

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Pengertian gambut

Pengertian Tanah gambut adalah tanah yang terbentuk dari sisa-sisa tumbuhan sehingga mempunyai kadar bahan organik yang sangat tinggi. Tanah ini berkembang terutama di daerah dalam kondisi anaerob (tergenang). Tanah gambut pada umumnya mempunyai derajat kemasaman yang sangat tinggi sebagai akibat tingginya kandungan asam organik. Nilai pH tanah berkisar antara 3-5. Kadar nitrogen sangat rendah dibandingkan dengan kadar karbon, hingga nilai perbandingan C/N menjadi sangat tinggi, yang menunjukkan sangat lambatnya proses pelapukan berlangsung. Gambut terbentuk dari serasah organik yang terdekomposisi secara anaerobik dimana laju penambahan bahan organik (humifikasi) lebih tinggi daripada laju dekomposisi nya.

Menurut Hardjowigeno (1985) gambut terbentuk dari timbunan sisa-sisa tanaman yang telah mati, baik yang sudah lapuk maupun belum. Timbunan terus bertambah karena proses dekomposisi terhambat oleh kondisi anaerob dan/atau kondisi lingkungan lainnya yang menyebabkan rendahnya tingkat perkembangan biota pengurai.

Proses pembentukan gambut dimulai dari adanya danau dangkal yang secara perlahan ditumbuhi oleh tanaman air dan vegetasi lahan basah. Tanaman yang mati dan melapuk secara bertahap membentuk lapisan yang kemudian menjadi lapisan transisi antara lapisan gambut dengan lapisan di bawahnya berupa tanah mineral. Tanaman berikutnya tumbuh pada bagian yang lebih tengah dari danau dangkal ini dan secara membentuk lapisan-lapisan gambut sehingga danau tersebut menjadi penuh (Agus dan Subiksa, 2008).

Bagian gambut yang tumbuh mengisi danau dangkal tersebut disebut dengan gambut topogen karena proses pembentukannya disebabkan oleh topografi daerah cekungan. Gambut topogen biasanya relatif subur (eutrofik) karena adanya pengaruh tanah mineral. Bahkan pada waktu tertentu, misalnya jika ada banjir besar, terjadi pengkayaan mineral yang menambah kesuburan gambut tersebut. Tanaman tertentu masih dapat tumbuh subur di atas gambut topogen. Hasil

pelapukannya membentuk lapisan gambut baru yang lama kelamaan membentuk kubah (dome) gambut yang permukaannya cembung (Agus dan Subiksa, 2008).

2. Klasifikasi tanah gambut

Gambut terdiri dari berbagai macam jenis jika dilihat dari berbagai sudut pandang diantaranya: tingkat kematangan, kedalaman, kesuburan dan posisi terbentuknya. Perbedaan karakteristik gambut akan berakibat pada pola tata guna lahan gambut itu sendiri (Agus dan Subiksa, 2008).

Menurut tingkat kematangannya, gambut dibagi menjadi:

- Gambut saprik (matang), yaitu gambut yang sudah melapuk dan bahan asalnya sudah tidak bisa dikenali. Berwarna cokelat tua hingga hitam dan bila diremas oleh tangan kandungan seratnya < 15%.
- Gambut hemik (setengah matang), yaitu gambut setengah lapuk dan sebagian bahan induknya masih bisa dikenali. Berwarna cokelat dan bila diremas bahan seratnya di kisaran 15-75%.
- Gambut fibrik (mentah), yaitu gambut yang belum melapuk dan bahan induknya bisa dikenali dengan mudah. Berwarna cokelat dan bila diremas bahan seratnya > 75%.

Menurut tingkat kesuburannya, gambut dibagi menjadi:

- Gambut eutrofik, yaitu gambut yang subur dan kaya akan bahan mineral, basa dan unsur hara lainnya. Gambut tipe ini biasanya memiliki lapisan yang tipis dan dipengaruhi oleh sedimen sungai atau laut.
- Gambut mesotrofik, yaitu gambut agak subur dan dicirikan dengan kandungan mineral basa yang sedang.
- Gambut oligotrofik, yaitu gambut yang tidak subur karena miskin mineral dan hara. Gambut jenis ini biasanya jauh dari pengaruh lumpur sungai dan laut.

Menurut lingkungan pembentukannya, gambut dibagi menjadi:

- Gambut ombrogen, yaitu gambut yang terbentuk pada lingkungan yang hanya dipengaruhi oleh air hujan.

- Gambut topogen, yaitu gambut yang terbentuk dilingkungan air pasang sungai/laut. Dengan demikian gambut topogen lebih subur dibandingkan gambut ombrogen.

Menurut kedalamannya, gambut dibagi menjadi:

- Gambut dangkal (50 -100 cm)
- Gambut sedang (100 - 200 cm)
- Gambut dalam (200 - 300 cm)
- Gambut sangat dalam (> 300 cm)

Menurut lokasinya, gambut dibagi menjadi:

- Gambut pantai, yaitu terbentuk dekat pantai dan dipengaruhi pasang laut.
- Gambut pedalaman, yaitu gambut yang hanya dipengaruhi oleh air hujan karena jauh dari laut.
- Gambut transisi, yaitu gambut yang terbentuk diantara kedua wilayah tersebut.

3. Sifat Fisik tanah gambut

Sifat fisik tanah gambut yang penting dalam pemanfaatannya untuk pertanian meliputi kadar air, berat isi (*bulk density*, BD), porositas tanah dan permeabilitas tanah (Agus dan Subiksa, 2008).

a. Kadar air

Lahan gambut mempunyai kemampuan menyerap dan menyimpan air jauh lebih tinggi dibanding tanah mineral. Komposisi bahan organik yang dominan menyebabkan gambut mampu menyerap air dalam jumlah yang relatif tinggi. Elon et al. (2011) menyatakan air yang terkandung dalam tanah gambut bisa mencapai 300-3.000% bobot keringnya, jauh lebih tinggi dibanding dengan tanah mineral yang kemampuan menyerap airnya hanya berkisar 20-35% bobot keringnya. Mutalib et al. (1991) melaporkan kadar air gambut pada kisaran yang lebih rendah yaitu 100-1.300%, yang artinya gambut mampu menyerap air 1 sampai 13 kali bobotnya.

Kemampuan gambut yang tinggi dalam menyimpan air antara lain ditentukan oleh keadaan tanah gambut yang poros hingga bisa mencapai 95% (Subagjo dan

Widjaja-Adhi, 1988). Gugus fungsional yang dihasilkan dari proses dekomposisi gambut juga merupakan bagian aktif dari tanah gambut yang berperan dalam menyerap air. Tingkat kematangan gambut menentukan rata-rata kadar air gambut jika berada dalam kondisi alaminya (tergenang). Pada tingkat kematangan fibrik (gambut sangat mentah), gambut bersifat sangat sarang, sehingga ruang diantara massa gambut terisi air. Namun demikian, karena air sebagian besar berada dalam pori makro, maka begitu gambut didrainase maka air menjadi cepat sekali hilang. Pada kondisi gambut yang lebih matang, air tersimpan pada tingkat jerapan yang lebih tinggi, karena pori mikro dan meso mulai terbentuk. Gaya gravitasi tidak cukup untuk mengalirkan air yang tersimpan dalam pori mikro atau meso.

b. Bobot isi (*Bulk density*)

Bobot isi (*bulk density*) atau sering disebut juga dengan istilah berat volume merupakan sifat fisik tanah yang menunjukkan berat massa padatan dalam suatu volume tertentu seperti Berat dari satuan volume dari longgar bahan (seperti bubuk atau tanah) dengan volume air yang sama dan disajikan dalam kilogram per meter kubik (kg/m^3). Bobot isi atau BD umumnya dinyatakan dalam satuan g cm^{-3} atau kg dm^{-3} atau t m^{-3} . Bobot isi merupakan sifat fisik tanah yang paling sering dianalisis, karena bisa dijadikan gambaran awal dari sifat fisik tanah lainnya seperti porositas, bearing capacity, dan potensi daya menyimpan air. Tanah dengan nilai bobot isi relatif rendah umumnya mempunyai porositas yang tinggi, sehingga potensi menyerap dan menyalurkan air menjadi tinggi, namun jika nilai bobot isi terlalu rendah menyebabkan tanah mempunyai daya menahan beban (*bearing capacity*) yang rendah.

Bobot isi tanah gambut yang sangat rendah yaitu $0,2 \text{ g cm}^{-3}$ karena adanya pengaruh bahan mineral, namun masih jauh dibanding bobot isi tanah mineral yang berkisar $0,7-1,4 \text{ g cm}^{-3}$. Hasil penelitian Dariah et al. (2012) menunjukkan besarnya pengaruh tingkat kematangan gambut terhadap besarnya bobot isi gambut, semakin matang gambut, rata-rata bobot isi gambut menjadi lebih tinggi yaitu pada tingkat kematangan fibrik $0,01197 \text{ t/m}^3$, pada kematangan hemik $0,123 \text{ t/m}^3$ sedangkan pada tingkat kematangan saprik $0,178 \text{ t/m}^3$.

Hidayat (2006) menyatakan bahwa kebakaran akan menyebabkan terjadinya proses pengabuan di permukaan tanah yang terbakar, abu yang dihasilkan dari pembakaran akan masuk kedalam pori-pori tanah dengan perantara curah hujan, sehingga tanah menjadi padat dan bobot isi meningkat. Adapun kriteria bobot isi dapat di lihat pada Tabel 1. berikut :

Tabel 1. Kriteria Bobot Isi

Bobot Isi (gram/cm ³)	Kriteria	
<0,90	Rendah	Ringan
0,90-1,2	Sedang	Sedang
1,2-1,4	Tinggi	Berat
>1,4	Sangat Tinggi	Sangat Berat

Sumber : *Lembaga Penelitian Tanah (1983)*

c. Porositas tanah

Porositas tanah didefinisikan sebagai ruang fungsional yang menghubungkan tubuh tanah dengan lingkungannya. Pori tanah memegang peranan penting dalam menentukan sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Sistem pori tanah sangat dipengaruhi oleh banyak faktor seperti jumlah bahan organik, jenis dan jumlah liat, kelembaban, pemadatan tanah dan manajemen tanah (Kutilek et al., 2006).

Karakteristik pori menggambarkan jumlah, ukuran, distribusi, kontinuitas dan stabilitas pori tanah. Karakteristik pori tanah sangat berperan besar dalam menentukan pergerakan air dalam tanah dan mempengaruhi kemampuan tanah dalam meretensi air. Sebagai suatu sistem, masing-masing karakter akan saling mempengaruhi satu dengan lainnya. Setiap perubahan pada satu karakter akan mempengaruhi karakter yang lain. Perubahan terhadap pori akan mengurangi jumlah, ukuran dan kuantinuitas pori (Wahyunie, 2009).

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. Adapun kelas porositas dapat di lihat pada Tabel 2. berikut :

Tabel 2. Kriteria Porositas Total

Porositas Total (%)	Kelas
80-100	Sangat Poros
60-80	Poros
50-60	Baik
40-50	Kurang Baik
30-40	Buruk
<30	Sangat Buruk

Sumber : *Arsyad (2010)*

d. Permeabilitas tanah

Permeabilitas tanah merupakan kemampuan tanah untuk meneruskan air atau udara. Permeabilitas umumnya diukur sehubungan laju aliran air melalui tanah dalam suatu massa waktu dan dinyatakan sebagai cm/jam (Foth, 1984).

Permeabilitas tanah dapat mempengaruhi kesuburan tanah. Permeabilitas berbeda dengan drainase yang lebih mengacu pada proses pengaliran air saja, permeabilitas dapat mencakup bagaimana air, bahan organik, bahan mineral, udara dan partikel – partikel lainnya yang terbawa bersama air yang akan diserap masuk kedalam tanah (Rohmat, 2009). Adapun kelas permeabilitas tanah dapat di lihat pada Tabel 3. berikut :

Tabel 3. Kelas Permeabilitas Tanah

Kelas	Permeabilitas (mm/jam)
Sangat Lambat	<1,25
Lambat	1,25-5,0
Agak Lambat	5,0-16
Sedang	16-50
Agak Sedang	50-160
Cepat	160-250
Sangat Cepat	>250

Sumber : *Hanafiah (2005)*

4. Kematangan gambut

Kematangan gambut diartikan sebagai tingkat pelapukan bahan organik yang menjadi komponen utama dari tanah gambut. Kematangan gambut sangat menentukan tingkat produktivitas lahan gambut, karena sangat berpengaruh terhadap tingkat kesuburan tanah gambut, dan ketersediaan hara. Ketersediaan hara pada lahan gambut yang lebih matang relatif lebih tinggi dibandingkan lahan

gambut mentah. Struktur gambut yang relatif lebih matang juga lebih baik, sehingga lebih menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, tingkat kematangan gambut merupakan karakteristik fisik tanah gambut yang menjadi faktor penentu kesesuaian gambut untuk pengembangan pertanian. Berdasarkan tingkat kematangannya, gambut dibedakan menjadi saprik (matang), hemik (setengah matang), dan fibrik (mentah).

Identifikasi tingkat kematangan tanah gambut bisa dilakukan secara langsung di lapangan, dengan cara meremas gambut dengan menggunakan tangan. Jika setelah diremas kurang dari sepertiga gambut yang tertinggal dalam tangan (lebih dari dua pertiga yang lolos) maka gambut digolongkan sebagai gambut saprik, sebaliknya jika yang tertinggal lebih dari dua pertiga maka gambut tergolong sebagai gambut fibrik. Gambut digolongkan sebagai gambut hemik, jika yang tertinggal atau yang lolos sekitar 50%. Pada gambut saprik, bagian gambut yang lolos relatif tinggi karena strukturnya relatif lebih halus, sebaliknya gambut mentah masih didominasi oleh serat kasar.

Gambut yang terdapat di permukaan (lapisan atas) umumnya relatif lebih matang, akibat laju dekomposisi yang lebih cepat. Namun demikian seringkali juga ditemui gambut matang pada lapisan gambut yang lebih dalam. Hal ini mengindikasikan bahwa gambut terbentuk dalam beberapa tahapan waktu, artinya gambut yang ada pada lapisan dalam pernah berada di posisi permukaan.

5. Kebakaran lahan gambut

Kebakaran hutan dan lahan di Indonesia merupakan permasalahan yang rutin terjadi setiap tahun khususnya pada musim kemarau. Kebakaran hutan dan lahan yang terjadi bukan hanya merupakan bencana lokal dan nasional, namun juga telah meluas menjadi bencana regional. Polusi asap yang dihasilkan dari kebakaran hutan dan lahan telah menimbulkan kerugian bagi masyarakat di beberapa negara di kawasan Asia Tenggara terutama Singapura, Malaysia, dan Brunei Darussalam.

Berdasarkan tipe bahan bakar dan sifat pembakarannya, kebakaran hutan dan lahan dapat dikelompokkan menjadi tiga tipe, yaitu:

- Kebakaran bawah (*ground fire*) merupakan tipe kebakaran dimana api membakar bahan organik di bawah permukaan;

- Kebakaran permukaan (*surface fire*) yaitu tipe kebakaran dimana api membakar bahan bakar permukaan yang berupa serasah, semak belukar, anakan, pancang, dan limbah pembalakan;
- Kebakaran Tajuk (*crown fire*) merupakan tipe kebakaran yang membakar tajuk pohon (bagian atas pohon).



Gambar 1. Karakteristik Kebakaran Lahan Gambut
Sumber: Usup *et al.* 2004

Kebakaran di lahan gambut biasanya diawali dengan penyulutan api di atas permukaan tanah. Api akan bergerak ke segala arah, bawah permukaan, atas permukaan, kiri, kanan, depan dan belakang. Penjalaran api ke bawah permukaan yang membakar lapisan gambut dipengaruhi oleh kadar air lapisan gambut dan tidak dipengaruhi angin sebagai kebakaran bawah (*ground fire*). Api akan bergerak ke atas permukaan dipengaruhi oleh kecepatan dan arah angin sebagai kebakaran permukaan (*surface fire*) dan bila mencapai tajuk pohon akan menjadi kebakaran tajuk (*crown fire*). Bagian pohon/ranting/semak yang terbakar dapat diterbangkan angin dan jatuh ke tempat baru sehingga menyebabkan kebakaran baru sebagai api loncat (*spot fire/spotting*). Sehingga kebakaran di lahan gambut (*peatland fire*) dapat terdiri dari kebakaran bawah, kebakaran permukaan dan kebakaran tajuk.

Sedangkan kebakaran gambut (*peat fire*) merupakan tipe kebakaran bawah yang membakar lapisan gambut.

Bahkan banyak sekali dijumpai kasus terbakarnya kembali lokasi yang sama hingga beberapa kali (*multiple fire*). Sebagian besar kebakaran yang terjadi di hutan gambut tergolong berat mengingat karakteristik gambut itu sendiri yang tersusun dari serasah bahan organik yang sudah lapuk dengan vegetasi di atasnya sangat berpotensi sebagai bahan bakar. Timbunan bahan organik lapuk yang menyusun lapisan gambut berpotensi menyebabkan terjadinya *ground fire*, yaitu kebakaran dibawah permukaan sedangkan permukaan gambut yang rata memudahkan merembetnya api dari satu pohon ke pohon lain atau antar kanopi pohon pada saat terjadinya kebakaran di atas permukaan. Akibatnya di lahan gambut sering terjadi kebakaran secara serempak di bawah dan di atas permukaan sehingga dampaknya terhadap lingkungan dan kehilangan biodiversitas menjadi lebih buruk.

6. Dampak kebakaran lahan gambut

Tanah gambut merupakan salah satu tanah yang terbanyak didunia dengan berasal dari pelapukan atau pembusukan dari sisa-sisa tanaman yang setengah busuk dan dalam prosesnya membutuhkan waktu yang sangat lama. Meskipun memiliki segudang keistimewaan tersebut, tanah gambut juga memiliki kekurangan, seperti sangat rentang terbakar. Bahkan jika lahan gambut terbakar, memiliki tingkat kesulitan yang cukup tinggi untuk memadamkannya. Kebakaran merupakan masalah serius yang dapat menimbulkan dampak jika ditinjau dari berbagai segi. Salah satu dampak akibat kebakaran hutan yang dapat dikaji adalah kualitas tanah meliputi sifat fisik, kimia dan biologi tanah tersebut.

Kebakaran hutan berdampak pada kesuburan tanah. Sifat fisika tanah berubah dengan rusaknya struktur tanah sehingga menurunkan infiltrasi dan perkolasi tanah (Widyasari, 2008). Kebakaran hutan terhadap fisik tanah gambut akan mengakibatkan struktur tanah menjadi kolaps dan menyebabkan densitas tanah meningkat serta terjadi penurunan porositas tanah sehingga tanah menjadi lebih kompak, dimana porositas tanah normal umumnya berada pada kisaran 30-60 %. Dengan terbakarnya lapisan permukaan tanah terutama pada kejadian kebakaran

dengan tingkat kebakaran yang besar maka suhu tanah akan meningkat dan dapat mencapai 200 °C, selain itu kelembaban menjadi menurun sehingga kandungan air dalam tanah menjadi menurun dan kerapatan tanah menjadi meningkat. Dengan menurunnya kadar air bahkan sampai hilangnya rongga air dalam tubuh tanah menjadi kosong sehingga bobot isi menjadi meningkat (Depari dkk., 2009).

B. Kerangka Konsep

Kebakaran hutan dan lahan gambut merupakan kebakaran permukaan dan bagian bawah permukaan atau di bawah tanah dimana api membakar bahan bakar yang ada di atas permukaan (misalnya: serasah, pepohonan, semak, dan lain-lain), kemudian api menyebar tidak menentu secara perlahan di bawah permukaan (*ground fire*), membakar bahan organik melalui pori-pori gambut dan melalui akar semak belukar/pohon yang bagian atasnya terbakar. Dalam perkembangannya, api menjalar secara vertikal dan horisontal berbentuk seperti kantong asap dengan pembakaran yang tidak menyala (*smoldering*), sehingga hanya asap berwarna putih saja yang tampak di atas permukaan. Mengingat peristiwa kebakaran terjadinya di dalam tanah dan hanya asapnya saja yang muncul ke permukaan, maka kegiatan pemadaman akan mengalami banyak kesulitan.

Banyaknya jumlah bahan bakar yang dibakar di atas lahan akhirnya akan menyebabkan asap tebal dan kerusakan lingkungan yang luas. Kebakaran hutan atau lahan gambut secara nyata menyebabkan terjadinya degradasi atau rusak antara lain, penurunan porositas total, penurunan kadar air tersedia, penurunan permeabilitas, meningkatnya bobot isi. Berkurangnya total ruang pori terjadi karena adanya kebakaran sehingga menyebabkan adanya proses penempatan bahan penyusun tanah gambut dan terjadi pengurangan rongga-rongga udara, hal ini yang menyebabkan terjadinya penurunan nilai total ruang pori yang juga dapat dikaitkan dengan peningkatan nilai bulk density tanah gambut. Laju permeabilitas pada gambut umumnya berada pada kriteria sangat cepat. Kriteria laju permeabilitas yang sangat cepat pada gambut menunjukkan besarnya jumlah pori-pori yang terdapat pada gambut. Jumlah pori-pori yang banyak memudahkan air untuk lewat dan masuk ke dalam tanah, di samping karena bahan penyusun tanah gambut itu

sendiri yang merupakan serat dan jaringan sisa-sisa tumbuhan sehingga tanah gambut juga dikenal tanah yang memiliki porositas yang tinggi.

C. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini yaitu diduga terdapat perbedaan sifat fisika tanah gambut terbakar dan tidak terbakar pada Maret 2022 di Desa Arang Limbung Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya.