

**IDENTIFIKASI MORFOLOGI DAN KOMPOSISI UNSUR MINERAL
MAGNETIK LAHAN GAMBUT DANAU DIATAS MENGGUNAKAN
*SCANNING ELECTRON MICROSCOPE (SEM)***

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



**Oleh:
NUR AISYAH
NIM. 15034051/2015**

**PROGRAM STUDI FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

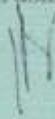
PERSETUJUAN SKRIPSI

IDENTIFIKASI MORFOLOGI DAN KOMPOSISI UNSUR MINERAL
MAGNETIK LAHAN GAMBUT DANAU DIATAS MENGGUNAKAN
SCANNING ELECTRON MICROSCOPE (SEM)

Nama : Nur aisyah
NIM : 154034051
Program Studi : Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Agustus 2019

Mengetahui:
Ketua Jurusan Fisika



Dr. Ratnawulan, M.Si.
NIP. 196901201993032002

Disetujui Oleh :
Pembimbing



Dr. Haridi, M.Si.
NIP. 196512171992031003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Nur Aisyah
NIM : 15034051
Program Studi : Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**IDENTIFIKASI MORFOLOGI DAN KOMPOSISI UNSUR MINERAL
MAGNETIK LAHAN GAMBUT DANAU DIATAS MENGGUNAKAN
*SCANNING ELECTRON MICROSCOPE (SEM)***

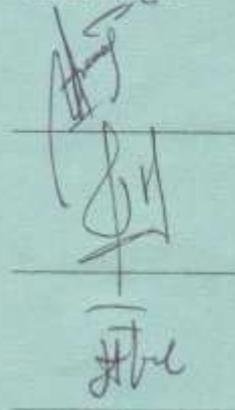
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Agustus 2019

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Dr. Hamdi, M.Si
Sekretaris	: Syafriani, M.Si, Ph.D
Anggota	: Dr. Fatni Mufit, S.Pd, M.Si

Tanda tangan



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

- 1 Karya tulis saya yang berjudul “Identifikasi Morfologi dan Komposisi Unsur Mineral Magnetik Lahan Gambut Danau Diatas Menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM)” adalah karya saya sendiri.
- 2 Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali pembimbing;
- 3 Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dituliskan atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas tercantum pada keputusan;
- 4 Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan dalam penelitian ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa gelar yang telah diperoleh karya tulis ini, serta sanksi lain sesuai dengan norma dan hukum yang berlaku.

Padang, 20 Agustus 2019
Yang membuat pernyataan,



Nur Aisyah
NIM. 15034051

Identifikasi Morfologi dan Komposisi Unsur Mineral Magnetik Lahan Gambut Danau Diatas Menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM)

Nur Aisyah

ABSTRAK

Lahan gambut terbentuk dari hasil akumulasi timbunan bahan organik yang berasal dari pelapukan vegetasi yang tumbuh disekitarnya dalam jangka waktu yang lama. Mineral dari lahan gambut ini dapat berasal dari abu dan pasir vulkanik hasil letusan gunung api yang mengandung beberapa jenis mineral salah satunya berupa mineral magnetik. Kajian mengenai lahan gambut ini sudah pernah dilakukan, seperti melihat nilai suseptibilitas magnetik pada lahan gambut tersebut. Namun belum ada kajian mengenai morfologi dan komposisi unsur yang terdapat pada lahan gambut, sehingga penelitian ini mengkaji mineral magnetik yang terdapat pada lahan gambut Danau Diatas dengan cara melihat morfologi dan komposisi unsur pada lahan gambut tersebut.

Sampel yang digunakan adalah DD REP B 675 dan DD REP B 693 yaitu sampel pada kedalaman 675 cm dan 693 cm. Morfologi dan Komposisi Unsur mineral magnetik lahan gambut ini diidentifikasi dengan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) yang dilengkapi dengan *Energy Dispersive Spectroscopy* (EDS). SEM mampu menampilkan morfologi permukaan sampel dan komposisi unsur yang terdapat pada sampel lahan gambut.

Hasil analisa morfologi diketahui bahwa lahan gambut memiliki bentuk mineral yang memiliki permukaan bundar dan memiliki rekahan yang diyakini berasal dari proses erosi dan telah mengalami pelapukan. Selain itu tampilan *Backscattered Electron* (BSE) juga memperlihatkan permukaan berwarna cerah yang mengindikasikan terdapatnya kandungan Fe yang tinggi. Setelah diberikan EDS, maka didapatkan unsur-unsur yang terkandung pada lahan gambut yakni unsur dominan seperti Fe, Ti, Si, dan O dan beberapa unsur lain seperti Al dan Mg. Dari beberapa unsur tersebut, diyakini bahwa mineral magnetik yang dapat terbentuk pada lahan gambut yakni *Magnetite* (Fe_3O_4), *Hematite* (Fe_2O_3) dan *Ilmenite* (FeTiO_3).

Kata Kunci: Mineral Magnetik, Lahan Gambut, Morfologi, SEM

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Identifikasi Morfologi dan Komposisi Unsur Mineral Magnetik Lahan Gambut Danau Diatas Menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM)”. Skripsi ini merupakan bagian dari: 1) Penelitian Hibah Kerjasama Luar Negeri dan publikasi ilmiah atas nama Hamdi dengan nomor kontrak 449/ UN35.13/ LT/ 2019, 2) Kerjasama antara UNP (Hamdi) dengan EOS, ASE, NTU, Singapore (Caroline Bouvet de Maisonneuve) dengan nomor kontrak NRF-NRFF2016-04 dengan Judul Quaternary Sediment of Sumatra.

Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak baik bantuan secara moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Hamdi, M. Si., selaku Pembimbing yang telah meluangkan waktu, pikiran, saran dan tenaga serta kesabarannya untuk membimbing penulis dalam kegiatan penelitian dan penulisan skripsi ini.
2. Ibu Syafriani, M. Si, Ph. D selaku Penguji, Pembimbing Akademik dan sekaligus ketua Prodi Fisika Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
3. Ibu Fatni Mufit, S. Pd, M. Si selaku Penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan saran kepada penulis.

4. Ibu Dr. Hj. Ratnawulan M. Si selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
5. Staf Pengajar dan Karyawan Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang.
6. Seluruh Tim SUMATHEPRA, Caroline Bouvet de Maisonneuve, Marcus Phua, Steffen Eisele, Francesca Forni, Rizaldi Putra, Rizki Nurul Fajri, Pika Afriyeni, Amelia Sasmita, Ella Destari Ningsih, dan Muhammad Riyan Fadilah, yang telah melakukan penelitian bersama penulis dan banyak membantu serta memberikan semangat kepada penulis.
7. Kedua Orang Tua penulis yang selalu mendukung penulis.
8. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak membantu penulis baik dalam penelitian maupun dalam penulisan laporan.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dan telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Padang, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II KERANGKA TEORITIS.....	6
A. Lahan Gambut.....	6
B. Sifat Kemagnetan Bahan.....	9
C. Kristalografi	13
D. Mineral Magnetik.....	14
E. Morfologi Mineral Magnetik	18
F. <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	20
G. Penelitian Relevan.....	22
H. Kerangka Berfikir.....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	25

A. Jenis Penelitian.....	25
B. Tempat dan Waktu Penelitian	25
C. Instrumen Penelitian.....	26
D. Prosedur Penelitian.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
A. Hasil	33
B. Pembahasan.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
A. Kesimpulan	49
B. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Proses pembentukan gambut di daerah cekungan lahan basah: a. Pengisian danau dangkal oleh vegetasi lahan basah, b. Pembentukan gambut topogen, dan c. pembentukan gambut.....	7
2 a) Grafik magnetisasi (M) terhadap medan magnet (H) yang diberikan dan $\chi < 0$. b) Suseptibilitas (χ) tidak tergantung pada temperatur (T) untuk bahan diamagnetik (Hunt, 1991).....	10
3 a) Grafik magnetisasi (M) terhadap medan magnet (H) yang diberikan dan $\chi > 0$. b) Suseptibilitas (χ) tergantung pada temperatur (T) untuk bahan Paramagnetik (Hunt, 1991)	11
4 Kurva Histerisis (Evan dan Heller, 2003)	12
5 Bentuk-bentuk sistem kristal; sistem kubik, sistem tetragonal, sistem rombohedral, sistem heksagonal, sistem ortorombik, sistem monoklin, sistem triklin.	14
6 Diagram ternary $\text{TiO}_2\text{-FeO-Fe}_2\text{O}_3$ (Butler, 1998).....	15
7 Struktur kristal magnetite (Evans dan Heller, 2003).....	16
8 Struktur Kristal Hematite	17
9 Cara Kerja SEM (Sumber: Oktaviana, 2009)	21
10 Pantulan Elektron	22
11 Kerangka berfikir penelitian	24
12 Peta Lokasi Pengambilan Sampel Lahan Gambut	26
13 Scanning Eletron Microscope JEOL JSM-7800F (Scanning Eletron Microscope Lab, Nanyang Technological University)	27
14 Sampel yang dimasukkan dalam pipa PVC	29
15 Hasil Suseptibilitas menggunakan MS2C	30

16 Proses Preparasi Sampel, a) map penamaan sampel pada holder, b) mold table	31
17 Contoh hasil keluaran EDS	32
18 Morfologi permukaan Sampel DD REP B 675(I), a) spektrum 796, b) spektrum 800, c) spektrum 802, d) spektrum 822.....	34
19 Hasil Pengukuran EDS DD REP B 675 (I), a) Spektrum 796, b) Spektrum 800, c) Spektrum 802, d) Spektrum 822	35
20 Morfologi permukaan Sampel DD REP B 675 (II), a) Spektrum 825, b) Spektrum 826, c) Spektrum 832, Spektrum 833	37
21 Hasil Pengukuran EDS, a) Spektrum 825, b) Spektrum 826, c) Spektrum 832, d) Spektrum 833	38
22 Morfologi permukaan sampel DD Rep B 693 (I), a) Spektrum 145, b)Spektrum 158, c) Spektum 159, d) Spektrum 151	40
23 Hasil EDS DD REP B 693 (I), a) Spektrum 154, b) Spektrum 158, c) Spektrum 159, d) Spektrum 151	41
24 Morfologi permukaan sampel DD Rep B 693 (II), a) Spektrum 261, b) Spektrum 273, c) Spektrum 299, dan d) Spektrum 280	43
25 Hasil EDS DD REP B 693 (II), a) Spektrum 261, b) Spektrum 273, c) Spektrum 299, dan d) Spektrum 280.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1 Komposisi Unsur Sampel DD REP B 675 (I).....	36
2 Komposisi Unsur Sampel DD REP B 675 (II) Spektrum 825	39
3 Komposisi Unsur dari sampel DD REP B 693 (I)	42
4 Komposisi Unsur dari sampel DD REP B 693 (II).....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Data Nilai Suseptibilitas Magnetik Lahan Gambut Danau Diatas (Pengukuran MS2B)	53
2 Data Komposisi Unsur Lahan Gambut	54

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Secara geografis Indonesia didominasi oleh gunung api yang terbentuk akibat adanya zona subduksi antara lempeng Eurasia dan lempeng Indo Australia. Menurut Bronto (2006), gunung api merupakan proses alam yang berhubungan dengan kegiatan gunung api, meliputi asal-usul pembentukan magma di dalam bumi hingga kemunculannya di permukaan bumi dalam berbagai bentuk dan kegiatannya. Salah satu kegiatan gunung api aktif adalah terjadinya letusan. Letusan dari gunung api akan mengeluarkan material yang berukuran besar dan ada yang berukuran kecil. Material yang berukuran besar akan jatuh 5-7 km dari kawah, sedangkan yang berukuran kecil akan jatuh pada jarak puluhan kilometer yang disebabkan oleh adanya angin (Sudaryo dan Sutjipto, 2009) berupa abu dan pasir vulkanik yang menutupi permukaan tanah dan tanaman di sekitar gunung.

Abu dan pasir vulkanik merupakan material piroklastik yang berasal dari gunung api yang disemburkan saat terjadinya letusan (Rahayu et al., 2014). Abu vulkanik tersebut memiliki unsur mayor yang berupa Si, Al, dan Ca. Selain itu juga mengandung unsur logam berupa Fe, Pb dan Ti (Wahyuni, Triyono, & Suherman, 2012). Material tersebut akan terbawa oleh angin dan akan terendapkan langsung dari pusat erupsi atau dapat juga diangkut melalui media pengangkutan berupa air dimana selama proses transportasinya akan terjadi pencampuran material dan akan diendapkan di berbagai tempat. Salah satu tempat yang mungkin menjadi tempat pengendapan abu dan pasir vulkanik itu adalah lahan gambut.

Lahan gambut merupakan lahan yang terbentuk dari hasil akumulasi timbunan bahan organik dari pelapukan vegetasi yang tumbuh disekitarnya dan berlangsung dalam jangka waktu yang lama (Wibowo, 2009). Proses pembentukan lahan gambut dikemukakan oleh Agus dan Subiksa (2008), yakni dimulai dari adanya danau dangkal yang ditumbuhi oleh tanaman air dan vegetasi lahan basah. Selanjutnya tanaman tersebut akan mati dan melapuk secara bertahap membentuk lapisan dan kemudian menjadi lapisan transisi antara lapisan gambut dan lapisan dibawahnya berupa tanah mineral hingga danau tersebut menjadi penuh (Agus & IG. Made Subiksa, 2008), sehingga memungkinkan adanya perbedaan kandungan mineral pada setiap lapisan gambut. Salah satu mineral yang mungkin terdapat pada lahan gambut ini adalah mineral magnetik.

Mineral magnetik sebenarnya selalu ada secara alamiah pada batuan, tanah atau endapan sedimen meskipun secara kuantitatif kelimpahannya cukup kecil yaitu sekitar 0.1% dari massa total batuan atau endapan (Bijaksana, 2002). Mineral memiliki 3 sifat bahan magnetik yakni diamagnetik, paramagnetik, dan ferromagnetik. Namun hanya yang bersifat ferromagnetiklah yang disebut sebagai mineral magnetik. Keberadaan mineral magnetik dapat kita ketahui dengan menggunakan metoda kemagnetan batuan yang dilakukan dengan berbagai variasi pengukuran dan instrumen yang digunakan, tergantung pada tujuan pengukuran. Misalnya, untuk mengetahui kelimpahan mineral magnetik dapat dilakukan dengan cara mengukur nilai suseptibilitas magnetiknya menggunakan *susceptibility meter* seperti yang dilakukan Rothwell (2006) yang menganalisis nilai suseptibilitas magnetik tanah gambut dengan perbedaan topografi dan didapat bahwa lahan gambut yang berdekatan dengan selokan memiliki nilai suseptibilitas magnetik

yang tinggi. Selain itu, ada cara lain yang dapat digunakan untuk mengetahui jenis mineral magnetik pada suatu bahan yakni dengan melihat morfologi dan komposisi unsur pada bahan tersebut. Hal ini dilakukan karna mineral magnetik memiliki morfologi dan komposisi yang beragam bergantung pada sumbernya (Huliselan, 2007).

Morfologi dan komposisi unsur suatu bahan dapat diamati menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM). SEM adalah suatu tipe mikroskop elektron yang menggambarkan permukaan sampel melalui proses *scan* dengan menggunakan pancaran energi yang tinggi dari elektron dalam suatu pola *scan raster*. SEM dilengkapi dengan *Energy Dispersive Spectrometer* (EDS) yang dapat menampilkan unsur yang terdapat dalam sampel. Sari (2014) telah menggunakan metoda SEM untuk mengidentifikasi mineral magnetik pada guano dan terlihat bahwa bulir dari sampel guano berbentuk lonjong dan banyak rekahan pada permukaan, bagian atas bulir berwarna gelap dan bagian bawah bulir berwarna cerah yang menandakan bahwa pada sampel guano tersebut terdapat kandungan Fe yang tinggi.

Selain itu, Huliselan dan Bijaksana (2007) juga mengidentifikasi mineral magnetik pada lindi dan hasil analisa morfologi pada moda BSE menunjukkan bahwa mineral-mineral magnetik pada lindi cenderung berbentuk bulat (*spherules*) atau framboid sehingga diyakini berasal dari sumber-sumber *anthropogenic*. Dengan demikian dapat dilihat bahwa SEM mampu menampilkan morfologi permukaan sampel dan dapat memberikan informasi mengenai kandungan unsur yang terdapat pada sampel, sehingga SEM ini dapat digunakan untuk mengetahui morfologi dan komposisi unsur yang terdapat pada lahan gambut.

Lahan gambut Indonesia terpusat di tiga pulau besar yaitu Sumatera (35%), Kalimantan (32%), Papua (30%), dan pulau lainnya (3%) dengan total luas 21 juta ha (Wahyunto, 2005). Di Sumatera Barat, terdapat salah satu lahan gambut tepatnya di daerah Danau Diatas Kabupaten Solok dan kajian mengenai mineral magnetik yang terdapat pada lahan gambut tersebut belum pernah dilakukan. Oleh karena itu dilakukan penelitian mengenai mineral magnetik lahan gambut dengan cara melihat morfologi dan komposisi unsur yang dikandungnya. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengkaji tentang Identifikasi Morfologi dan Komposisi Unsur Mineral Magnetik Lahan Gambut Danau Diatas Menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM).

B. Batasan Masalah

Mengingat luasnya cakupan penelitian ini, maka dilakukan pembatasan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini sebatas mengetahui morfologi dan komposisi unsur mineral magnetik pada lahan gambut dengan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM).
2. Koordinat yang menjadi lokasi penelitian adalah $1^{\circ}4'19.93''$ S dan $100^{\circ}46'13.53''$ E.
3. Sampel yang digunakan sebanyak 2 sampel pada kedalaman 675 cm dan 693 cm.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu bagaimana morfologi dan

komposisi unsur mineral magnetik pada lahan gambut dengan pengamatan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM).

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui morfologi dan komposisi unsur mineral magnetik pada lahan gambut dengan pengamatan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM).

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yaitu:

1. Memberikan informasi mengenai morfologi dan komposisi unsur mineral magnetik pada lahan gambut yang dapat digunakan untuk kajian lebih lanjut menggunakan metoda kemagnetan dan non-kemagnetan lainnya sehingga dapat menjadi acuan dalam bidang *paleoeruption*.
2. Aplikasi dalam ilmu Fisika khususnya pada bidang kemagnetan sehingga dapat menambah pengetahuan dan wawasan peneliti dan pembaca.
3. Merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi Sastra-1 Program Studi Fisika di FMIPA, Universitas Negeri Padang serta pemahaman dan wawasan penulis mengenai penggunaan SEM.

BAB II KERANGKA TEORITIS

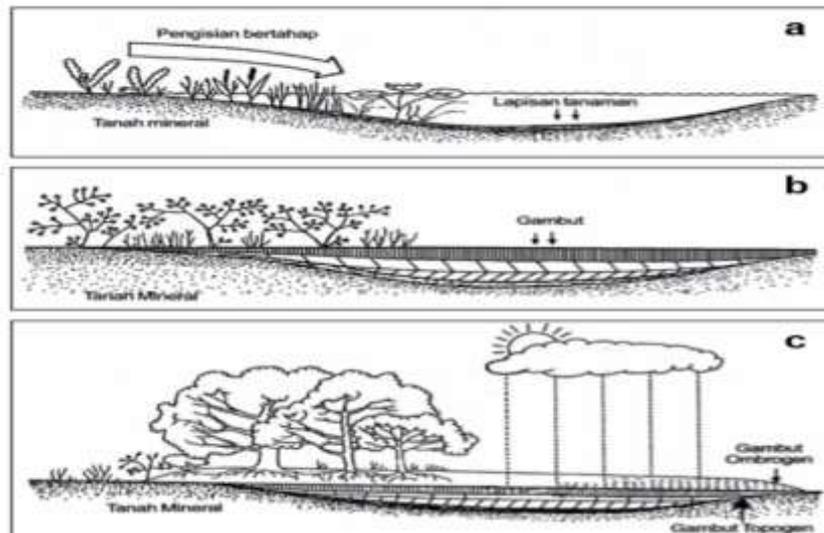
A. Lahan Gambut

1. Pengertian Lahan Gambut

Lahan gambut merupakan lahan yang memiliki lapisan tanah kaya bahan organik dengan ketebalan 50 cm atau lebih yang terbentuk dari sisa-sisa tanaman yang telah mati namun belum melapuk sempurna karena kondisi lingkungan jenuh air dan miskin hara (Agus & IG. Made Subiksa, 2008). Tanah gambut dikenal sebagai tanah yang angka pori dan kadar airnya sangat tinggi sehingga daya dukungnya sangat rendah dan kemampuan serapnya sangat tinggi (Anwar, Susanti, & Masganti, 2017).

2. Proses Pembentukan Lahan Gambut

Proses pembentukan lahan gambut ini berbeda dengan proses pembentukan tanah mineral yang merupakan proses pedogenik sedangkan lahan gambut merupakan proses geogenik yaitu pembentukan tanah yang disebabkan oleh proses deposisi dan transportasi (Hardjowigeno, 1986). Pembentukan gambut ditentukan oleh faktor lingkungan yang utamanya meliputi, yaitu 1) sumber dan neraca air, 2) kandungan mineral yang ada dalam air, 3) iklim (curah hujan, suhu, kelembaban), 4) tutupan vegetasi, dan 5) pengelolaan setelah drainase. Proses pembentukan lahan gambut ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Proses pembentukan gambut di daerah cekungan lahan basah: a. Pengisian danau dangkal oleh vegetasi lahan basah, b. Pembentukan gambut topogen, dan c. pembentukan gambut

Gambar 1 menjelaskan bahwa 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 substratum (lapisan bawahnya) berupa tanah mineral. Tanaman berikutnya tumbuh pada bagian yang lebih tengah dari danau dangkal ini dan secara perlahan membentuk lapisan-lapisan gambut sehingga danau tersebut menjadi penuh (Gambar 1a dan 1b). Hasil pelapukannya membentuk lapisan gambut baru yang lama kelamaan membentuk kubah (*dome*) gambut yang permukaannya cembung (Gambar 1c).

3. Karakteristik Tanah Gambut

Tanah gambut memiliki beberapa karakteristik yaitu karakteristik fisik dan juga karakteristik kimia (Agus & IG. Made Subiksa, 2008) sebagai berikut:

a. Karakteristik Fisik

Karakteristik fisik gambut yang penting dalam pemanfaatannya untuk pertanian meliputi kadar air, berat isi (*Bulk Density*, BD), daya menahan beban (*bearing capacity*) dan penurunan permukaan (Subsiden). Kadar air tanah gambut berkisar antara 100 – 1.300% dari berat keringnya. Artinya bahwa gambut mampu menyerap air sampai 13 kali bobotnya. Dengan demikian, sampai batas tertentu, kubah gambut mampu mengalirkan air ke areal sekelilingnya. Kadar air yang tinggi menyebabkan BD menjadi rendah, gambut menjadi lembek dan daya menahan bebannya rendah. BD (*bulk density*) tanah gambut lapisan atas bervariasi antara 0,1 sampai 0,2 g cm⁻³ tergantung pada tingkat dekomposisinya.

Selain karena penyusutan volume, subsiden juga terjadi karena adanya proses dekomposisi dan erosi. Dalam 2 tahun pertama setelah lahan gambut didrainase, laju subsiden bisa mencapai 50 cm. Rendahnya BD gambut menyebabkan daya menahan atau menyangga beban (*bearing capacity*) menjadi sangat rendah.

b. Karakteristik Kimia

Karakteristik kimia lahan gambut di Indonesia sangat ditentukan oleh kandungan mineral, ketebalan, jenis mineral pada substratum (di dasar gambut), dan tingkat dekomposisi gambut. Kandungan mineral gambut di Indonesia umumnya kurang dari 5% dan sisanya adalah bahan organik. Fraksi organik terdiri dari senyawa-senyawa humat sekitar 10 hingga 20% dan sebagian besar lainnya adalah senyawa lignin, selulosa, hemiselulosa, lilin, tannin, resin, suberin, protein, dan senyawa lainnya.

Lahan gambut umumnya mempunyai tingkat kemasaman yang relatif tinggi dengan kisaran pH 3-5. Gambut oligotropik, seperti banyak ditemukan di Kalimantan, mempunyai kandungan kation basa seperti Ca, Mg, K, dan Na sangat rendah terutama pada gambut tebal. Semakin tebal gambut, basa-basa yang dikandungnya semakin rendah dan reaksi tanah menjadi semakin masam (Driessen dan Suhardjo, 1976).

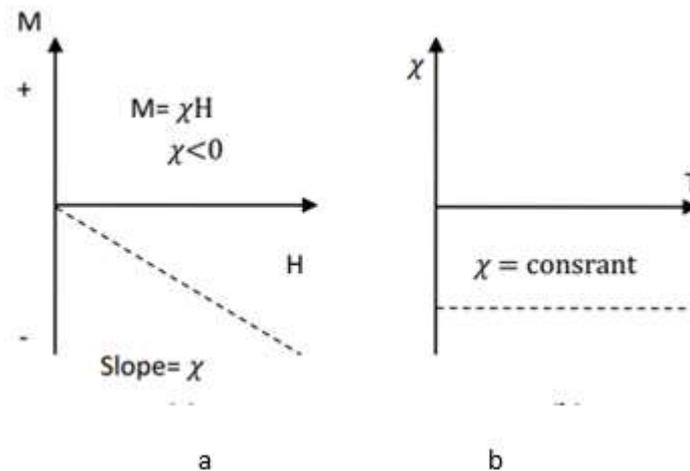
B. Sifat Kemagnetan Bahan

Semua bahan mempunyai sifat kemagnetan, akan tetapi kemagnetan suatu bahan berbeda antara yang satu dengan yang lainnya (Hunt, 1991). Sifat magnetik suatu bahan sangat bergantung pada kandungan mineral magnetik, ukuran bulir, temperatur dan tekanan. Salah satu cara yang digunakan untuk membedakan tipe mineral penyusun suatu bahan adalah dengan melihat respon bahan tersebut terhadap medan magnetik. Berbagai bahan di alam terdiri dari bermacam-macam mineral magnetik yang dapat dikelompokkan ke dalam diamagnetik, paramagnetik dan ferromagnetik.

1. Diamagnetik

Sifat diamagnetik merupakan sifat dasar yang dimiliki oleh semua bahan, meskipun sifat ini sangat lemah (Hunt, 1991). Semua benda memiliki sifat diamagnetik disebabkan karena adanya interaksi medan magnet yang terjadi dan pergerakan elektron mengelilingi inti. Diamagnetik memiliki suseptibilitas magnetik (χ) kecil dan negatif (-10^{-6}) dan nilai Suseptibilitas magnetik (χ) untuk bahan diamagnetik tidak bergantung pada temperatur (Butler, 1998). Respon diamagnetik terhadap medan magnet yang dilewatkan padanya akan menghasilkan induksi magnetik yang kecil dan melawan arah medan magnet yang digunakan.

Magnetisasi bahan diamagnetik sebanding dengan medan magnet (H) yang digunakan. Magnetisasi tersebut akan berkurang atau nol jika medan magnet (H) dihilangkan, hal ini dapat dilihat pada Gambar 2. Contoh bahan yang bersifat diamagnetik adalah Quartz (SiO_2).



Gambar 2 a) Grafik magnetisasi (M) terhadap medan magnet (H) yang diberikan dan $\chi < 0$. b) Suseptibilitas (χ) tidak tergantung pada temperatur (T) untuk bahan diamagnetik (Hunt, 1991).

2. Paramagnetik

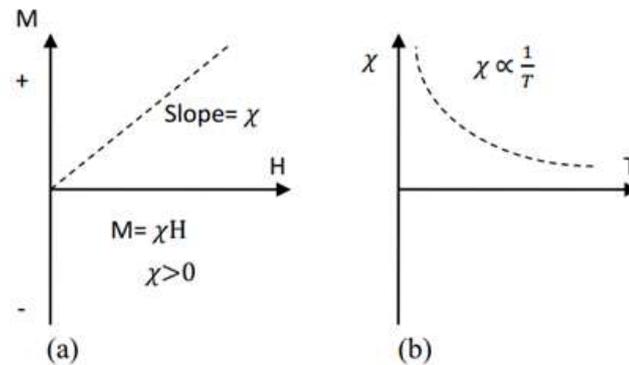
Paramagnetik memiliki suseptibilitas magnetik (χ) kecil dan positif (10^{-3} sampai 10^{-5}). Sifat material ini dapat memperoleh magnetisasi hanya dari induksi medan magnet eksternal. Paramagnetik mempunyai suseptibilitas magnetik (χ) yang tergantung pada temperatur (Butler, 1998). Hal ini dinyatakan dalam Hukum Curie yaitu:

$$\chi = \frac{c}{T} \quad (1)$$

dimana T merupakan temperatur dan c adalah konstanta *Curie*.

Sifat material paramagnetik memiliki arah magnetisasi yang sama dengan medan magnet induksi. Hal ini menyebabkan nilai suseptibilitasnya menjadi positif

($\chi > 0$). Paramagnetik menghasilkan induksi magnetik yang sejajar dengan medan magnet (H) yang digunakan (Butler, 1998).



Gambar 3 a) Grafik magnetisasi (M) terhadap medan magnet (H) yang diberikan dan $\chi > 0$. b) Suseptibilitas (χ) tergantung pada temperatur (T) untuk bahan Paramagnetik (Hunt, 1991)

3. Ferromagnetik

Bahan ferromagnetik memiliki nilai Suseptibilitas magnetik (χ) positif dan besar (50 sampai 10000). Merupakan kelompok bahan yang termagnetisasi secara spontan meskipun tidak diberikan medan magnetik. Bahan ferromagnetik akan kehilangan sifat menjadi paramagnetik apabila dipanaskan di atas temperature *Curie* (Buttler, 1998). Meskipun medan magnetnya dihilangkan, bahan ini masih menyimpan remanen magnetik (Dunlop dan Ozdemir, 1997). Karakteristik seperti inilah yang membuat bahan ferromagnetik mempunyai kemampuan merekam medan magnet purba.

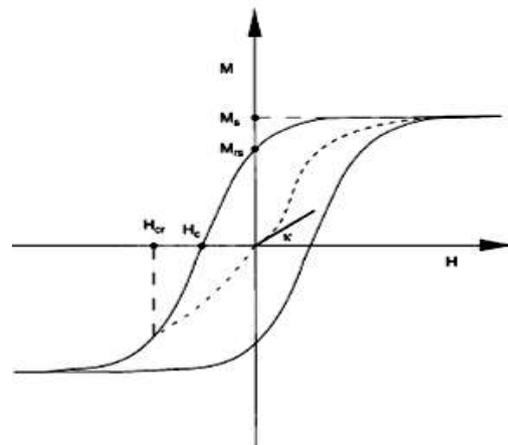
Suatu bahan apabila ditempatkan pada medan magnet luar dengan intensitas magnetik (H), maka akan terjadi magnetisasi (M) serta terjadi induksi magnet (B) yang ditulis melalui persamaan 2.

$$B = \mu_0 H + \mu_0 M \quad (2)$$

Variabel M dan H direlasikan oleh suseptibilitas magnetik (χ) sedangkan B dan H dapat dapat direlasikan dengan permeabilitas bahan (μ) sehingga dapat ditulis melalui persamaan 3 dan 4.

$$M = \chi H \quad (3)$$

$$B = \mu H \quad (4)$$



Gambar 4 Kurva Histerisis (Evan dan Heller, 2003)

Pada Gambar 4 memperlihatkan apabila sebuah bahan diberikan medan magnet, maka akan diperoleh magnetisasi saturasi (M_s) yaitu magnetisasi menjadi konstan walaupun medan magnet ditambahkan terus menerus sedangkan jika medan magnet dikurangi hingga mencapai nol, didapatkan bahwa magnetisasinya berada pada saturasi remanen (M) dan tidak kembali ke nol.

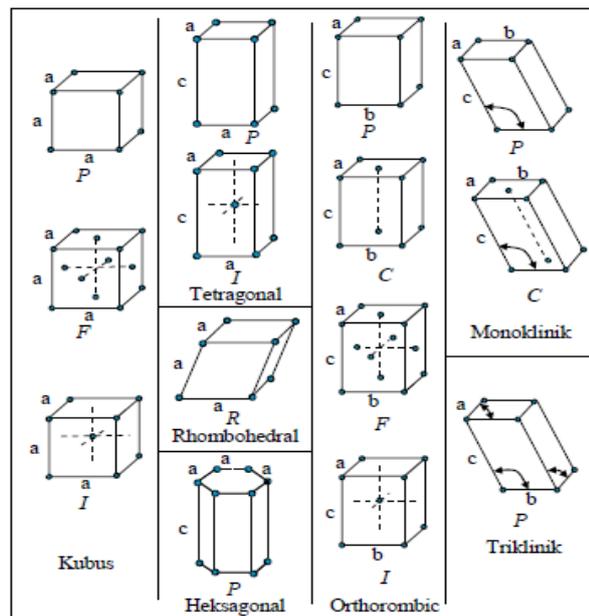
Jika diberikan medan magnet pada arah yang berlawanan, maka pada titik tertentu diperoleh induksi magnetiknya menjadi nol. Medan pada titik ini disebut koersivitas (H_c) yaitu gaya yang dimiliki oleh bulir-bulir mineral yang terdapat di dalam bahan untuk mempertahankan momen-momen magnetiknya dari pengaruh medan luar. Karakteristik yang lain adalah koersivitas remanen (H_{OR}) yang terjadi jika medan diberikan dan kemudian dihilangkan sehingga saturasi remanen akan

berkurang menjadi nol. Pada magnetisasi (M) untuk bahan ferromagnetik tidaklah berbanding lurus dengan intensitas magnet (H). Hal ini terlihat bahwa harga suseptibilitas magnetik bergantung dari harga intensitas magnet H .

C. Kristalografi

Mineral yang terdapat di alam memiliki komposisi kimia yang khas dan mempunyai struktur kristal yang jelas. Kristal merupakan susunan atom-atom yang teratur dan ilmu yang mempelajari struktur kristal disebut dengan kristalografi. Kristal juga dapat didefinisikan sebagai susunan yang padat dari atom-atom, yang tersusun dalam pola yang berulang (periodik) dalam ruang tiga dimensi.

Menurut Graha (1987) semua mineral mempunyai susunan kimiawi tertentu dan penyusunan atom-atom yang beraturan maka setiap jenis mineral mempunyai sifat-sifat fisik dan kimia tersendiri. Dalam kristalografi bentuk kristal yang banyak jumlahnya dikelompokkan ke dalam tujuh sistem sumbu dalam pengelompokan bentuk kristal yaitu: kubik, tetragonal, ortorombik, rombohedral, heksagonal, monoklin dan triklin. Bentuk-bentuk seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Bentuk-bentuk sistem kristal; sistem kubik, sistem tetragonal, sistem rombohedral, sistem heksagonal, sistem ortorombik, sistem monoklin, sistem triklin.

Perbedaan yang mendasari kristal dengan gas dan zat cair disebabkan oleh susunan atom-atom dalam gas dan cairan tidak memiliki persyaratan dalam keperiodikannya. Zat padat juga memiliki atom-atom yang tersebar secara acak yang dinamakan dengan amorf (kristal tak berstruktur).

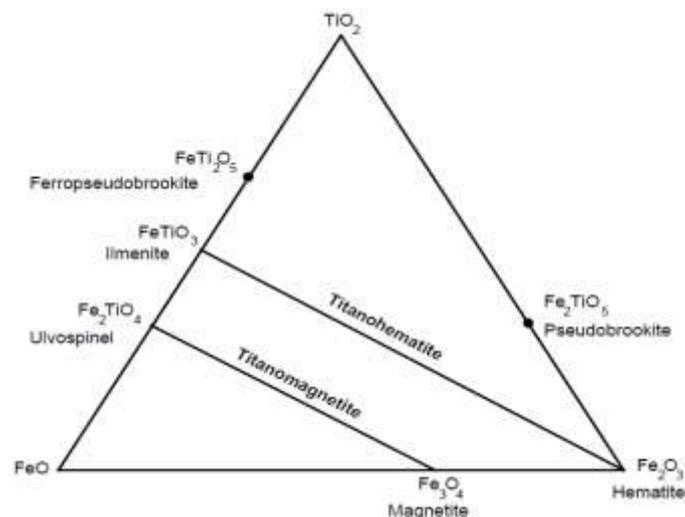
D. Mineral Magnetik

Mineral adalah senyawa alami yang terbentuk melalui proses geologis. Menurut Noor (2012:3) mineral merupakan bahan padat anorganik yang terdapat secara alamiah, yang terdiri dari unsur-unsur kimiawi dalam jumlah tertentu, dimana atom-atom di dalamnya tersusun mengikuti suatu pola yang sistematis. Beberapa batuan terbentuk dari berbagai jenis mineral yang ada. Mineral juga dapat ditemukan pada tanah ataupun pasir. Menurut Ibrahim (2012:23) mineral sebagai penyusun utama batuan memiliki karakteristik yang khas dari bentuk

kristal dan susunan kimianya. Semakin kompleks susunan kimianya maka bentuk kristal yang dihasilkan dari konfigurasi atom-atom penyusunnya juga semakin rumit. Kandungan senyawa kimia suatu mineral sangat ditentukan oleh materi penyusunnya dan proses pembentukannya.

Mineral memiliki 3 sifat bahan magnetik yaitu diamagnetik, paramagnetik dan ferromagnetik. Dari ketiga sifat bahan magnetik hanya tersebut hanya yang bersifat ferromagnetik yang disebut sebagai mineral magnetik (Bijaksana, 2002). Beberapa mineral magnetik yang tergolong dalam oksida titanium besi yaitu *magnetite* (Fe_3O_4), *hematite* ($\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$) dan *maghemite* ($\gamma\text{Fe}_2\text{O}_3$). Mineral-mineral magnetik dari keluarga sulfida besi yaitu *greigite* (Fe_3S_4) dan *pyrrhotite* (Fe_7S_8), sedangkan yang tergolong dalam hidroksida besi adalah *goethite* (αFeOOH).

Keluarga oksida titanium merupakan mineral magnetik bumi yang penting karena dianggap sebagai mineral magnetik yang paling dominan. Keluarga oksida ini digambarkan melalui diagram segitiga (*ternary diagram*) $\text{TiO}_2\text{-FeO-Fe}_2\text{O}_3$ seperti pada Gambar 6 berikut:

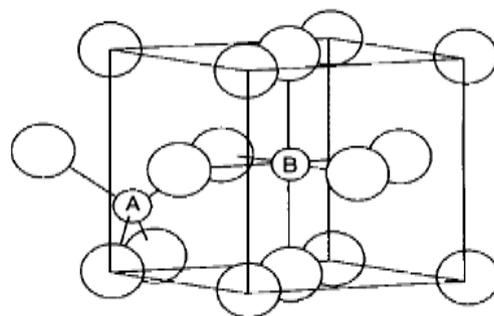


Gambar 6 Diagram ternary $\text{TiO}_2\text{-FeO-Fe}_2\text{O}_3$ (Butler, 1998).

Diagram diatas merupakan proses terbentuknya oksida besi-titanium serta komposisi kimia mineral oksida dengan sudut terdiri dari TiO_2 , FeO dan Fe_2O_3 . Posisi dari kiri ke kanan menunjukkan peningkatan rasio besi Fe^{3+} dan rasio besi Fe^{2+} . Posisi dari bawah ke atas mengindikasikan peningkatan konten Ti^{4+} terhadap besi. Pada puncak segitiga hanya ditemukan Ti^{4+} saja, pada ujung sebelah kiri terdapat *ferrous oxide* (FeO) dengan bilangan oksidasi yaitu Fe^{2+} , sementara pada ujung sebelah kanan terdapat *ferric oxide* (Fe_2O_3) dengan bilangan oksida Fe^{3+} . Keluarga oksida titanium besi mempunyai kecenderungan mengikuti deret-deret tertentu dalam bentuk deret *titanomagnetite* dan deret *titanohematite* (Butler, 1998).

c. *Magnetite* (Fe_3O_4)

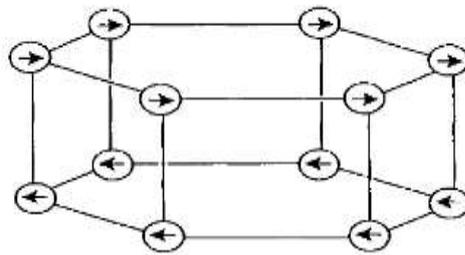
Magnetite merupakan salah satu mineral magnetik yang dapat dijumpai pada batuan beku, sedimen dan metamorf. *Magnetite* dapat merekam NRM yang stabil dan merupakan mineral magnetik yang kuat (Buttler, 1998). *Magnetite* bersifat ferimagnetik dengan temperatur *Curie* 580°C dan magnetisasi $90 \text{ Am}^2/\text{kg}$ sampai $93 \text{ Am}^2/\text{kg}$. Jenis *magnetite* dapat dilihat dari butiran yang berupa oksida besi (Butler, 1998). *Magnetite* memiliki struktur berbentuk oktahedral yang dapat dilihat pada Gambar 7 berikut:



Gambar 7 Struktur kristal magnetite (Evans dan Heller, 2003)

d. *Hematite* ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$)

Hematite tersebar luas di sekitar alam terutama pada tanah dan sedimen. Termasuk dalam deret Mineral *hematite* bersifat ferromagnetik dengan magnetisasi $2.5 \text{ Am}^2/\text{kg}$ dan temperatur *Curie* $675 \text{ }^\circ\text{C}$ (Evan dan Heller, 2003). *Hematite* memiliki sifat tidak tembus cahaya, mempunyai struktur heksagonal yang dapat dilihat pada Gambar 8 berikut:



Gambar 8 Struktur Kristal Hematite

Pada umumnya *hematite* berbentuk masif, massanya berisi butir-butiran, permukaannya berwarna-warni dan warna batuan merah kecoklatan.

e. *Ilmenite* (FeTiO_2)

Ilmenite merupakan mineral magnetik yang bersifat anisotropi dengan mempunyai sifat fisik yang berbeda-beda jika dilihat pada semua keadaan. *Ilmenite* pada umumnya tersebar banyak pada batuan dan pasir dan memiliki bentuk kristal yang sama dengan *hematite* yaitu berbentuk heksagonal (Gambar 8).

f. *Pyrite* (FeS_2)

Pyrite adalah sulfide besi dengan formula FeS_2 yang mempunyai sifat ferrimagnetik. *Pyrite* ini mempunyai struktur kristal oktahedral (Gambar 7), bersifat rapuh dan ringan.

g. *Greigite* (Fe_3S_4)

Greigite merupakan mineral sulfida besi yang ekuivalen dengan *magnetite*. Mineral ini memiliki struktur mineral kubus bersifat ferrimagnetik kuat seta memiliki magnetisasi spontan 125 kA dan temperatur *Curie* 330 °C (Evans dan Heller, 2003). *Greigite* pada umumnya dapat ditemukan dalam sedimen *lacustrine* dan *marine*.

E. Morfologi Mineral Magnetik

Morfologi mineral magnetik mencakup bentuk dan ukuran bulir mineral magnetik tersebut. Morfologi ini sangat erat kaitannya dalam menentukan sifat mineral magnetik.

1. Bentuk bulir mineral magnetik

Beberapa bentuk bulir diketahui sebagai berikut:

a. Bentuk bulir bulat (*spherules*)

Bentuk bulir bulat pada mineral magnetik menandakan bahwa mineral magnetik tersebut berasal dari proses antropogenik (Huliselan, 2009). Secara alamiah proses antropogenik terjadi pada temperature tinggi dalam proses dan produksi material yang berhubungan dengan Fe. Pada proses-proses dengan temperatur tinggi ini biasanya akan menghasilkan mineral-mineraeal magnetik berbentuk bulat sering berasosiasi dengan unsur C, Al, Ca, Na, Si (Huliselan 2009).

b. Bentuk bulir lonjong

Bulir magnetik yang berbentuk lonjong menandakan bahwa mineral magnetik belum terproduksi secara sempurna dan biasanya bulir memiliki banyak rekahan pada permukaannya. Bulir berbentuk seperti ini biasanya ditemukan pada sedimen yang pada saat proses transportasi mineral mengalami erosi (Huliselan, 2009).

2. Ukuran Bulir Magnetik

Sifat dari mineral magnetik sangat dipengaruhi oleh ukuran bulir magnetik. Ukuran bulir magnetik dari suatu bahan akan mempengaruhi kestabilannya. Prilaku magnetik berdasarkan jenis domain dibagi menjadi tiga bagian yaitu *single domain* (SD), *multidomain* (MD), dan *Pseudo-single domain* (Hunt, 1991).

a. *Single Domain* (SD)

Single domain adalah domain tunggal yang mempunyai ukuran bulir kecil dari 0.1 μm yang momen magnetiknya searah (Butler, 1998). Stabilitas magnetisasi pada bulir *single domain* jauh lebih baik dibandingkan dengan bulir *multidomain*. *Single domain* ini biasanya disebut *hard magnetic* (Dunlop dan Ozdemir, 1997).

b. *Multidomain* (SD)

Multidomain biasanya juga disebut dengan *soft magnetic*, karena sangat mudah dipengaruhi oleh medan luar (Dunlop dan Ozdemir, 1997). Bulir *multidomain* memiliki ukuran besar dari 10 μm (Butler, 1998). Struktur bulirnya memiliki lebih dari satu domain dengan arah yang berbeda. Untuk

magnetite memiliki ukuran bulir besar dari 20 μm bahkan sampai 100 μm (Hunt, 1991).

c. *Pseudo-single domain* (PSD)

Selain bulir-bulir *single domain* dan *multidomain* ada juga bulir-bulir yang berukuran transisi. Bulir-bulir ini disebut juga dengan bulir berdomain tunggal semu atau *pseudo single domain* (PSD). Interval ukuran bulir PSD untuk *magnetite* adalah 0.1 – 20 μm (Hunt, 1991).

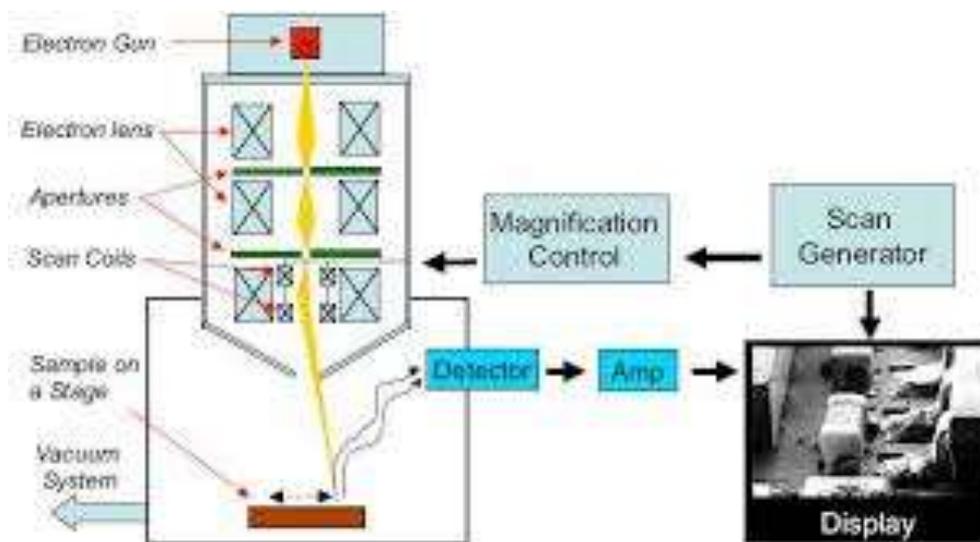
F. *Scanning Electron Microscope* (SEM)

Konsep awal yang melibatkan teori *Scanning Electron Microscope* pertama kali diperkenalkan di Jerman (1935) oleh M. Knool. Konsep standar dari SEM modern dibangun oleh Von Ardenne pada tahun 1938 yang menambahkan kumparan scan untuk mikroskop elektron transmisi (Handayani, dkk, 2007). SEM menggunakan hamburan elektron dalam membentuk bayangan sehingga memiliki resolusi yang lebih tinggi dari pada mikroskop optik dan menjadi instrument yang sangat handal dalam melihat struktur permukaan material ataupun bahan ukuran mikro.

Bahan yang akan dikarakterisasi dengan teknik SEM adalah bahan yang dapat berinteraksi dengan elektron yaitu bahan yang mempunyai sifat konduktor. Sehingga, bahan yang tidak bersifat konduktor harus dilapisi terlebih dahulu dengan bahan konduktor (Abdullah dan Khairurrijal, 2010). SEM dilengkapi dengan *Energy Dispersion Spectroscopy* (EDS) yang merupakan sebuah teknis analisis yang digunakan untuk menganalisis komposisi unsur kimia pada sampel.

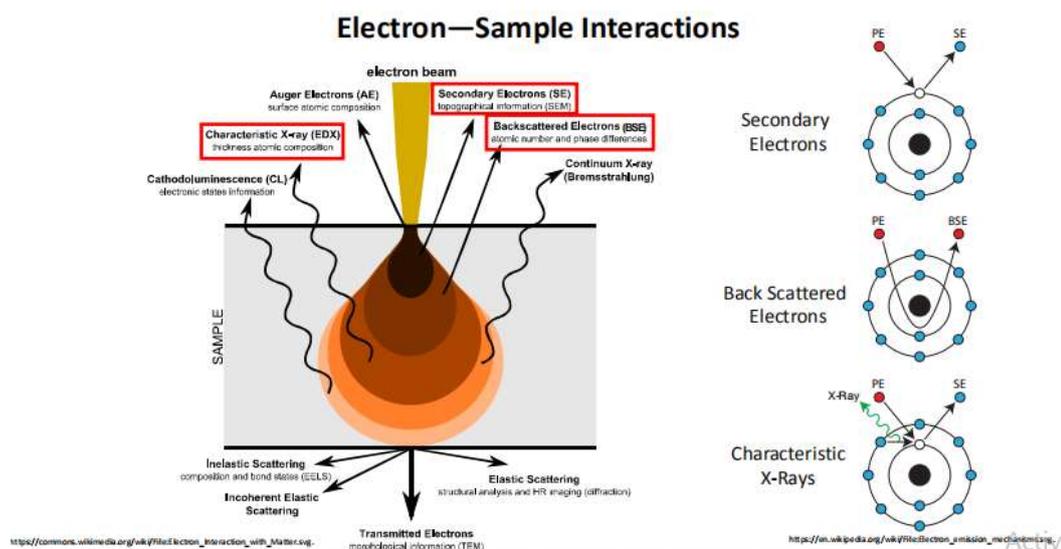
Cara kerja SEM adalah sebagai berikut:

1. *Electron gun* menghasilkan elektron *beam* dari filamen. Pada *Electron gun* digunakan *tungsten hairpin gun* dengan filamen berupa lilitan *tungsten* yang berfungsi sebagai katoda. Tegangan yang diberikan kepada lilitan mengakibatkan terjadinya pemanasan. Katoda kemudian membentuk gaya yang dapat menarik elektron ke anoda.
2. Lensa magnetik (*electron lens*) memfokuskan elektron menuju suatu titik pada permukaan sampel.
3. Sinar elektron yang terfokus memindai (*scan*) keseluruhan sampel dengan diarahkan oleh koil pemindai.
4. Ketika elektron mengenai sampel, maka akan terjadi hamburan elektron menjadi elektron sekunder atau *backscattered electron* dari permukaan sampel dan dideteksi oleh *detector*, sehingga sinyal dari *detector* dikuatkan oleh *amplifier* dan dimunculkan dalam bentuk gambar pada monitor CRT. Seperti yang terlihat pada Gambar 9 berikut:



Gambar 9 Cara Kerja SEM (Sumber: Oktaviana, 2009)

Ada beberapa sinyal yang penting yang dihasilkan oleh SEM. Dari pantulan inelastis didapatkan sinyal elektron sekunder dan karakteristik sinar X sedangkan dari pantulan elastis didapatkan sinyal *backscattered electron* seperti Gambar 10 berikut:



Gambar 10 Pantulan Elektron

Perbedaan gambar dari sinyal elektron sekunder dengan *backscattered electron* adalah sebagai berikut: elektron sekunder menghasilkan topografi dari benda yang dianalisa, permukaan yang tinggi berwarna lebih cerah dari permukaan rendah. Sedangkan Profil elektron dengan *backscattered elektron* akan meningkat dipengaruhi oleh nomor atom, sehingga atom-atom dari nomor atom yang lebih tinggi nampak lebih cerah pada gambar yang ditampilkan (Dobrzinetskaya, 2002).

G. Penelitian Relevan

Penelitian mengenai lahan gambut sebelumnya telah dilakukan oleh Rothwell (2006) yang menganalisis nilai suseptibilitas magnetik pada tanah gambut dengan perbedaan topografi dan didapatkan bahwa tanah gambut yang berada dekat selokan memiliki nilai suseptibilitas manetik yang tinggi. Selanjutnya Wahyunto,

ddk (2005) mendapatkan kandungan unsur pada lahan gambut di daerah Sumatera dan Kalimantan yaitu unsur makro terdiri dari Ca, Mg, K, Fe dan Na. Kandungan unsur mikro yaitu Cu dan Zn.

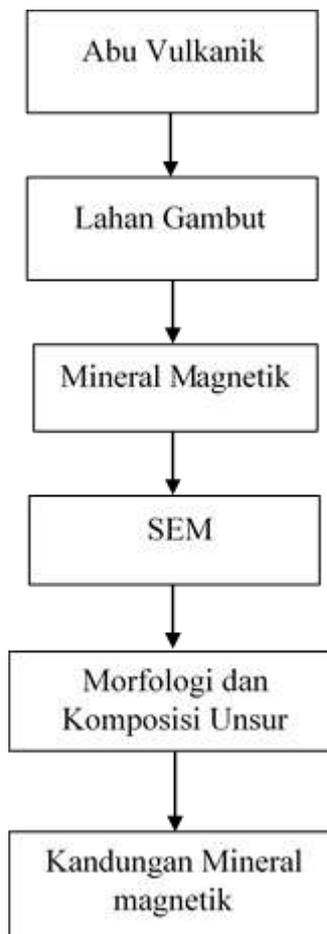
Penelitian dengan menggunakan SEM telah pernah dilakukan oleh Sari (2014) untuk mengindikasi mineral magnetik pada guano dan didapatkan bahwa bulir magnetik pada guano berbentuk lonjong dan memiliki banyak rekahan pada permukaan. Selain itu, Huliselan dan Bijaksana (2007) juga menggunakan SEM untuk mengindikasi mineral magnetik pada lindi dan hasil analisa morfologi pada mode BSE menunjukkan bahwa mineral-mineral magnetik pada lindi cenderung berbentuk bulat sehingga diyakini berasal dari sumber-sumber *anthropogenic* (pencemaran).

H. Kerangka Berfikir

Pada dasarnya mineral magnetik secara alamiah pada batuan, tanah, atau endapan sedimen, meskipun secara kuantitatif kelimpahannya cukup kecil. Selain terjadi secara alamiah mineral magnetik dapat terbentuk dari adanya pengaruh abu vulkanik yang mungkin jatuh akibat terbawa angin atau terbawa oleh air dan jatuh pada berbagai tempat, salah satunya pada lahan gambut. Untuk mengetahui kelimpahan mineral magnetik pada lahan gambut tersebut, maka dilakukanlah pengukuran nilai suseptibilitas magnetiknya.

Setelah dilakukan pengukuran suseptibilitas magnetik maka diketahui ada beberapa bagian tanah gambut yang mempunyai suseptibilitas magnetik yang tinggi. Berdasarkan tingginya nilai suseptibilitas magnetik tanah gambut tersebut maka diketahui bahwa lahan gambut mempunyai kelimpahan mineral magnetik yang tinggi pula. Selanjutnya, untuk mengetahui jenis mineral dalam suatu bahan

juga dapat diidentifikasi dengan cara melihat morfologi dan komposisi unsur yang terkandung didalam bahan tersebut. Hal ini dilakukan karena mineral magnetik memiliki morfologi yang beragam bergantung pada sumbernya. Kerangka berfikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 Kerangka berfikir penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil pengamatan *Scanning Electron Microscope* (SEM) terhadap hasil ekstraksi dari sampel lahan gambut Danau Diatas Kabupaten Solok memberikan informasi mengenai morfologi yakni bentuk dan ukuran bulir dan juga komposisi unsur. Bentuk permukaan sampel lahan gambut ini berbentuk bundar dan mempunyai banyak rekahan yang diyakini berasal dari proses erosi, sedangkan ukuran bulirnya termasuk dalam kelompok *multidomain* karena memiliki ukuran lebih dari 100 μm . Hasil EDS menunjukkan komposisi unsur dominan pada sampel lahan gambut adalah Fe, O, Ti, Si, juga beberapa unsur lain seperti Mg, dan Al sehingga diduga unsur yang dapat terbentuk adalah *Magnetite* (Fe_3O_4), *Hematite* (Fe_2O_3) dan *Ilminite* (FeTiO_3)

B. Saran

Sebaiknya untuk mendapatkan jenis mineral yang terkandung pada lahan gambut perlu dilihat dari hasil pengukuran menggunakan XRD (*X-Ray* Diffraction) karena hasil EDS belum dapat menentukan jenis mineral secara langsung dengan tepat, hanya dapat membantu dalam mengindikasi mineral-mineral magnetik berupa oksida besi.