandan buah segar (25 ton/ha/thn)	73.2	0.49	11.6	0.08	93.4	0.63	20.8	0.14	19.5	0.13
Bunga jantan	11.2	0.08	2.4	0.02	16.1	0.11	6.6	0.04	4.4	0.03
Total	192.5	1.3	26	0.18	251.4	1.7	61.3	0.41	99.3	0.67

Sumber: Pahan (2008).