

## Analisis Kandungan Hara Makro Dan Karakteristiknya pada Tanah Gambut di Kampung Putapa Kecamatan Kamu Tengah Kabupaten Dogiyai

<sup>1</sup>Fideles Keiya, <sup>2</sup>Himawan, <sup>3</sup>Diana M. Abulais, <sup>4</sup>Nurhairi

<sup>1,2,3,4</sup>Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Cenderawasih,

[keiyamabiphai@gmail.com](mailto:keiyamabiphai@gmail.com)

### ABSTRAK

Tanah gambut terbentuk dari tumbuhan yang mempunyai tingkat gagasan komposisi yang berbeda-beda. Tanah gambut umumnya berwarna coklat sampai hitam karena terbentuk dari proses pelapukan dan pembusukan tanaman, jadi lahan gambut mempunyai bau yang khas. Tanah gambut dapat ditemukan di daerah pegunungan, dataran tinggi, dan dataran rendah; dimana area tersebut terendam air dalam waktu yang sangat lama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status ketersediaan unsur hara makro pada tanah gambut di Kampung Putapa Distrik Kamu Tengah Kabupaten Dogiyai. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, kualitatif dengan observasi langsung dan analisis sampel tanah di laboratorium. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Juni 2024 di laboratorium Penelitian Departemen Kimia FMIPA UNCEN Jayapura Papua. Hasilnya menunjukkan bahwa unsur hara Nitrogen (N) tinggi, unsur hara Fosfor (P) sangat tinggi, unsur hara Kalium (K) dan Natrium (Na) sangat rendah, unsur hara Kalsium (Ca) sangat rendah, C- bahan organik sangat tinggi, KTK tanah sangat tinggi, dan pH tanah sangat asam. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Sifat fisik tanah Gambut (Kadar Airnya 0,7353%, Warnanya Coklat Kehitaman, pH Tanah ialah 3.08 (pH H<sub>2</sub>O) dan 3.85 (pH KCl)) di Tanah Gambut Dogiyai. Dab nilai kandungan hara makro di dalam tanah gambut di Dogiyai berupa Nitrogen tinggi ialah 0,0068% , Fosfor (0,0068%) , KTK dan C-Organik (0,08926%) sangat tinggi, Kalium (0,111%) dan Natrium rendah, Kalsium (7,06%) dan Magnesium sangat rendah, dan Derajat Keasamannya (pH) yang sangat masam. Rendahnya pH tanah menyebabkan beberapa unsur hara bersifat tidak tersedia bagi tanaman karena terikat oleh kation-kation asam yang banyak terdapat di dalam tanah masam.

**Kata Kunci :** *pH, Kadar Air, C-Organik, Unsur Hara Makro dan Tanah Gambut*

### Pendahuluan

Secara umum di Indonesia pertahanan dan daya dukung ekologi kawasan gambut mengalami tantangan yang sulit, hal ini disebabkan karena kondisi perubahan iklim seperti musim kemarau dan hujan yang tidak menentu dan tidak teratur serta budidaya pertanian dan perkebunan monokultur berskala industri yang masif, eksploitatif dan penuh kanal yang akibatnya rentan kekeringan sehingga kerusakan

ekologi lahan gambut di Indonesia secara umum telah disebabkan dua kegiatan utama yaitu drainase terbuka dan kebakaran lahan (Renstra BRG, 2016).

Tanah gambut merupakan tanah hasil akumulasi timbunan bahan organik yang terbentuk secara alami dalam jangka waktu yang lama. Bahan organik tersebut berasal dari pelapukan vegetasi yang tumbuh di sekitarnya dan lahan gambut berasal dari

endapan bahan organik yang terbentuk karena pengaruh hujan yang tinggi dan genangan air. Proses dekomposisi tanah gambut belum terjadi secara sempurna karena keadaan gambut yang selalu jenuh air dan menyebabkan tanah gambut memiliki kesuburan serta pH yang rendah. Ketebalan tanah gambut di Indonesia diperkirakan rata-rata 3-5 cm sedangkan Indonesia bagian timur mencapai 1-2 meter. Tanah gambut juga memegang peranan penting dalam hal penyimpanan karbon, di mana kemampuan menyerap maupun menyimpan lebih tinggi dibandingkan tanah mineral (Alwi, 2006). Tanah gambut umumnya memiliki kadar pH yang rendah, kapasitas tukar kation yang tinggi, kejenuhan basa yang rendah, kandungan unsur K, Ca, Mg, P yang rendah dan kandungan unsur mikro (seperti Cu, Zn, Mn serta B) yang rendah.

Penelitian terus dilakukan untuk memahami secara mendalam bagaimana tanah gambut berinteraksi dengan tanaman, pengelolaan sumber daya alam, serta dampaknya terhadap lingkungan, terlebih khusus pada tanah gambut ini. Sehingga tujuannya untuk mengetahui sifat fisik dan kimia pada tanah (Kadar Air, Warna, bulk density, pH) dan mengetahui kandungan hara makro tanah utama (Carbon Organik, N, P, K dan Ca) dalam keadaan tersedia di tanah Gambut Dogiyai.

## **Metode Penelitian**

### **Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah Observasi atau pengamatan dan analisis Laboratorium

### **Waktu dan Tempat**

Lokasi pengambilan sampel Tanah Gambut yaitu Kampung Putapa Distrik Kamuu Tengah Kabupaten Dogiyai. Yang telah berlangsung pada Bulan Januari 2024. Selanjutnya, penelitian telah di laksanakan di Laboratorium Jurusan kimia FMIPA Universitas Cenderawasih.

### **Desain Penelitian**

Mengukur karakteristik tanah gambut : pH, kadar airdan kandungan tanah gambut

### **Prosedur Penelitian**

Pengambilan sampel tanah gambut berikut ini merupakan prosedur pengambilan sampel tanah pada tanah gambut. Sebelum dilakukan pengambilan sampel tanah gambut data keadaan biofisik lingkungan yang menonjol di lokasi sampel dicatat antara lain pH dan suhu tanah .Lalu tempat pengambilan sampel tanah terlebih dahulu dibersihkan sesuai seresah. Seluruh alat yang digunakan untuk pengambilan sampel tanah gambut dicuci dengan air bersih kemudian dibilas menggunakan etil alkohol 95% dan selanjutnya di evaporasi dengan inyala api.

Gambut pada lahan yang terendam air pertama kita harus Pasang tangkai di bagian atas gelas kaca atau pada batang besi

penyambung, kemudian sambungkan bagian utama gelas dengan bagian bawah batang besi. Gunakan Kawat untuk mengencangkan dan membuka tiang sambungan setelah itu Tekan gelas ke dalam gambut secara vertikal tanpa memutarnya sampai kedalaman yang diinginkan lalu menarik. Jika ditemukan lapisan keras, jangan dipaksakan menekan besi bulat dengan palu atau sejenisnya karena hal ini akan merusaknya. Sesudah berada pada kedalaman yang diinginkan, putar searah jarum jam minimal setengah putaran. Tabung akan berputar setengah lingkaran. Setelah terlewati setengah lingkaran, tabung akan penuh terisi dengan gambut, cabutlah besi bulat keluar dari gambut secara perlahan-lahan, rebahkanlah di permukaan tanah lalu dimasukan plastik sekaligus dinamakan dengan kertas label.

### Preparasi sampel

Preparasi sampel tanah dilakukan dengan tujuan mempersiapkan sampel tanah yang telah diambil ke dalam kondisi terpisah antara mikroorganisme dan substratnya yaitu tanah gambut. Proses preparasi sampel tanah, Sampel tanah ditimbang sebanyak 25 g untuk kemudian dicampurkan ke dalam 225 mL akuades steril di dalam botol kultur, dicampurkan tanah dan akuades steril tersebut kemudian di homogenkan dengan vortex sampai benar-benar tercampur lalu disuspensi tanah dibiarkan sampai terbentuk dua lapisan yang berbeda yaitu lapisan atas

yang merupakan suspensi air tanah yang siap diambil untuk analisis keberadaan mikroba dan lapisan bawah berupa substrat tanah.

### Pengukuran kadar air sampel

Pengujian Kadar Air Hasil dari pengambilan tanah gambut sebelumnya akan dilakukan pengujian di laboratorium mekanika tanah. Pengujian yang dilakukan pada sampel tanah gambut adalah pengujian kadar air.

Metode yang dapat digunakan untuk mengukur kadar air tanah dan pilihan metode tergantung pada kebutuhan dan tujuan pengukuran yaitu dengan metode Oven Drying (Pengeringan Oven). Pengeringan oven adalah metode yang umum digunakan di laboratorium untuk mengukur kadar air tanah. Prinsipnya melibatkan pengukuran berat sampel sebelum dan setelah pengeringan. Prosedurnya, Sampel tanah diambil dan ditimbang dengan hati-hati. Kemudian, sampel dikeringkan dalam oven pada suhu tertentu (biasanya sekitar 105°C) hingga berat sampel konstan (selama 1 jam), Kadar airnya dihitung sebagai selisih berat sebelum dan sesudah pengeringan.

$$KA = \frac{Brt.sampel T - (Brt.sesudah oven - Brt.kaleng)}{(Brt.sesudah oven - Brt.kaleng)} \times 100\%$$

Dimana:

A = Berat Sampel yang digunakan (gr)

B = Berat sampel setelah dipanaskan (gr)

### **Penetapan pH tanah**

Nilai pH menunjukkan konsentrasi ion  $H^+$  dalam larutan tanah yang dinyatakan sebagai  $-\log[H^+]$ . Peningkatan konsentrasi  $H^+$  menaikkan potensial larutan yang diukur oleh alat dan dikonversi dalam skala pH. Elektrode gelas merupakan elektrode selektif khusus  $H^+$  hingga memungkinkan untuk hanya mengukur potensial yang disebabkan kenaikan konsentrasi  $H^+$ . Potensial yang timbul diukur berdasarkan potensial electrode pembanding (kalomel atau AgCl). Biasanya digunakan satu elektrode yang sudah terdiri atas elektrode pembanding dan elektrode gelas (elektrode kombinasi). Konsentrasi  $H^+$  yang diekstrak dengan air menyatakan kemasaman aktif (aktual) sedangkan pengestrak KCl 1N menyatakan kemasaman cadangan (potensial).

Cara kerjanya, Timbang 10,00 g contoh tanah sebanyak dua kali, masing-masing dimasukkan ke dalam botol kocok, ditambah 50 ml air bebas ion ke botol yang satu (pH  $H_2O$ ) dan 50 ml KCl 1M ke dalam botol lainnya (pH KCl). Kocok dengan mesin pengocok selama 30 menit. Suspensi tanah diukur dengan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan buffer pH 7,0 dan pH 4,0. Laporkan nilai pH dalam 1 desimal.

### **Pengukuran C-Organik menggunakan Metode Walkey-Black**

#### ***Pembuatan Larutan Kalium Dikromat 1N***

Kalium dikromat sebanyak 9,81 gram dimasukkan ke dalam gelas beker 100 ml lalu dilarutkan dengan 60 ml air suling. Lalu, larutan ditambahkan 1 ml asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) pekat dan dipanaskan hingga larut sempurna. Setelah dingin, larutan diencerkan dalam labu ukur 100 ml dengan air suling hingga tanda tera. Labu ukur di seka volume larutan ditera kemudian larutan dihomogenkan.

#### ***Larutan Standar C-Organik 5000 ppm***

Glukosa p.a sebanyak 1,2510 gram dimasukkan ke dalam gelas beker 100 ml dan dilarutkan dengan 50 ml air suling. Lalu, larutan dipindahkan ke dalam labu takar 100 ml dan ditambahkan 100 dan ditambahkan air suling sampai tanda tera. Labu ukur diseka dan volume larutan ditera kemudian larutan dihomogenkan.

#### ***Penentuan Larutan Standar C-Organik 0; 25; 50; 100; 150; 200; 200; 250 ppm.***

Larutan standar C-Organik 5000 ppm dipipet masing-masing 0; 0,125; 0,25; 0,5; 0,75; 1; dan 1,25 ml, lalu dimasukkan ke dalam labu takar 25 ml. kemudian larutan tersebut ditambahkan 2,5 ml larutan  $K_2Cr_2O_7$  1N dan 3,75 ml  $H_2SO_4$  Pekat. Lalu, larutan tersebut ditambahkan air suling sampai tanda tera. Labu takar diseka dan volume ditera. Kemudian, larutan dihomogenkan. Blanko dibuat dengan konsentrasi 0 ppm.

### **Penentuan Kandungan C-Organik dalam Sampel Tanah**

Sampel tanah sebanyak 0,2500 gram dimasukkan ke dalam gelas beker 50 ml dan di tambahkan 2,5 ml larutan  $K_2Cr_2O_7$  1N, lalu diaduk. Larutan tersebut ditambahkan 3,75 ml  $H_2SO_4$  pekat dan diaduk 5 menit. Kemudian, larutan ditambahkan 12,5 ml air suling sambil diaduk dengan pengaduk magnet selama 30 imenit. Larutan didiamkan selama 6 menit. Larutan dipindahkan dalam labu takar 50 ml dan ditambahkan air suling sampai tanda tera. Kemudian larutan dihomogenkan. Larutan yang telah dibuat disaring dan diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang 561 nm. Optimasi panjang gelombang dilakukan terlebih dahulu. Pengujian dilakukan dengan replikasi 6 kali untuk menentukan presisi dan control akurasi dengan menggunakan sampel spike.

### **Pengukuran Unsur – unsur pada tanah Gambut**

Unsur hara pada tanah gambut merupakan faktor penting bagi tanah dan tanaman yang dapat diibaratkan sebagai zat makanan untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan, unsur hara di bagi menjadi dua kelompok, yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak, antara lain,

fosfor (P), kalium (K), nitrogen (N), belerang (S), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg). Unsur hara makro primer adalah N, P, K dan unsur hara makro sekunder adalah S, Ca, Mg. Unsur hara mikro dibutuhkan dalam jumlah kecil, antara lain besi (Fe), boron (B), mangan (Mn) seng (Zn), tembaga (Cu), molybdenum (Mo) dan klor (Cl). Meskipun unsur hara mikro diperlukan oleh tanaman dalam jumlah yang sangat kecil, kegunaan bagi tanaman sama pentingnya dengan unsur hara lainnya. Kekurangan unsur mikro dapat menurunkan hasil panen secara drastis seperti pada kekurangan unsur hara makro.

### **Pengukuran Unsur N Menggunakan Metode Kjeldahl**

Tahap Destruksi dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 0,5 gram yang telah dihaluskan dan kemudian dimasukkan ke dalam tabung Kjeldahl 100 ml yang kemudian ditambahkan 10 ml asam sulfat pekat dan katalisator kurang lebih 1 gram. Labu Kjeldahl dipanaskan pada kompor destruksi pada suhu 2700C selama 2 jam atau saat warna larutan menjadi jernih kehijauan. Tabung destruksi kemudian didinginkan dan ditepatkan volumenya dengan aquades sampai 50 mL. Sebanyak 20 mL cairan diambil dan dimasukkan ke dalam labu destilasi kemudian 20 mL NaOH 40% ditambahkan dengan hati-hati melalui dinding. Indikator PP ditambahkan sebanyak

3 tetes. Blanko dibuat dengan mengganti sampel dengan aquades sebagai pengurang.

Labu destilasi dipasangkan pada alat dan kondensor dinyalakan dan ujungnya dibenamkan dalam cairan penampung. Erlenmeyer yang berisi 20 mL larutan asam borax 0,1N yang sudah ditambahkan indikator metil merah sebanyak 3 tetes digunakan sebagai penampung hasil destilasi. Cairan destilat ditampung sesuai waktu lama perlakuan yaitu 5, 7 dan 10 menit. Sampel dan blanko hasil destilasi kemudian dititrasikan menggunakan larutan HCl 0,1 N. Proses titrasi diakhiri sampai warna larutan pada Erlenmeyer berubah dari warna hijau muda menjadi ungu muda yang menandakan semua unsur N tepat bereaksi dengan Cl (AOAC, 2005). Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

### **Pengukuran unsur K**

Timbang 20,00 g contoh tanah halus <2 mm dalam botol kocok 100 ml, tambahkan 1 ml karbon aktif dan 40 ml pengeksrak *Morgan Wolf*. Kocok selama 5 menit dengan mesin pengocok pada minimum 180 goyangan menit<sup>-1</sup>. Saring dengan kertas saring untuk mendapatkan ekstrak yang jernih. Dipipet 1 ml ekstrak dan deret standar masing-masing ke dalam tabung kimia dan ditambahkan 9 ml larutan La 0,25 %. Kocok menggunakan pengocok tabung sampai homogen. K diukur dengan alat

Flamephotometer dengan deret standar sebagai pembanding.

### **Pengukuran unsur F**

Dipipet masing-masing 5 ml ekstrak contoh dan deret standar P ke dalam tabung kimia. Ditambahkan 1 ml pereaksi pewarna F. Kocok dengan pengocok tabung sampai homogen dan biarkan 30 menit. F dalam larutan diukur dengan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 693 nm.

## **Hasil Dan Pembahasan**

### **Preparasi Sampel**

Sebelum analisis, sampel tanah harus disiapkan. Tempatkan sampel tanah rata di atas nampan dan tutup dengan kertas penutup. Penutup kertas diberi label dengan nomor laboratorium dan menghilangkan sisa akar atau tanaman, kerikil dan kotoran dari sampel tanah. Contoh tanah dibiarkan hingga siap untuk digiling dan disimpan pada rak di ruangan khusus bebas kontaminasi, terlindung dari sinar matahari langsung. Setelah contoh tanah kering, haluskan dengan mortar porselen, saring hasil tumbukan dengan saringan 0,5 mm, simpan dalam plastik berkode, dan letakkan pada nampan yang bersih dan kering.

### **Pengujian pH**

pH tanah merupakan indikator keasaman tanah. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah menganalisis keasaman tanah (pH KCl dan pH H<sub>2</sub>O) dan kandungan unsur (P,

karbon, N, K dan Mg) pada tanah gambut serta mengevaluasi dampak pengelolaan terhadap keasaman tanah gambut. Oleh karena itu, sebagian besar tanah gambut di Indonesia bereaksi dengan asam membentuk asam yang sangat asam dengan pH <4,0. Hal ini disebabkan karena tanah gambut mengandung bahan organik yang tinggi. Oleh karena itu, diperoleh data pada Tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 1.1 Hasil Pengujian pH;

Inikator	Hasilnya
pH H <sub>2</sub> O	3.08
pH KCl	3.85

Data yang di peroleh dari pengujian pH pada tanah gambut ialah 3.08 (pH H<sub>2</sub>O) dan 3.85 (pH KCl) sehingga ini memberikan konsistensi dan keterbandingan hasil antara lokasi di dan laboratorium. Dapat di simpulkan bahwa pH tanah Gambut di Dogiyai adalah sangat stabil dan keasaman tanahnya lebih konsisten.

**Analisis Kadar air**

Kunci keberhasilan pengelolaan lahan gambut adalah pengelolaan air. Pengelolaan air di lahan gambut memang memerlukan pemahaman yang baik mengenai sifat fisik tanah gambut. Gambut memiliki kadar air yang tinggi, namun gambut juga mudah mengering. Air di lapisan bawah gambut sulit naik ke permukaan, sehingga kebakaran sering

terjadi di permukaan gambut. Selain itu, tanaman akan kekurangan air karena akarnya mengering. Akibat kondisi tersebut maka pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan terganggu. Fakta ini menyoroti pentingnya mempelajari sifat retensi air pada tanah gambut. Tanah gambut merupakan tanah dengan kandungan bahan organik yang tinggi, dan tanah gambut umumnya mempunyai ciri kandungan air yang lebih tinggi, kompresibilitas yang lebih rendah, dan daya dukung yang lebih rendah (Harsono, 2011). Sehingga diperoleh tabel da

Nomor Cawan	S	C1	B1
Berat Cawan	gr	30.335	30.335
Berat cawan + Tanah Basah	gr	130.63 2	129.335
Berat cawan + Tanah Kering	gr	56.654	56.753
Berat air	gr	73.978	72.582
Berat Tanah kering	gr	100.297	99.000
Kadar Udara	%	0.7375	0.7331
Kadar air rata-rata	%	0,7353	

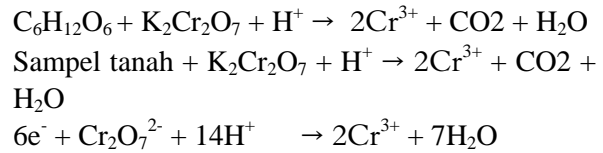
Data yang di peroleh dari hasil penelitian ialah 0,7375% untuk sampel 1 sedangkan sampel ke 2 itu 0,7331%. Jika di rata-ratakan maka 0,7353%.

**Pengujian C-Organik (Metode Walkey-Black)**

Pada kegiatan penelitian tugas akhir ini, kandungan karbon organik dalam tanah dianalisis menggunakan spektrofotometri.

Tanah merupakan media tanah yang sangat penting bagi kelangsungan hidup tanaman, karena tanah dapat menyediakan unsur hara bagi tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan subur serta memperoleh unsur hara dalam jumlah yang cukup. Untuk memahami tingkat unsur hara yang dibutuhkan tanah, Anda dapat melihat jumlah bahan organik di tanah Anda. Salah satu bahan organik yang diperlukan oleh tanah adalah karbon organik. Bahan organik ini penting dalam menentukan kesuburan tanah untuk memberikan pertumbuhan tanaman yang baik. Bahan organik tanah merupakan indikator kesehatan tanah karena mempunyai beberapa fungsi utama di dalam tanah. Selain itu, bahan organik tanah juga mempunyai fungsi yang saling berkaitan, seperti menyediakan unsur hara bagi aktivitas mikroba dan juga meningkatkan penguraian bahan organik. Jika sampel tanah yang terlarut semakin banyak maka bahan organik yang ada di dalam tanah akan teroksidasi dalam suasana asam. Setelah dimasukkan ke dalam lemari asam selama 30 menit, tambahkan air suling sampai tanda batas dan kocok hingga larutan merata. Setelah itu, larutan didiamkan kembali semalaman agar proses oksidasi pada sampel tanah selesai dan sampel tanah mengendap. Selanjutnya, gunakan spektrofotometer UV-visibel sinar tunggal untuk mengukur serapan larutan sampel tanah pada panjang gelombang maksimum 561 nm, yang

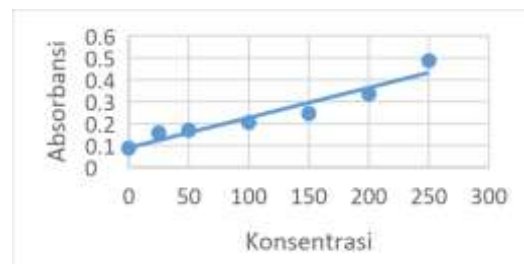
merupakan panjang gelombang maksimum larutan  $Cr^{3+}$  hijau. Reaksi yang terjadi selama analisis antara lain:



Sebelum pengukuran pada sampel maka dilakukan pengukuran terlebih dahulu terhadap larutan blanko kalium dikromat dan larutan standar glukosa sebagai 21 pembanding. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh faktor koreksi, absorbansi dan kadar % C-Organik dari masing-masing sampel yang dapat dilihat pada table 1.3

X(ppm)	Y (Abs)
0	0,088
25	0,158
50	0,17
100	0,205
150	0,246
200	0,335
250	0,487
Sampel	0,385

Kurva yang di dapat C-Organik



Berdasarkan data analisis sampel tanah menggunakan spektrofotometri UV-Vis ( $\lambda = 561 \text{ nm}$ ) untuk mengetahui kadar karbon



organik dalam sampel tanah, ditemukan kadarnya berkisaran 0,06043986%. Menurut Balai Penelitian Tanah (2012), kriteria baku sifat kimia tanah adalah tanah layak ditanami pada tanah gambut dengan standar hara tanah sedang (kisaran optimal), yaitu 2,01-3,00%. Kadar karbon organik berada dalam kisaran optimal dibandingkan dengan kadar yang diperoleh berdasarkan kriteria yang ditetapkan yaitu sampel tanah.

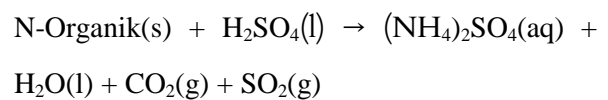
Berdasarkan hasil analisis, semakin rendah lapisan tanah maka semakin rendah nilai karbon organiknya. Data hubungan kedalaman tanah dengan kandungan C-organik dan nilai kadar air menunjukkan bahwa beberapa nilai C-organik tanah tidak sesuai dengan teori akibat kebiasaan petani yang menyediakan bahan organik. dan serasah (sampah organik) di permukaan tanah untuk memungkinkan pengumpulan bahan organik.

### **Pengukuran N-Total**

#### ***Proses Destruksi***

Proses pemusnahan diawali dengan pengumpulan contoh tanah. Sampel yang berbentuk halus ini memiliki luas permukaan yang lebih besar dibandingkan dengan bentuk padat sehingga memudahkan oksidan untuk teradsorpsi pada sampel. Jadi kerusakan terjadi lebih cepat. Tujuan dari tahap penghancuran sampel adalah untuk membuat sampel tanah mudah larut dan menghilangkan senyawa yang tidak

diinginkan dari sampel. Untuk mempercepat penghancuran perlu ditambahkan katalis yaitu selenium. Selenium mempercepat proses oksidasi karena selain menaikkan titik didih, zat juga mudah berubah dari harga tinggi ke harga rendah dan sebaliknya. Selenium dulunya lebih reaktif dibandingkan merkuri dan tembaga sulfat (katalis). Namun selenium memiliki kelemahan yaitu teroksidasi dengan sangat cepat sehingga mengakibatkan hilangnya nitrogen. Reaksi-reaksi yang terjadi selama proses penghancuran adalah sebagai berikut:

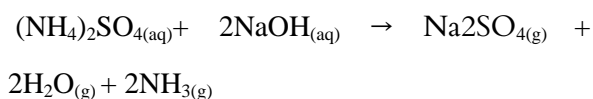


Larutan sampel dipanaskan hingga suhu rendah untuk menghindari pelepasan senyawa NO<sub>2</sub>, yang akan menyebabkan sebagian nitrogen dalam sampel juga hilang. Proses pencernaan terhenti bila warna larutan sampel menjadi jernih (tidak keruh), yang menandakan bahwa senyawa-senyawa dalam sampel telah terurai atau hancur menjadi partikel-partikel terlarut tanpa ada partikel yang tersisa. Proses pencernaan yang dilakukan pada penelitian ini adalah pencernaan basah dengan menggunakan asam kuat sebagai oksidator yaitu asam sulfat.

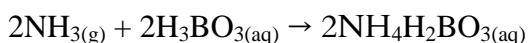
#### ***Proses Destilasi***

Ekstrak yang diperoleh selama proses pencernaan kemudian dilakukan proses

distilasi. Tujuan distilasi pada percobaan ini adalah untuk menguraikan amonium sulfat menjadi gas amonia (NH<sub>3</sub>) dengan menambahkan NaOH 40% hingga kondisi reaksi hanya bersifat basa, kemudian larutan dipanaskan. Energi panas yang dihasilkan alat destilasi juga berasal dari reaksi antara NaOH dengan (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Reaksi ini merupakan reaksi eksotermik dan melepaskan sejumlah energi. Tujuan penambahan zeolit adalah untuk memastikan pemanasan seragam dan meminimalkan ledakan selama proses pemanasan. Selama proses distilasi, larutan NaOH 40% berlebih ditambahkan untuk menghasilkan suasana basa, sehingga nitrogen yang dilepaskan dengan cepat membentuk gas amonia. Reaksi yang terjadi pada saat distilasi adalah sebagai berikut:



Gas amonia yang dibebaskan akan dijerap dalam larutan asam borat 1% dalam volume yang berlebih. Reaksi yang terjadi pada destilat adalah sebagai berikut:

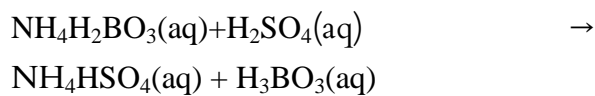


Untuk penyerapan amonia yang optimal, ujung siku rangkaian unit pencernaan harus direndam sedalam mungkin dalam larutan asam borat yang telah ditambahkan indikator Conway.

Indikator Conway merupakan indikator amfoter yaitu dapat bereaksi dengan asam dan basa. Fungsi indikator Conway adalah untuk menentukan titik akhir amonia terserap yang ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi biru kehijauan. Warnanya berubah menjadi biru kehijauan karena larutan menangkap keberadaan amonia dalam bahan basa, sehingga mengubah warna merah jambu menjadi biru kehijauan. Asam borat (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>) bertindak sebagai agen penangkap NH<sub>3</sub> dalam bentuk gas alkali, sehingga memungkinkan penangkapan amonia secara optimal.

**Proses Titiasi**

Hitung volume akhir destilat yang dihasilkan dan titrasi dengan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,050 N. Titik akhir titrasi ditunjukkan dengan perubahan warna larutan sampel dari biru kehijauan menjadi merah muda. Reaksi yang terjadi pada saat titrasi adalah sebagai berikut:



Berdasarkan hasil pengukuran titrasi dan perhitungan sampel tanah H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1N pada sampel tanah, nilai yang diperoleh ditunjukkan pada Lampiran Tabel 1.4.

Tabel 1.3 Hasil titrasi HCL0,1N

Sampel	Massa (Mg)	V1	Faktor koreksi
Blanko	250	10	11.111
Sampel	250	20	11.299

Berdasarkan data perhitungan kandungan nitrogen dalam tanah terlihat hasil yang diperoleh sekitar 1-2% yang menunjukkan bahwa kandungan nitrogen dalam tanah baik. Salah satu faktor yang mempengaruhi pemanfaatan nitrogen adalah adanya mikroorganisme baik yang hidup bebas maupun bersimbiosis dengan tanaman. Nitrogen dapat masuk melalui air hujan dalam bentuk nitrat. Jumlah ini sangat bergantung pada iklim (Hakim et al., 1986).

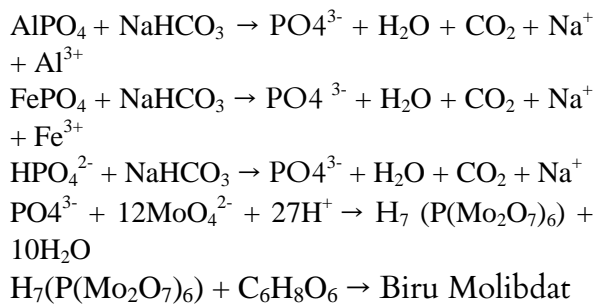
Kandungan nitrogen total dalam tanah organik diukur menggunakan metode Kjeldahl yang melibatkan tiga tahap penghancuran, distilasi dan titrasi. Nitrogen total dalam tanah terdiri dari N-organik, N-NH<sub>4</sub> dan N-NO<sub>3</sub>. Prinsip pengukuran kandungan nitrogen total dalam tanah organik dengan metode Kjeldahl adalah dengan menggunakan asam sulfat untuk menghancurkan NO organik dan N-NH<sub>4</sub> dalam sampel, dan selenium membentuk asam sulfat. Distilasi dilakukan dengan menambahkan alkali berlebih dan akhirnya distilat dititrasi. Nitrogen dalam bentuk nitrat diekstraksi dengan air, dihancurkan dengan metode Devada, disuling dan terakhir dititrasi.

### **Pengukuran Fosfor**

Kandungan fosfor tersedia pada sampel tanah ditentukan dengan menggunakan spektrofotometri UV-visibel pada panjang gelombang 693 nm ( $\lambda$ ). Sebelum analisis,

sampel tanah perlu disiapkan. Preparasi contoh tanah dilakukan dengan cara menghilangkan akar, sisa tanaman, kerikil dan kotoran lainnya dari contoh tanah kemudian mengeringkan contoh tersebut pada rak pada ruangan khusus yang terlindung dari cahaya atau dengan cara dipanaskan dalam oven pada suhu 40°C. Sampel kering kemudian digiling dengan mortar atau penggiling porselen dan diayak melalui jaring 2 mm. Selanjutnya, pH sampel tanah perlu diperiksa untuk menemukan metode yang cocok untuk menganalisis kandungan fosfor yang tersedia. Cara menentukan kandungan fosfor tersedia adalah dengan menimbang 1 gram sampel tanah < 2 mm, memasukkannya ke dalam labu kocok, dan menambahkan 20 ml ekstraktan Olson (NaHCO<sub>3</sub>) pH 8,5 untuk meningkatkan nilai pH sehingga meningkatkan OH<sup>-</sup> ion dan akan bersaing dalam pertukaran ion, menurut Sulaeman dkk (2005) penambahan ekstraktor Olsen akan membentuk besi atau aluminium hidroksida, sehingga fosfat menjadi larut dan tersedia untuk dianalisis, kemudian Untuk memaksimalkan proses ekstraksi, letakkan botol berisi sampel dan kocok ekstraktor selama 30 menit. Saring larutannya dan jika masih keruh kembalikan ke filter semula. Pindahkan 2 mL ekstrak ke dalam tabung reaksi dan tambahkan 10 mL pereaksi pewarna fosfat beserta seri standar, vorteks hingga homogen, dan diamkan selama 30

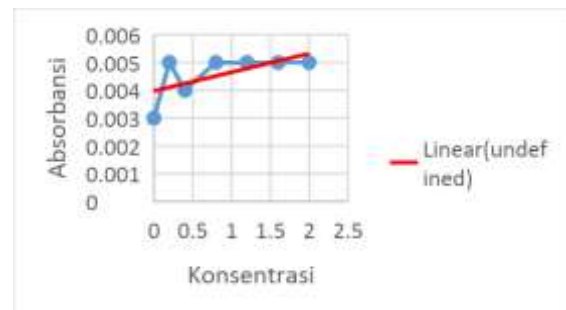
menit untuk memaksimalkan pembentukan kompleks molibdat biru. Ukur serapan larutan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 693 nm. Pada suasana netral atau basa fosfat dalam tanah akan terikat dalam bentuk  $HPO_4^{2-}$ , dengan penambahan pengeksrak  $NaHCO_3$  akan menyebabkan pertukaran kation dan terbentuk  $PO_4^{3-}$ . Anion fosfat dalam ekstrak bereaksi dengan amonium molibdat dalam suasana asam membentuk asam fosfomolibdat, selanjutnya direduksi oleh asam askorbat membentuk warna biru molibdat (Priyono dan Kusuma, 2012). Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut :



X(ppm)	Y (Abs)
0	0,003
0,2	0,005
0,4	0,004
0,8	0,005
1,2	0,005
1,6	0,005
2	0,005
Sampel	4

Hasil kedua penentuan kandungan fosfor tersedia tanah ditunjukkan pada tabel terlampir. Berdasarkan hasil yang diperoleh,

rata-rata kandungan fosfor tersedia dalam sampel tanah adalah 4.000 mg/kg. Menurut standar pengkajian kesuburan tanah dalam “Pedoman Teknis Pengkajian Lahan Hasil Pertanian” yang dikembangkan Kementerian Pertanian melalui Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, kandungan fosfor pada sampel tanah Tianmanggong masuk dalam kategori sangat tinggi. (Ritung dkk., 2011).



Persamaan regresi yang didapat adalah  $y = 0,0007x + 0,004$ , korelasi ( $r$ ) 0,0068, dan koefisien determinasi ( $r^2$ ) 0,4096. Syarat keberterimaan koefisien korelasi adalah  $\geq 0,98$  (Harmita, 2004) sehingga metode kurva kalibrasi dapat dikatakan kurang baik dan dapat diperbaiki metodenya karena masih belum masuk ke dalam rentang keberterimaan.

### Pengukuran Kalium

Kandungan total kalium tanah menunjukkan hasil yang berbeda-beda untuk tanah gambut dari tahun ke tahun. Namun, kandungan K total yang dianalisis memiliki nilai rata-rata yang lebih tinggi. Sumber kalium dalam tanah berasal dari mineral ortoklas, leusit, muskovit dan biotit yang

diserap akar dalam bentuk ion  $K^+$ . Peranan kalium adalah membantu pembentukan protein dan karbohidrat, mengeraskan jerami, kayu dan bagian tanaman, meningkatkan kualitas buah serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit.

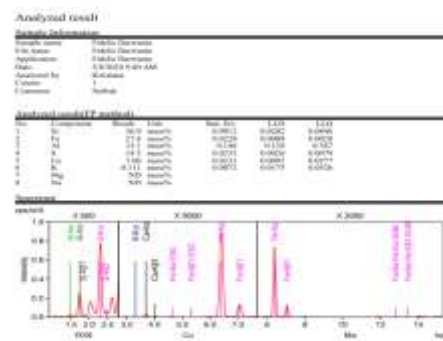
Kelembaban tanah mempengaruhi pengangkutan pergerakan kalium di dalam tanah. Peningkatan kadar air tanah meningkatkan laju difusi  $K^+$ . Pada kadar air tanah yang rendah, lapisan air di sekitar partikel tanah semakin tipis, sehingga  $K^+$  mempunyai jalur yang agak sulit untuk berdifusi ke akar tanaman. Suhu tanah mempengaruhi ketersediaan kalium dan aktivitas akar tanaman. Pada suhu rendah, ini menghambat pertumbuhan tanaman dan laju penyerapan kalium. Hasil studi menunjukkan bahwa pertumbuhan akar 8 kali lebih besar pada suhu  $29^\circ C$  dibandingkan pada suhu  $15^\circ C$ . Selain itu, konsentrasi K dalam batang sebesar 8.1% pada suhu  $29^\circ C$  dan 3.7% pada suhu  $15^\circ C$  (Nurhidayati 2017). Hasil data yang di dapat terlampir.

**Kalsium (Ca)**

Metode analisis yang dilakukan adalah menggunakan spektroskopi ultraviolet di mana cahaya yang diserap adalah cahaya ultraviolet (Amelia, 2004). Melalui metode ini, maka larutan yang tak berwarna dapat diukur. Pada spektroskopi ini energi cahaya

terserap digunakan untuk transisi elektron, karena energi cahaya UV lebih besar dari energi cahaya tampak maka energi UV dapat menyebabkan transisi elektron orbital s dan orbital p. Sinar yang melewati sampel akan ditangkap oleh detektor yang berfungsi untuk mendeteksi cahaya yang melewati sampel tersebut. Cahaya yang melewati detektor diubah menjadi arus listrik yang dapat dibaca melalui recorder dalam bentuk transmitansi absorbansi atau konsentrasi (Hendayana, 1994).

Data yang diperoleh dari beberapa hasil analisis terkait dengan kandungan kalsium dalam tanah gambut di kampung Putapa kabupaten Dogiyai data tersebut diperoleh melalui studi literatur dan data analisis laboratorium, terlampir. Ketersediaan kalsium dapat bervariasi tergantung pada asal-usul dan kondisi spesifik tanah gambut tersebut. Memahami peran kalsium dalam tanah gambut membantu dalam pengelolaan dan pemulihan ekosistem yang sehat dan berkelanjutan. Sehingga data Kalsium yang di dapat beratnya ialah 7,06%.



Sumber; Data yang di dapat pada percobaan Ca dan K.

### Kesimpulan

Penelitian ini dapat di simpulkan bahwa sifat fisik tanah Gambut pada penelitian ini memiliki Kadar Airnya 0,7353%, Warnanya Coklat Kehitaman, pH Tanah ialah 3.08 (pH H<sub>2</sub>O) dan 3.85 (pH KCl), sehingga Nilai kandungan hara makro di dalam tanah gambut di Dogiyai berupa Nitrogennya tinggi 0,0068% , Fosfor (0,0068%) , C-Organik (0,08926%) sangat tinggi, Kalium (0,111%) dan Natrium rendah, Kalsium (7,06%) dan Magnesium sangat rendah, dan Derajat Keasamannya (pH) yang sangat masam. Rendahnya pH tanah menyebabkan beberapa unsur hara bersifat tidak tersedia bagi tanaman karena terikat oleh kation-kation asam yang banyak terdapat di dalam tanah masam

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan perlu adanya penelitian analisis tanah lebih lanjut karena karakteristik gambut memiliki lapisan di bawah berupa pasir kwarsa (mineral yang tidak subur) oleh karena itu kerusakan di lahan gambut (karena kebakaran) menyebabkan tanah menjadi berdampak pada kesuburan. Diperlukan pengelolaan tahapan yang sesuai dikarenakan lahan gambut juga berfungsi sebagai penyangga lingkungan sekitar lahan.

Perlu dilakukannya penambahan abu atau kapur pertanian untuk meningkatkan pH tanah yang tergolong sangat masam.

### Dartar Pustaka

- Ade Setiawan., Iswan., & Setyanto. (2015). Pengaruh Kuat Tekan dan Kuat Geser pada Sampel *Dry Side of Optimum* (Optimum Kering) dan *Wet Side of Optimum* (Optimum Basah) Tanah Organik. Jurnal Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.
- Alwi, M., and N. Fauziati. "Nurita. 2006. Serapan hara dan pertumbuhan mentimun, lobak serta sawi pada kadar air tanah gambut yang berbeda." Jurnal Prosiding Seminar Nasional. Pengelolaan Lahan terpadu. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian dan Balittra. Banjarbaru.
- Ari Wibowo. (2009). Peran Lahan Gambut Dalam Perubahan Iklim Global. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman Bogor.
- Athalia T.H, Febi I.F dan Sri Widada.2021. Analisis Kadar Nitrogen Total pada Pupuk Padat dengan Metode Kjeldahl di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Yogyakarta. Jurusan Ilmu Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia
- Carli.N.M.Sineri. (2022). Analisis Kandungan C-Organik dan Unsur Hara Makro Pada Ladang

- Tradisional Di Dusun Tivbha Distrik Mambramo Hilir Kabupaten Mambramo Raya, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Cenderawasih Jayapura. (Proposal)
- Dorpaima Lumbangaol. (2016). Penampakan Sifat Fisik Tanah Terbakar Dan Tidak Terbakar Pada Berbagai Vegetasi Di Lahan Kering. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya (Skripsi)
- Fahmuddin Agus dan I.G. Made Subiksa. (2008). Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan. Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor (Buku)
- Faisal Estu Yulianto.( 2017).Perilaku Tanah Gambut Berserat Permasalahan dan Solusinya. Jurnal Teknik Sipil Universitas Madura.
- Fendy Hartanto1 dan Chaidir Anwar Makarim. (2020). Analisis Alternatif Perancangan Desain Dalam Pembangunan Jalan Di Atas Tanah Gambut. Jurnal Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jakarta.
- Ghani Ilham Prawiradijaya, Syahrul Kurniawan. 2021. Intensitas Kebakaran Lahan Gambut Berdampak Pada Kemasaman Tanah Di Kebun Kelapa Sawit, Kabupaten Tulang Bawang, Provinsi Lampung. Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang
- Hermanto dan Wawan. (2017). Sifat-Sifat Tanah pada Berbagai Tingkat Kebakaran Lahan Gambut di Desa Rimbo Panjang Kecamatan Tambang. Jurnal Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Iqlima Mutiara Mageti.2022. Validasi Metode Penentuan Kadar Fosfor Tersedia Pada Tanah Dengan Metode Olsen Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis Di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (Bptp) Yogyakarta. Program Studi Diploma Iii Analisis Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- M. Syahrul Munir. 2016. Klasifikasi Kekurangan Unsur Hara N,P,K Tanaman Kedelai Berdasarkan Fitur Daun Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. Program Magister Bidang Keahlian Jaringan Cerdas Multimedia Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.