

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

a. Definisi Tanah Gambut

Tanah gambut termasuk dalam ordo Histosols, yang dibagi menjadi 5 sub ordo menurut USDA *Soil Taxonomy*, yaitu *Wasis, Folis, Fibris, Sapriss dan Hemis* (*Soil Survey Staff.*, 2014). Tanah gambut merupakan tanah yang berbahan induk dari sisa tumbuhan dengan proses dekomposisi dalam kondisi anaerobik, yang tersusun dari bahan karbon yang merupakan bahan organik dengan rantai karbon yang sebagian besar berupa *lignin, hemiselulosa dan humik*.

Tanah gambut memiliki sifat sarang (*porous*) dan sangat ringan, sehingga berkemampuan menyangga sangat rendah, kandungan hara yang relatif rendah dan banyak mengandung asam-asam organik yang menyebabkan pH gambut menjadi sangat rendah (pH antara 2,7-5,0). Kualitas air gambut dipengaruhi oleh bahan penyusun gambut, ketebalan lapisan gambut, tingkat dekomposisi gambut dan tata air serta lingkungan gambut tersebut (Wibowo., 2010). Tanah Histosols pada lokasi penelitian termasuk kedalam kelompok *Tropohemist, Tropofibris, dan Troposaprist*.

Menurut Najiyati *et al.* (1997) dan Muslihat (2003) lahan gambut dibagi menjadi empat tipe berdasarkan kedalamannya, yaitu: (1) lahan gambut dangkal, yaitu lahan dengan ketebalan gambut 50-100 cm, (2) lahan gambut sedang, yaitu lahan dengan ketebalan gambut 100-200 cm, (3) lahan gambut dalam, yaitu lahan dengan ketebalan gambut 200-300 cm dan (4) lahan gambut sangat dalam, yaitu lahan dengan ketebalan gambut lebih dari 300 cm.

Klasifikasi gambut berdasarkan kesuburannya dapat dibedakan menjadi tiga yaitu, gambut *eutrofik, mesotrofik, dan oligotrofik*. Gambut *eutrofik* adalah gambut yang subur akan bahan mineral dan basa-basa serta unsur hara lainnya. Hal ini di karenakan gambut *eutrofik* biasanya menempati cekungan-cekungan kecil di rawa belakang sungai sehingga mendapat kesuburan dari endapan sungai. Gambut *mesotrofik* yaitu gambut yang memiliki kandungan mineral dan basa-basa yang sedang. Sedangkan gambut *oligotrofik* merupakan gambut yang tidak subur karena miskin akan mineral dan basa-basa. Gambut *hemik* dan *saprik* tergolong kedalam gambut *oligotrofik* (Agus *et al.*, 2008). Kadar abu dan kadar bahan organik mempunyai

hubungan dengan tingkat kematangan gambut. Gambut mentah (fibrik) mempunyai kadar abu 3,09% dengan kadar bahan organik 45,9%. Sedangkan gambut hemik mempunyai kadar abu 8,04% dengan kadar bahan organik 51,7% dan gambut matang (saprik) mempunyai kadar abu 12,04% dengan kadar bahan organik 78,3% (Setiawan, 1991).

Menurut Sani (2011) Berdasarkan lingkungan tempat terbentuk dan pengendapannya gambut di Indonesia dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu: (1) gambut ombrogen, dimana kandungan airnya hanya berasal dari air hujan. Gambut jenis ini dibentuk dengan lingkungan pengendapan di mana tumbuhan pembentuk yang semasa hidupnya hanya tumbuh dari air hujan, sehingga kadar abunya adalah asli (*inherent*) dari tumbuhan itu sendiri. (2) gambut topogen, dimana kandungan airnya hanya berasal dari air permukaan. Jenis gambut ini diendapkan dari sisa tumbuhan yang semasa hidupnya tumbuh dari pengaruh elemen yang terbawa oleh air permukaan tersebut. Daerah gambut topogen lebih bermanfaat untuk lahan pertanian dibandingkan dengan gambut ombrogen, karena gambut topogen relatif lebih banyak mengandung unsur hara.

b. Tingkat Kematangan Gambut

Menurut Soil Survey Staff (1990), bahwa tingkat kematangan atau tingkat pelapukan tanah gambut dibedakan berdasarkan tingkat dekomposisi dari bahan atau serat tumbuhan asalnya. Tingkat kematangan terdiri dari tiga katagori yaitu fibrik, hemik dan saprik.

Berdasarkan tingkat kematangannya, gambut dibedakan menjadi tiga jenis yaitu gambut saprik, hemik dan fibrik. Gambut saprik (matang) adalah gambut yang sudah melapuk lanjut dan bahan asalnya tidak dikenali, gambut hemik (setengah matang) adalah gambut setengah lapuk, sebagian bahan asalnya masih bisa dikenali, Gambut fibrik (mentah) adalah gambut yang belum melapuk, bahan asalnya masih bisa dikenali (Agus dan Subiksa, 2008). Untuk membedakan tingkat kematangan atau pelapukan tanah gambut adalah dengan memperhatikan warna. Jenis tanah gambut fibrik akan memperlihatkan warna hitam muda (agak terang), kemudian disusul hemik dengan warna hitam agak gelap dan seterusnya saprik berwarna hitam gelap (Subiksa dan Wahyunto, 2011). Kematangan gambut bervariasi karena terbentuk dari bahan, kondisi lingkungan, dan waktu yang berbeda. Gambut yang telah matang akan

cenderung lebih halus dan lebih subur, sebaliknya yang belum matang banyak mengandung serat dan kurang subur (Suswati dkk., 2011). Beberapa factor yang mempengaruhi tingkat kematangan tanah gambut diantaranya adalah :

1. Tinggi Muka Air Tanah

Secara umum bahwa kedalaman muka air tanah dan penurunan bentuk permukaan (Relief) akan ditentukan oleh kondisi air tanah dan bentuk permukaan air itu sendiri. Pada sistem tata air bisa mengatur pengaruh antara hubungan muka 7 air terhadap bentuk permukaan (Relief), muka air tanah pada level kedalaman optimal akan mencapai kondisi pertumbuhan yang baik (Suryadi, 2004). Gambut yang mempunyai kedalaman lebih dangkal mempunyai kedalaman muka air tanah yang lebih rendah dibandingkan pada gambut dalam, meskipun kondisi penutupan lahannya berupa hutan. Hal ini karena pada gambut yang relatif tipis tentunya kemampuan untuk menahan air akan lebih kecil dibandingkan pada gambut dalam (Soewandita, 2008). Turunnya air tanah mengakibatkan pori tanah menjadi kering yang dapat mempercepat proses dekomposisi tanah gambut. Kekeringan terjadi dalam waktu yang cukup lama dan akan menyebabkan gambut kering permanen.

2. Ketebalan Gambut

Tanah gambut yang memiliki kedalaman < 50 cm disebut tanah bergambut. Berdasarkan kedalamannya, gambut dapat diklasifikasikan sebagai gambut dangkal (50-100 cm), sedang (100-200 cm), dalam (200-400 cm), sangat dalam (400-800 cm), dan dalam sekali (> 800 cm) (Dariah dkk., 2011). Semakin dalam tanah gambut dan selalu dalam kondisi basah akibat tingginya muka air tanah maka akan mempengaruhi tingkat kematangan dikarenakan lambatnya proses dekomposisi pada kondisi lapisan tanah yang selalu tergenang. Kedalaman gambut yang berbeda-beda dapat mempengaruhi tingkat kesuburan gambut. Semakin dalam gambut kesuburannya semakin menurun sehingga tanaman akan sulit mencapai lapisan mineral yang berada di lapisan bawahnya. Kedalaman gambut juga mempunyai pengaruh yang cukup signifikan terhadap produktivitas lahan, sehingga kedalaman gambut menjadi salah satu pertimbangan utama dalam pengelolaan lahan untuk pengembangan pertanian (Suswati dkk., 2011).

3. C/N Rasio

C/N berguna sebagai penanda kemudahan perombakan bahan organik dan kegiatan jasad renik tanah. Akan tetapi apabila C/N terlalu besar, berarti ketersediaan C sebagai sumber energy berlebihan menurut bandingnya dengan ketersediaan N bagi pembentuk protein mikrobial, kegiatan jasad renik akan terhambat sehingga mempengaruhi tingkat kematangan tanah gambut. Menurut Hasil analisis sampel tanah yang dilakukan di laboratorium oleh (Mintari 2019) menunjukkan bahwa kandungan C/N dengan kisaran 11,8-28,15, Hal ini menggambarkan bahwa kecepatan dekomposisi gambut justru relatif lebih cepat terjadi pada lahan gambut yang tidak terbakar dan lahan berhutan. C/N berkisar 31-49, bila nilai C/N rasio besar dari 30 akan terjadi immobilisasi N oleh mikrobiologi tanah untuk memenuhi kebutuhan metabolismenya. Sedangkan bila rasio C/N antara 20-30 dapat terjadi immobilisasi maupun pembebasan N ke dalam tanah gambut. Dengan rasio C/N tanah gambut di atas 30 maka N pada tanah gambut ini sukar tersedia bagi tanaman (Barchia, 2006).

c. Sifat Fisika Tanah

c.1 Bobot Isi

Bobot isi pada gambut lebih rendah jika dibandingkan dengan semua jenis tanah lain karena komposisi organiknya. Nilai bobot isi kering untuk gambut tidak terganggu sebesar 0.1 g cm^{-3} , sedangkan tanah mineral memiliki kepadatan di kisaran $1.1-1.6 \text{ g cm}^{-3}$. Bulk density umumnya meningkat seiring dengan tingkat dekomposisi dan kedalaman gambut. Bobot isi dan kadar serat seringkali dijadikan sebagai indikator dari tingkat dekomposisi (Boelter 1969). Sebagai hasil dekomposisi, ukuran serat organik akan berkurang dan menciptakan pori-pori yang lebih kecil. Paivanen (1973) mengamati pengaruh yang signifikan dari tingkat humifikasi pada nilai-nilai K, nilai K menurun dengan meningkatnya derajat humifikasi.

Menurut Boelter (1969), jika bobot isi kurang dari 0.075 g cm^{-3} dan kandungan serat lebih dari $2/3$, maka gambut diklasifikasikan sebagai gambut fibrik. Jika bobot isi lebih besar dari 0.195 g cm^{-3} dan kandungan serat kurang dari $1/3$, maka gambut digolongkan sebagai gambut saprik. Kadar bobot isi

untuk gambut bervariasi antara 0.050-0.150 g cm⁻³ (Hogan 2006). Bobot isi berbanding terbalik dengan porositas dan konduktivitas hidrolis. Semakin besar nilai bobot isi, maka porositas akan semakin kecil dikarenakan sedikitnya rongga dalam tanah, yang akan menghambat pergerakan air sehingga nilai konduktivitas hidrolis juga semakin kecil (Lewis *et al.* 2011).

c.2 Porositas Total

Porositas merupakan proporsi ruang pori (ruang kosong) yang terdapat dalam suatu volume tanah yang ditempati oleh air dan udara. Porositas yang tinggi menunjukkan jumlah pori dalam tanah tersebut sangat besar sehingga membuat tanah menjadi lebih porous. Porositas juga berkaitan erat dengan tingkat kepadatan tanah, semakin padat tanah maka porositas tanah semakin kecil dan sebaliknya Porositas tanah gambut umumnya relatif tinggi antara 70-95%. Hasil penelitian Nugroho dan Widodo (2001) menunjukkan porositas tanah gambut berkisar 83,62 sampai 95,13%. Porositas gambut mengalami penurunan jika dikeringkan secara terus-menerus. Besarnya penurunan nilai porositas gambut akibat pengeringan tergantung dari tingkat perombakan gambut. Gambut saprik mengalami penurunan paling tinggi, diikuti gambut hemik dan terendah pada gambut fibrik.

Tabel 1. Kelas Porositas Total

Porositas Total (%)	Kelas
80-100	Sangat porous
60-80	Porous
50-60	Baik
40-50	Kurang baik
30-40	Buruk
<30	Sangat buruk

Sumber : *Arsyad*, (1989)

Perbedaan porositas tanah gambut menyebabkan perbedaan kemampuan menahan air. Porositas berkorelasi negatif terhadap kedalaman atau tingkat kematangan gambut. Semakin tebal gambut, maka semakin tidak matang gambut, Semakin tidak matang gambut, maka semakin tinggi porositas dan

semakin rendah kemampuan menahan air (Nugroho dan Widodo, 2001; Masganti, 2003).

c.3 Muka Air Tanah

Secara umum telah kita ketahui bahwa penurunan muka air tanah menyebabkan terjadinya proses perubahan sifat fisik gambut yang lebih lanjut pada lapisan di atas muka air tanah. Menurut *Ritzema* (2008), jeluk muka air tanah gambut pada musim kemarau bisa mencapai 40 cm dibawah permukaan, sedangkan pada musim hujan mencapai 100 cm dari atas permukaan tanah. Bila drainase berlebihan yang dicirikan oleh permukaan air tanah yang dalam, dapat menyebabkan keringnya tanah pada lapisan permukaan.

Kedalaman muka air tanah di lahan gambut dipengaruhi oleh tinggi muka air di saluran drainase (*Nugroho et al.*, 1997). Pada lahan gambut yang sudah dilakukan drainase, maka elevasi muka air di lahan gambut tidak boleh terlalu dalam agar lahan gambut tidak mengalami kekeringan dan sebaliknya tidak terlalu dangkal agar tanaman tidak tergenang, tetapi cukup mendapatkan air. Untuk mencapai maksud tersebut perlu dilakukan pengelolaan air dengan baik dengan penyusunan rancang bangun teknik pengelolaan air. Sistem pemantauan elevasi muka air di saluran dan di lahan juga sangat diperlukan sebagai sarana peringatan dini dalam pemantauan kejadian banjir dan kekeringan, agar bahaya kejadian banjir dan kekeringan lahan gambut dapat diantisipasi dengan baik (*Runtunuwu et al.*, 2011).

lapisan Acrotelm gambut atau lapisan gambut yang berada di atas muka air gambut dan bersifat aerobik sehingga pada lapisan ini bahan organik terurai lebih cepat dibandingkan dengan pada catotelm. Ketebalan lapisan acrotelm ini terbatas pada kedalaman respirasi aerobik yang dapat terjadi. Lapisan ini memiliki permeabilitas air yang relatif tinggi dan kandungan air yang bervariasi. Acrotelm kaya akan bakteri aerob pembentuk gambut dan memiliki matriks langsung dari bahan tanaman yang tumbuh. Sebagian besar aliran air dalam rawa gambut terjadi pada lapisan ini dan juga membatasi ketebalan yang dapat ditumbuhi oleh vegetasi (*Susandi*, 2015).

Lapisan Catotelm adalah lapisan gambut yang berada di bawah muka air gambut dan bersifat anaerobik. Aktivitas mikroba dan dekomposisi gambut

sangat lambat pada lapisan ini. Selain itu tingkat oksigen rendah dan gambut perlahan terakumulasi. Catotelm ini memiliki kandungan air yang konstan dan permeabilitas yang buruk. Bagian ini terendam secara permanen dan tidak terkena udara, serta tidak memiliki gambut yang membentuk mikroorganisme aerobik (Susandi, 2015)

d. Sifat Kimia Tanah

Tanah gambut terbentuk dari timbunan bahan organik, sehingga kandungan karbon pada tanah gambut sangat besar. Fraksi organik tanah gambut di Indonesia lebih dari 95%, kurang dari 5% sisanya adalah fraksi anorganik. Fraksi organik terdiri atas senyawa-senyawa humat sekitar 10 hingga 20%, sebagian besar terdiri atas senyawa-senyawa non-humat yang meliputi senyawa lignin, selulosa, hemiselulosa, lilin, tannin, resin, suberin, dan sejumlah kecil protein. Sedangkan senyawa-senyawa humat terdiri atas asam humat, himatomelanat dan humin (Stevenson, 1994; Tan, 1993). Karakteristik kimia tanah gambut di Indonesia sangat beragam dan ditentukan oleh kandungan mineral, ketebalan, jenis tanaman penyusun gambut, jenis mineral pada substratum (di dasar gambut), dan tingkat dekomposisi gambut. Polak (1975) mengemukakan bahwa gambut yang ada di Sumatera dan Kalimantan umumnya didominasi oleh bahan kayu-kayuan. Oleh karena itu komposisi bahan organiknya sebagian besar adalah lignin yang umumnya melebihi 60% dari bahan kering, sedangkan kandungan komponen lainnya seperti selulosa, hemiselulosa, dan protein umumnya tidak melebihi 11%

B. Kerangka Konsep

Penggunaan lahan gambut untuk kebun kelapa sawit menyebabkan terjadinya proses pengolahan lahan. Lahan yang dikelola berdampak pada kondisi fisika tanah, satu diantaranya ialah konduktivitas hidrolis dan jarak saluran drainase. Pengolahan tanah gambut yang tidak memperhatikan kaidah konservasi dari tanah gambut dapat menyebabkan rusaknya fungsi gambut, salah satunya adalah sebagai serapan air yang dapat mengakibatkan banjir dan subsiden.

Pengelolaan tanah yang tidak memperhatikan konservasi tanah dan air seperti halnya pembuatan saluran drainase pada lahan gambut dengan sembarang mengakibatkan terjadi penurunan muka air tanah sehingga mempengaruhi dari sifat fisika tanah gambut tersebut. Penurunan muka air tanah dan saluran dapat

menyebabkan cepatnya proses pendekomposisi bahan organik pada tanah gambut tersebut, dan dapat menyebabkan kondisi kering tak balik (*Irreversible Drying*) sehingga mempercepat tingkat kematangan tanah gambut, serta terjadinya penurunan lapisan tanah gambut atau subsidensi, atau lebih buruknya dapat merusak sifat dari tanah gambut tersebut. Selain itu juga memiliki potensi terjadinya kebakaran lahan pada musim kemarau dan mengakibatkan terjadinya banjir pada musim penghujan.

Oleh karena itu, penelitian mengenai korelasi sifat fisika tanah dan jarak saluran drainase pada tanah gambut perlu dilakukan dengan harapan dapat menjadi acuan dasar untuk mengatasi penurunan muka air saluran yang berlebihan pada musim kemarau atau mencegah terjadinya subsidensi, serta kering tak balik (*Irreversible Drying*), maka dilakukan penelitian mengenai analisis sifat fisik tanah antara dua saluran tersier di kebun kelapa sawit rakyat desa kuala dua kabupaten kubu raya.

C. Hipotesis

Diduga adanya korelasi sifat fisika tanah dan jarak saluran drainase pada tanah gambut di lahan kelapa sawit rakyat kabupaten kubu raya.