ANALISIS UNSUR-UNSUR LAHAN GAMBUT DANAU DIATAS MENGGUNAKAN X-RAY FLUORESCENCE SPECTROMETRY (XRF)

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar

Sarjana Sains

Oleh :
ELLA DESTARI NINGSIH
NIM. 15034045/2015

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

2019

PERSETUJUAN SKRIPSI

ANALISIS UNSUR-UNSUR LAHAN GAMBUT DANAU DIATAS MENGGUNAKAN *X-RAY FLOURENCE SPEKTROMETRY* (XRF)

Nama	: Ella Destari Ningsih
NIM	: 154034045
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. Hamdi, M.Si.
NIP. 196512171992031003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Ella Destari Ningsih

NIM : 15034045

Program Studi : Fisika

Jurusan : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

ANALISIS UNSUR-UNSUR LAHAN GAMBUT DANAU DIATAS MENGGUNAKAN *X-RAY FLOURENCE SPEKTROMETRY* (XRF)

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		Tanda tangan
Ketua	: Dr. Hamdi, M.Si	
Sekretaris	: Drs. Akmam, M.Si	
Anggota	: Dr. Fatni Mufit, S.Pd, M.Si	

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul "Analisis Unsur-Unsur Lahan Gambut Dnau Diatas Menggunakan *X-ray Flourence Spektrometry* (XRF)", adalah asli karya saya sendiri;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya, tanpa bantuan pihak lain, kecuali pembimbing;
3. Di dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hokum yang berlaku.

Padang, Agustus 2019
Yang membuat pernyataan

Ella Destari Ningsih
NIM. 15034045/2015

ANALISIS UNSUR-UNSUR LAHAN GAMBUT DANAU DIATAS MENGGUNAKAN X-RAY FLUORESCENCE SPECTROMETRY (XRF*)*

Ella Destari Ningsih

ABSTRAK

Lahan Gambut merupakan lahan yang terbentuk dari proses penimbunan sisa-sisa tumbuhan yang telah mati. Sisa-sisa tumbuhan yang telah mati ini menyebabkan unsur yang terkandung di dalam lahan gambut hanya unsur organic. Lahan gambut yang berada pada Alahan panjang berada di dekat gunung api yang aktif, sehingga kemungkinan material gunung api jatuh pada lahan gambut. Namun, peneliti sebelumya belum ada yang meneliti tentang hal tersebut sehingga penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki adanya unsur-unsur pembentuk mineral magnetik seperti *magnetite*.

Identifikasi unsur pembentuk mineral magnetik pada lahan gambut dilakukan dengan menggunakan Analisis *X-Ray Fluorousence* (XRF). Sampel didapatkan dari sup sampling dari sedimen lahan gambut yang sudah didapatkan menggunakan *peat core*. Sampel dipilih berdasarkan nilai suseptibiltas yang sudah didapatkan dari pengukuran dengan *Bartington Suseptibility Meter* tipe MS2C. Sampel berjumlah 2 buah, yaitu DD Rep B 675 dan DD Rep B 693.

Persentase unsur-unsur pembentuk mineral magnetik pada lahan gambut, Alahan Panjang, Solok yaitu Fe (9.72% - 12.23%), S (7.8%-4.90%) dan Ti (0.95%-1.12%). Berdasarkan nilai persentase dari lahan gambut diduga mineral magnetik yang mungkin terbentuk diantaranya adalah *magnetite, hematite Ilmenite, Greigite*.

Kata Kunci : XRF, Mineral Magnetik, *magnetite, hematite, Ilmenite, Greigite*.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Analisis Unsur-Unsur Lahan Gambut Danau Diatas Menggunakan *X- Ray Flourescence Spectrometry*(XRF)".

Skripsi ini merupakan bagian daripenelitin dengan skim Hibah Penelitian Kerjasama Luar Negeri (HKLN) dan publikasi ilmiah atas nama Dr. Hamdi, M.Si.dengan No kontrak 44.13/LT/2019. Yang bekerja sama dengan Asst Prof.Caroline Douvetde la Maisonneuve dari EOS-ASE Nanyang Tecnologycal University of Singapore dengan No kontrak NRF-NRFF nomor 2016-04-04. Penelitian Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat penyelesaian studi di Jurusan Fisika FMIPA UNP untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada program studi Fisika.

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.,sebagai pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, fikiran, saran dan tenaga untuk membimbing penulis dalam kegiatan penelitian dan penulisan skripsi ini.
2. Bapak Drs. Akmam, M.Si., dan Ibu Dr. Fatni Mufit, S. Pd., M.Si., sebagai Tim dosen penguji yang telah memberikan masukan, kritikan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.

3. Ibu Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si., sebagai penasehat akademik sekaligus ketua jurusan Fisika FMIPA UNP.
4. Bapak Yohandri, M.Si., Ph.D., sebagai Sekretaris Jurusan Fisika FMIPA UNP.
5. Ibu Syafriani, M.Si., Ph.D., sebagai Ketua Program Studi Fisika FMIPA UNP.
6. Bapak dan Ibu staf pengajar, administrasi, laboran dan karyawan Jurusan Fisika FMIPA UNP.
7. Team Sumatephra, Caroline Bouvet de la Maisonneuve, Marcus Phua, Steffen Eisele, Francesca Forni, Rizaldi Putra, Pika Afriyeni, Nur Aisyah, Rizki Nurul Fajri, Amelia Sasmita dan Muhammad Riyan Fadilah yang selalu memberikan bantuan dan bekerja dalam penelitian.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan menjadi amal shaleh bagi Bapak dan Ibu serta mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kelemahan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Padang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK ..... **i**

KATA PENGANTAR ..... **ii**

DAFTAR ISI ..... **iv**

DAFTAR GAMBAR ..... **vi**

DAFTAR TABEL ..... **vii**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **viii**

BAB I PENDAHULUAN **1**

A. LATAR BELAKANG MASALAH 1

B. RUMUSAN MASALAH 3

D. TUJUAN PENELITIAN 3

E. MANFAAT PENELITIAN 4

BAB II KAJIAN TEORI **5**

A. LAHAN GAMBUT 5

B. KEMAGNETAN BAHAN 6

C. MINERAL MAGNETIK 7

D. SIFAT MAGNETIK UNSUR 11

E. XRF (X-RAY FLUORESCENCE SPECTROMETRY) 12

F. PENELITIAN-PENELITIAN RELEVAN 17

BAB III METODE PENELITIAN 29

A. JENIS PENELITIAN 29

B. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN 29

C. PROSEDUR PENELITIAN 31

C. TEKNIK PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS DATA 35

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 38

A. HASIL PENELITIAN 38

B. PEMBAHASAN 41

BAB V PENUTUP 48

A. KESIMPULAN 48

B. SARAN 48

DAFTAR PUSTAKA 49

LAMPIRAN 51

DAFTAR GAMBAR

Gambar halaman

1.Diagram *ternary* TiO_2-FeO-Fe_2O_3(Butler, 1998). 10

2.Proses hamburan sinar-X pada permukaan kristal (Bouwer, 2006)..... 13

3.Pelepasan elektron (Brouwer, 2006) 14

4.Transisi electron antar kulit pada atom (Brouwer, 2006) 15

5. Skema kerja alat XRF 15

6. Hasil keluaran unsur dari metode XRF 16

7. Kerangka berfikir 19

8. Peta lokasi pengambilan sampel lahan gambut..... 30

9. Pengambilan sampel dengan Peat Core 31

10. Nilai suseptibilitas magnetic dengan menggunakan MS2C..... 32

11. Holder yang digunakan untuk tempat sampel..... 33

12.*X-Ray Fluoresence* (XRF) *PANalitical* tipe *Epsilon 3* di Laboratorium Kimia UNP..... 34

13. Contoh hasil pengukuran dengan XRF 36

14. Pada lahan gambut, (b) kandungan Geology pada lahan gambut, (c) kandungan oxide pada lahan gambut..... 42

15. Kandungan yang ada pada lahan gambut DD Rep B 693 (a) kandungan element pada lahan gambut, (b) kandungan Geology pada lahan gambut, (c) kandungan oxide pada lahan gambut..... 44

16. Unsur lahan gambut pada kedua sampel..... 46

17. Kandungan unsur mineral magnetik pada lahan gambut 46

DAFTAR TABEL

Tabel halaman

1. Jenis mineral dan temperature curie 8

2. Perbedaan pengukuran menggunakan EDXRF dan WDXRF 17

3. Suseptibilitas dengan MS2B 33

4. BentukTabel Hasil Pengukuran dengan XRF 36

5. Hasil pengukuran sampel DD Rep B 675 39

6. Hasil pengukuran DD Rep 693 40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran halaman

1. Proses persiapan peat core untuk pengambilan sampel 51

2. Melihat sampel yang telah didapatkan dengan menggunakan peat core 51

3. Nilai suseptibilitas magnetic lahan gambut Danau Diatas 52

4. Preparasi sampel dan pengukuran dengan XRF..... 58

5. Alat ukur XRF yang ada di Laboratorium Kimia UNP 59

6. Alat XF lengkap dengan computer untuk pengolahan data 59

7. Hasil pengukuran lahan gambut dengan XRF pada sampel DD Rep B 675..... 60

8. Hasil pengukuran lahan gambut dengan XRF pada sampel DD Rep B 693..... 60

BAB I
PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Tephra adalah istilah yang digunakan untuk semua bahan piroklastik yang dikeluarkan selama letusan gunung berapi eksplosif (Rapp, 2009). Material tephra yang keluar adalah batu apung, sintel dan abu vulkanik. Material vulkanik tersebut terdiri dari butiran kasar dan butiran halus. Butiran yang berukuran kasar (bongkah-kerikil) biasanya jatuh disekitar kawah sampai radius 5–7 km dari kawah, dan butiran yang berukuran halus dapat jatuh pada jarak mencapai ratusan km bahkan ribuan km dari kawah karena dapat terpengaruh oleh adanya hembusan angin, hujan dan aliran air. Tephra atau abu vulkanik yang jatuh pada sungai dan danau akan terendapkan di dasarnya, sedangkan tephra yang jatuh ke lahan gambut akan diendapkan dan menjadi unsur dari lahan gambut.

Hardjowigeno (1986) menyebutkan 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 kondisi lingkungan lainnya. Lahan gambut dapat menyimpan informasi pada masa lampau. Hal ini dikarenakan bahwa lahan gambut memiliki proses pembuatan yang sangat lama. Lahan gambut yang bercampur dengan tephra mengandung berbagai unsur yang dapat membentuk suatu mineral magnetik.

Mineral magnetik adalah mineral yang memiliki sifat kemagnetan yang tinggi (Hamdi, dkk 2010). Mineral magnetik memiliki 3 sifat diantaranya diamagnetik, paramagnetik dan ferromagnetik. Contoh mineral yang bersifat ferromagnetik adalah *magnetite* (Fe_3O_4) dengan kandungan $Fe_2^{+3}Fe^{+2}O_4^{-2}$, mineral

hematite (α-Fe_2O_3) dan *maghemite* (γ-Fe_2O_3) dengan kandungan $Fe_2^{+3}O_3^{-2}$. Dapat dilihat bahwa mineral-mineral magnetik tersebut terdiri atas unsur-unsur yang berkaitan dengan oksidasi.

Wahyunto, dkk (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. Maftuah (2014) mendapatkan kandungan unsur pada lahan gambut di daerah Bogor yaitu unsur makro terdiri dari P, K, Ca, Mg, sedangkan untuk unsur mikro terdiri dari Cu, dan Zn. Disini akan melihat unsur-unsur pada lahan gambut yang ada di Alahan Panjang kabupaten Solok. Solok adalah salah satu daerah yang memiliki lahan gambut yang diapit oleh Bukit Barisan. Untuk melihat unsur-unsur yang ada pada lahan gambut ini akan dilihat dengan menggunakan XRF (X-Ray *Fluorescence Spectrometry*).

XRF (X-Ray *Fluorescence Spectrometry*) adalah alat yang dapat digunakan untuk menentukan unsur suatu bahan. Menurut Brouwer (2006) XRF (X-Ray *Fluorescence Spectrometry*) merupakan teknik analisa non-destruktif yang digunakan untuk identifikasi serta penentuan konsentrasi elemen yang ada pada padatan, bubuk maupun sampel cair yang dapat dikeringkan terlebih dahulu. XRF mampu mengukur elemen dari Berilium (Be) hingga Uranium (U) pada level *trace element*, bahkan dibawah level *ppm (part per milion)*. Metode XRF mempunyai beberapa keuntungan diantaranya biaya relatif murah, multielemental (dapat mendeteksi berbagai macam material), analisisnya cepat dan hasil analisisnya bersifat kualitatif dan kuantitatif. Secara umum, XRF spektrometer mengukur panjang gelombang komponen material secara individu dari emisi

flourosensi yang dihasilkan sampel saat diradiasi dengan sinar-X.Agar didapatkan konsentrasi lahan gambut dari segi unsur-unsur yang terdapat didalamnya maka akan dilakukan Analisis Unsur-Unsur Lahan Gambut Danau Diatas Menggunakan XRF.

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat dirumuskan masalah dari penelitian ini yaitu apa kandungan unsur pembentuk mineral magnetik pada lahan gambut Alahan Panjang Kabupaten Solok Sumatera Barat dengan menggunakan XRF.

C. BATASAN MASALAH

Mengingat luasnya cakupan penelitian, batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini sebatas mengetahui dan melihat seberapa besar mineral magnetik yang ada pada lahan gambut Alahan Panjang.
2. Batasan daerah pada penelitian ini yaitu mengambil dengan koordin1°4’19,95”LS dan 100°46’13,53” BT, pada daerah disekitar Danau Diatas Nagari Alahan Panjang Kabupaten Solok.
3. Penentuan komposisi unsur pembentuk mineral magnetik dilakukan pada sampel lahan gambut yang memiliki nilai suseptibilitas magnetik yang besar.

D. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk melihat dan menganalisis unsur pembentuk mineral magnetik yang ada pada lahan gambut Alahan Panjang Kabupaten SolokSumatera Barat menggunakan XRF. Selain itu, penelitian ini juga

memberikan informasi tentang Paleoerupsion pada daerah Danau Diatas Alajhan Panjang.

E. MANFAAT PENELITIAN

Dari penelitian yang dilakukan ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya:

1. Memberikan informasi tentang unsur-unsur pembentuk mineral magnetik yang ada pada lahan gambut Danau Diatas Alahan Panjang.
2. Memberikan informasi tentang mineral magnetik yang ada pada lahan gambut Danau Diatas Alahan Panjang apakah terdapat abu vulkanik.
3. Merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi Strata 1 Progam Studi Fisika di Universitas Negeri Padang (UNP).
4. Sebagai ide dan referensi dalam pengembangan penelitian pada bidang kemagnetan batuan bagi peneliti lainnya.

BAB II
KAJIAN TEORI

A. LAHAN GAMBUT

Lahan gambut adalah lahan yang memiliki lapisan tanah kaya bahan organik (C-organik > 18%) dengan ketebalan 50 cm atau lebih. Bahan organik penyusun tanah gambut terbentuk dari sisa-sisa tanaman yang belum melapuk sempurna karena kondisi lingkungan jenuh air dan miskin hara. Tanah gambut dikenal sebagai tanah yang angka pori dan kadar airnya sangat tinggi sehingga daya dukungnya sangat rendah dan kemampuan serapnya sangat tinggi. Lahan gambut terbentuk karena adanya penambahan bahan organik segar yang lebih cepat daripada perombakannya, sehingga terjadi timbunan organik dari waktu ke waktu(Anwar, Susanti, & Masganti, 2017).Menurut Noor,dkk (2015) pembentukan gambut merupakan proses transformasi dan translokasi. Proses transformasi merupakan proses pembentukan biomassa dengan dukungan nutrisi terlarut, air, udara, dan radiasi matahari. Proses translokasi merupakan pemin-dahan bahan oleh gerakan air dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah dan oleh gerakan angin (udara) akibat perbedaan tekanan. Akibat proses pembentukan biomasa dari sisa tumbuhan setempat lebih cepat dari proses perombakannya, maka ter-bentuklah lapisan bahan organik dari waktu ke waktu.

Ketersediaan unsur hara pada tanah gambut sangat variatif. Unsur-unsur basa dalam gambut di suatu tempat ditemukan dalam kategori rendah, tetapi di tempat lain berkategori tinggi, sedangkan N dan P berkategori sedang sampai

dengan sangat tinggi, tetapi tidak segera tersedia bagi tanaman (Masganti 2003a, Subagyo 2006, Wiratmoko, dkk. 2008). Masalah P yang dihadapi dalam pengembangan gambut adalah daya simpan P yang rendah (Masganti 2003b), dan daya penyediaan P yang juga rendah (Masganti dkk. 2003, Jordan dkk. 2007, Cheesman dkk. 2012), sehingga diperlukan strategi peningkatan daya sedia P melalui penggunaan senyawa penyerap P yang efektif, penggunaan fosfat alam, dan pengaturan waktu pemberian amelioran dan pupuk P, agar pemupukan P menjadi lebih efektif(Anwar dan Masganti 2006). Ketersediaan unsur-unsur mikro dalam gambut tergolong rendah hingga sangat rendah (Wiratmoko dkk. 2008, Hartatik dkk. 2011).

B. KEMAGNETAN BAHAN

Semua bahan memiliki sifat kemagnetan, tetapi sifat kemagnetan bahan tersebut berbeda antara bahan satu dengan bahan yang lainnya. Sifat magnetik suatu bahan dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu : diamagnetik, paramagnetik dan ferromagnetik.

1. Diamagnetik

Menurut Evens dan Heller (2003), diamagnetik merupakan dasar semua bahan, yang merupakan besifat lemah. Sifat diamagnetik ditimbulkan oleh gerak orbital electron karena atom mempunyai electron orbital, bergerak mengelilingi inti membawa muatan sehingga electron mengalami gaya Lorenz yang menyamping ketika bergerak melalui medan tersebut. Respon diamagnetik merupakan terapan dari medan magnet menghasilkan induksi magnetik yang kecil dan berlawanan arah dengan medan listrik (Butler, 1998). Bahan yang atom-atomnya tidak memiliki momen magnetik akan memperlihatkan sifat diamagnetik.

Sedangkan bahan yang atom-atomnya memiliki momen magnetik, sifat diamagnetiknya ditutupi oleh efek medan magnet pada momen magnetik. Menurut Evans dan Heller (2003), pada sifat diamagnetik momen magnetiknya nol.

2. Paramagnetik

Menurut Butler (1998), paramagnetik adalah bahan yang atom-atomnya memiliki momen magnetik tetapi tidak ada interaksi antara atom yang berdekatan atau berinteraksi sangat lemah, dan induksi magnetik yang dihasilkan sejajar dengan medan listrik. Contoh dari mineral paramagnetik adalah aluminium dan magnesium.

3. Ferromagnetik

Ferromagnetik adalah bahan yang atom-atomnya memiliki momen magnet dan interaksi antara atom yang berdekatan sangat kuat. Bahan ferromagnetik mula-mula memiliki magnetisasi yang besar. Jika diperbesar medan magnetnya, akan makin besarpila magnetisasinya. Eksperimen menunjukkan bila medan magnet ditiadakan, magnetisasi bahan tidak kembali ke nol. Jadi, bahan ferromagnetik itu dapat mempunyai magnetisasi walaupun tidak ada medan, sehingga bahan dikatakan memiliki magnitisasi spontan. Bahan ferromagnetik dan suhu magnetisasi maksimum disebut saturasi magnetisasi (Butler, 1998).

C. 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 magnetik sebenarnya selalu ada secara alamiah pada batuan, tanah atau endapan sedimen meskipun secara kualitatif kelimpahannya cukup kecil yaitu sekitar 0,1% dari massa total batuan atau endapan (Bijaksana dan Estevarus, 2007). Jenis-jenis mineral beserta formula, magnetisasi dan temperature curienya masing-masing.

Tabel 1. Jenis mineral dan temperature curie

Mineral	Formula	Ms (kA/m)	Tc (° C)
Magnetite	Fe_3O_4	480	580
Hematite	α-Fe_2O_3	~2.5	675
Maghemate	γ- Fe_2O_3	380	590-675
Goethite	α-FeOOH	~2	120
Pyrhotite	Fe_7S_8	~80	320
Greigite	Fe_3S_4	~125	~330

(Sumber : Evan dan Heller, 2003)

a. *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 merupkan mineral magnetik yang kuat (Buttler, 1998). *Magnetite* memiliki bentuk kubus, berwarna hitam gelap dengan permukaan kebiru-biruan. Batuannya sangat berat dan keras, tidak terbelah, tidak tembus cahaya dan

menunjukkan kilauan logam. *Magnetite* bersifat ferimagnetik dengan temperatur *Curie* 580 ^{o}C dan magnetisasi 90 Am^2/kg sampai 93 Am^2/kg. Jenis *magnetite* dapat dilihat dari butiran yang berupa oksida besi (Butler, 1998).

b. *Hematite* (αFe_2O_3)

Hematite tersebar luas di sekitar alam terutam pada tanah dan sedimen. Mineral *hematite* bersifat ferromagnetk dengan magnetisasi 2.5 Am^2/kg dan temperatur *Curie* 675 ^{o}C (Evan dan Heller, 2003). *Hematite* memiliki sifat tidak tembus cahaya, mempunyai lapisan merah gelap dan dapat meleleh apabila dipanaskan dalam larutan asam hidrolik. Pada umumnya *hematite* berbentuk masif, massaya berisi butir-butiran, permukaannya berwarna-warni dan warna batuannya merah kecoklatan.

c. *Maghemite* (γFe_2O_3)

Mineral *maghemite* diidentikkan memiliki rumus kimia yang sama dengan *hematite* karena kedua jenis mineral ini mirip dan terletak di posisi yang sama pada diagram *terniary*, namun tidak memiliki bentuk magnetik atau susunan kristal yang sama. *Maghemite* teroksidasi penuh dari *magnetite*, mempunyai struktur kristal kubus dan banyak ditemukan pada tanah. Temperatur *Curie* sekitar 645 ^{o}C dan magnetisasi spontan berkurang dari 480 kA/m ke 380 kA/m sehingga merupaka mineral tidak stabil (Evans dan Heller, 2003).

d. *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 berbentk heksagonal.

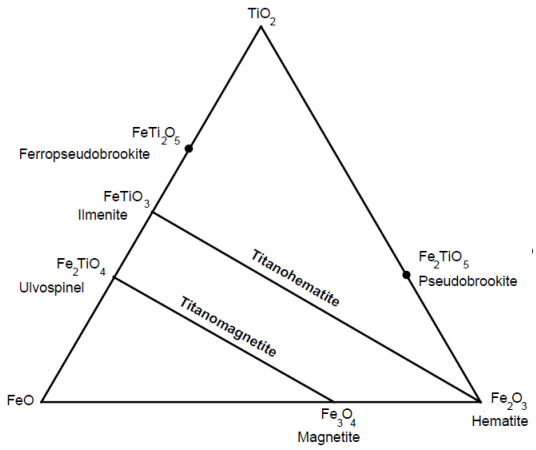
e. *Greigite* (Fe_3S_4)

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

f. *Geothite* (αFeOOH)

Mineral *geothite* memiliki struktur mineral heksagonal dan bersfat antiferromagnetik. *Geothite* atau *iron oxyhydroxide* memiliki magnetisasi spontan dengan nilai jauh lebh kecil dari *magnetite* yaitu sekitar 2 kA/m dan temperatu *Curie* 120 ^{o}C (Evans dan Heller, 2003). Pada umumnya mineral *geothite* banyak ditemukan pada tanah dan sedimen.

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*) TiO_2-FeO-Fe_2O_3 seperti pada Gambar 2.



Gambar1.Diagram *ternary* TiO_2-FeO-Fe_2O_3(Butler, 1998).

Diagram di atas 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).

D. SIFAT MAGNETIK UNSUR

Menurut Achmad Hiskia (2001), atom, ionatau molekul dapat bersifat magnetik sesuai dengan struktur elektronnya. Ada zat yang mempunyai beberapa electron yang tidak berpasangan da nada juga memiliki sekurang-kurangnya memiliki pasangan electron. Adanya konfigurasi electron yang demikian, Hiskia mengelompokkan dua macam interaksi antara zat dan medan magnet, yaitu diamagnetik dan paramagnetik.

Pada umumnya unsur-unsur yang terdapat di alam bebas lebih banyak berasosiasi dengan unsur lainnya dan membentuk senyawa. Unsur yang terdapat dalam mineral magnetik dapat berasal dari logam berat (*heavy metals*). Logam berat merupakan logam yang memiliki berat jenis (*specific gravity*) lebih besar dari $5g/cm^3$. Terdapat sekitar 80 jenis dari 109 unsur kimia yang telah diidentifikasi sebagai logam berat.

Logam berat dapat dibedakan menjadi dua yaitu logam berat esensial dan logam berat non esensial. Logam berat esensial merupakan logam berat yang dibutuhkan oleh organisme hidup, namun apabila jumlahnya berlebihan dapat menjadi racun seperti Zn, Cu, Fe, Co, Mn dan Se. Logam berat non esensial merupakan logam yang bersifat racun (*toxic metal*) seperti Hg, Cd, Pb, Sn, Cr dan As (BPOM, 2010).

Salah satu unsur logam berat yang sering ditemui dalam mineral magnetik yaitu besi (Fe). Besi merupakan unsur yang melimpah di kerak bumi yaitu sekitar 5% di kerak bumi dan biasanya jarang ditemukan dalam keadaan bebas (Evans dan Heller, 2003). Pada umumnya besi banyak ditemukan berasosiasi dengan unsur lainnya seperti *Titanium* (Ti) yang membentuk mineral magnetik yaitu Fe_3O_4, Fe_2O_3, α-Fe_2O_3.

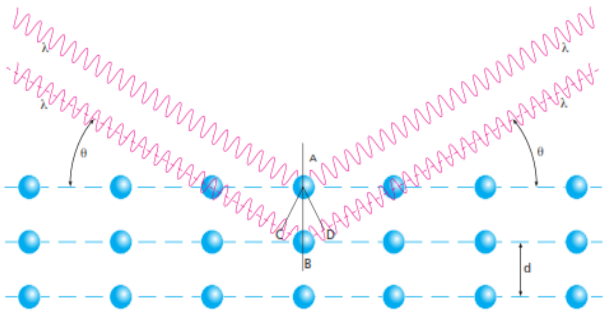
E. XRF (X-RAY FLUORESCENCE SPECTROMETRY)

XRF adalah alat yang dapt digunakan untuk menentukan unsur suatu bahan.Brouwer (2003) XRF (X-ray *fluorescence spectrometry*) merupakan teknik analisa non-destruktif yang digunakan untuk identifikasi serta penentuan konsentrasi elemen yang ada pada padatan, bubuk ataupun sample cair.XRF mampu mengukur elemen dari *Berilium* (Be) hingga *Uranium* (U) pada level *trace element*, bahkan dibawah level ppm. Secara umum, XRF spektrometer mengukur panjang gelombang komponen material secara individu dari emisi flourosensi yang dihasilkan sampel saat diradiasi dengan sinar-X XRF bias digunakan untuk padatan maupun caqir asalkan sesuai dengan standarnya.

XRF dengan mengguakan sinar X dan dipantulkan oleh bahan yang kita ukur.Metode XRF secara luas digunakan untuk menentukan komposisi unsur

suatu material.Karena metode ini cepat dan tidak merusak sampel, metode ini dipilih untuk aplikasi di lapangan dan industri untuk kontrol material. Tergantung pada penggunaannya, XRF dapat dihasilkan tidak hanya oleh sinar-X tetapi juga sumber eksitasi primer yang lain seperti partikel alfa, proton atau sumber elektron dengan energi yang tinggi.

X-Ray Fluorescence (XRF) adalah salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui komposisi secara kimia pada suatu mineral baik berupa bubuk, tanah, cairan maupun bentuk lainnya (Brouwer, 2006). Metode XRF merupakan metode yang cepat karena hanya membutuhkan sedikit dari preparasi sampel. Selain itu metode XRF bersifat akurat dan tidak merusak. Aplikasi yang dapat diukur dapat berupa logam, semen, minyak, bahan makanan, farmasi, polimer dan analisis yang berhubungan dengan lingkungan. Identifikasi dengan metode XRF menggunakan teknik difraksi sinar-X.

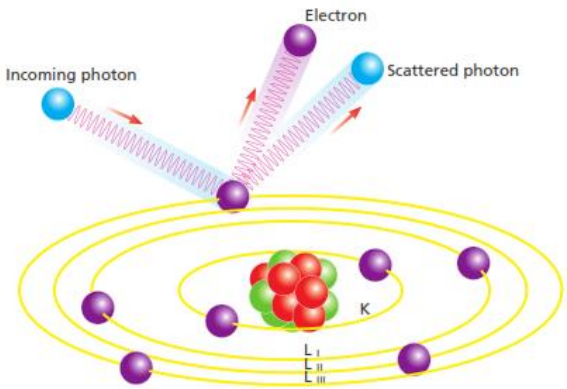


Gambar2.Proses hamburan sinar-X pada permukaan kristal (Bouwer, 2006)

Gambar 2 memperlihatkan suatu berkas sinar-X dengan panjang gelombang λ jatuh pada kristal dengan sudut θ terhadap bidang Bragg yang memiliki jarak *d*. Beda jarak jalan sinar harus bernilai $n\,\lambda$. Perbedaan hamburan kedua sinar itu adalah $2d \sin \theta$ yang mana perbedaan didapat $d \sin \theta$ jarak dari titik C ke titik B dan jarak dari titik B ke titik D dengan menggunakan persamaan Bragg sebagai berikut :

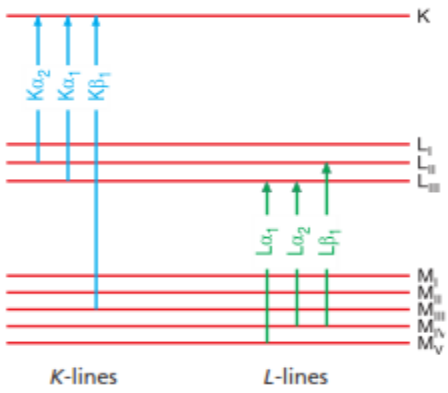
$$n\,\lambda = 2d\sin\theta \qquad (1)$$

Berdasarkan Persamaan 1 dapat diketahui n adalah orde pembiasan, λ adalah panjang gelombang, *d* adalah jarak antara dua kisi dan θ adalah sudut sinar datang dengan bidang pantul.Agar sinar-X yang didifraksikan hanyalah sinar-X dengan panjang gelombang tertentu saja maka kristal dan detektor dapat diatur hingga mendapatkan panjang gelombang yang diinginkan. Berkas sinar monokromatik yang jatuh pada sebuah kristal akan dihamburkan ke segala arah, tetapi karena keteratuan letak atom-atom maka pada arah tertentu gelombang hambur tersebut akan berinterferensi (Beiser, 1987).



Gambar3.Pelepasan elektron (Brouwer, 2006)

Gambar 3 menunjukkan bahwa transisi elektron pada suatu atom menimbulkan spektrum sinar-X diskrit. Transisi ini mengakibatkan tersangkutnya foton berenergi tinggi. Saat elektron berenergi tinggi menumbuk atom dan melepaskan sebuah elektron kulit K, sebagian besar dari eksitasinya dalam bentuk foton sinar-X. Hal ini terjadi apabila sebuah elektron pada kulit luar jatuh jatuh ke dalam kulit K (Beiser, 1987).



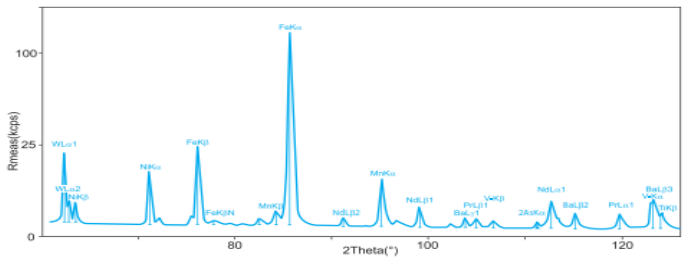
Gambar4.Transisi electron antar kulit pada atom (Brouwer, 2006)

Gambar 4 menunjukkan deret K dari garis dalam spektrum sinar-X pada sebuah unsur ditimbulkan oleh transisi dari tingkat L, M, sampai ke kulit K. Transisi elektron akan menghasilkan pancaran foton-foton yang berbeda. Foton Kα akan dipancarkan pada saat elektron L melakukan transisi ke dalam kulit K. Begitu juga saat transisi elektron dari kulit M ke kulit K akan menghasilkan foton Kβ.

Gambar5. Skema kerja alat XRF

Prinsip kerja XRF diawali dengan sinar-X dari tabung pembangkit ditembakkan terhadap sampel dan mengemisikan radiasi ke segala arah. Radiasi dengan arah spesifik dapat mencapai *coolimator*, maka pantulan sinar radiasi dari kristal ke detektor akan membentuk sudut θ. Sudut ini akan terbentuk panjang gelombang yang diradiasikan sesuai dengan sudut θ dan sudut 2θdari kisi kristal oleh detektor. Karakterisitik dari intensitas sinar-X yang dihasilkan dibandingkan

dengan standar yang diketahui konsentrasinya. Sehingga perbandingan tersebut dapat digunakan untuk mengetahui konsentrasi unsur dalam sampel tersebut. Hasil keluaran unsur yang diperoleh dari metode XRF dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar6. Hasil keluaran unsur dari metode XRF

Berdasarkan cara analisisnya, metode XRF memiliki dua jenis spektrometer yaitu:

a. *Energy Dispersive System* (EDXRF)

Spektrometer jenis EDXRF memiliki detektor yang dapat mengukur energi yang berbeda dari radiasi karakteristik yang datang secara langsung dari sampel. Detektor tersebut dapat memisahkan Radiasi dari sampel menjadi unsur-unsur yang terdapat di dalam sampel dan disebut sebagai dispersi. Range elemental dari EDXRF mulai dari Sodium sampai Uranium yaitu pada range 1-4 eV dan menghasilkan energi sinar-X yang rendah.

b. *Wavelength Disperisve System* (WDXRF)

Spektrometer ini menggunakan menggunakan analisis kristal untuk membubarkan energi yang berbeda. Kristal berperan sebagai pendifraksi energi yang berbeda dalam arah yang berbeda. Prinsip kerja spektrometer ini mirip dengan prisma yang dapat menyebarkan warna yang berbeda pada arah yang berbeda. WDXRF memiliki range elemental yang lebih luas dibandingkan dengan

EDXRF yaitu mulai dari Berilium sampai Uranium. Unsur dengan nomor atom tinggi memiliki batas deteksi yang lebih baik dibandingkan dengan unsur yang memiliki nomor atom yang lebih kecil.

Tabel 2. Perbedaan pengukuran menggunakan EDXRF dan WDXRF

Spesifikasi	EDXRF	WDXRF
Range unsur	Na..U (Sodium..Uranium)	Be..U (Berilium.. Uranium)
Batas deteksi	Kurang optimal untuk unsur cahaya, Baik untuk unsur berat	Baik untuk unsur Be dan semua unsur yang lebih berat
Kepekaan	Kurang optimal untuk unsur cahaya, Baik untuk unsur berat	Baik untuk unsur cahaya, Baik untuk unsur berat
Resolusi	Kurang optimal untuk unsur cahaya, Baik untuk unsur berat	Baik untuk unsur cahaya, Kurang optimal untuk unsur berat
Biaya	Relatif murah	Relatif mahal
Konsumsi	5-1000 W	200-4000 W
Pengukuran	Serentak	Berurutan/simultan
Perpindahan Kritis	Tidak ada	Kristal, Goniometer

(Sumber : Brouwer, 2006)

F. PENELITIAN-PENELITIAN RELEVAN

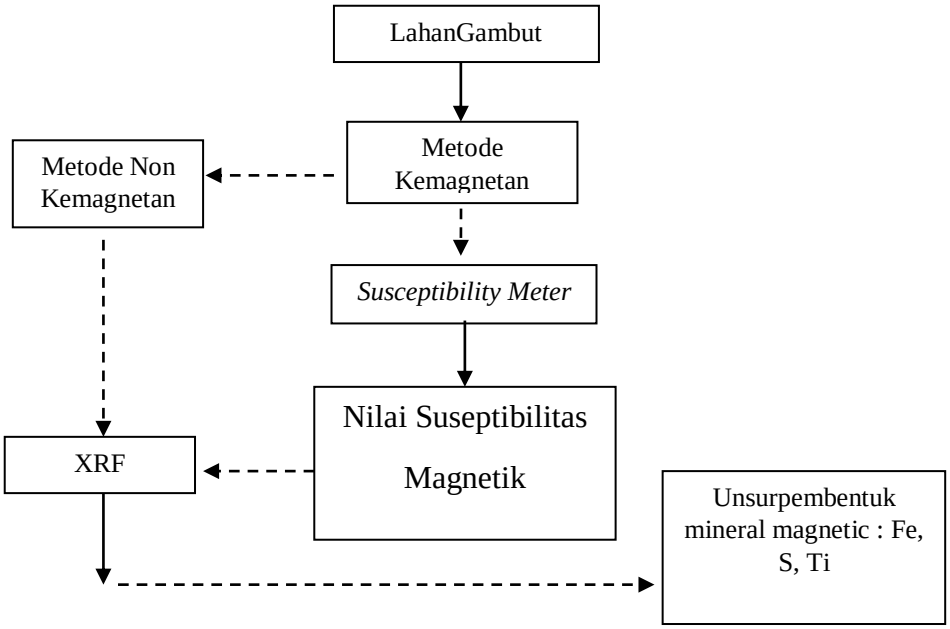
Penelitian terkait unsusr-unsur Geokimia lahan gambut telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya diantaranya :Wahyunto, dkk (2005) mendapatkan kandungan unsur pada lahan gambut di daerah Sumatera dan Kalimantan yaitu

unsur makro terdiri dari Ca, Mg, K, Fe dan Na. Kandungan unsur mikro yaitu Cu dan Zn. Pada daerah Sumatera, telah dilakukan penelitian tentang lahan gambut di Bengkulu, Sumatera Barat, Riau, Aceh, Sumatera Utara, Lampung, Jambi, dan Sumatera Selatan. Pada daerah Kalimantan, telah dilakukan di Sambas, Singkawang, Pontianak, Ketapang, Kapuas Hulu, Mentaya, Katingan, Sebangau, Kahayan, Kapuas, Barito, Samarinda–Kutai, sepanjang sungai Mahakam dan kabupaten Tapin Hulu Sungai Tengah. Pada daerah Sumatera Barat, penelitian ini dilakukan pada daerah Padang Pariaman.

Maftuah (2014) mendapatkan kandungan unsur pada lahan gambut di daerah Bogor yaitu unsur makro terdiri dari P, K, Ca, Mg, sedangkan untuk unsur mikro terdiri dari Cu, dan Zn. Ketersediaan N, P, K, Ca, dan Mg dalam tanah gambut umumnya rendah, meskipun pada umumnya kandungan N, P, K total tinggi (Wong, dkk., 1986 *dalam* Mutalib dkk., 1991). Sebagian besar N, P, K total dalam gambut berada dalam bentuk organik (Stevenson, 1986; Andriesse 1988).

G. KERANGKA BERFIKIR

Kerangka berfikir pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah. Dimana tanah gambut dapat diukur dengan menggunakan metode kemagnetan dan metode non kemagnetan.



Gambar7. Kerangka berfikir

Pada gambar 7 diatas dapat dilihat bahwa lahan gambut memiliki unsur pembentuk mineral magnetik. Unsur-unsur pembenuk lahan gambut dapat diukur dengan menggunakan XRF.

BAB V
PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada sampel lahan gambut dari Danau Diatas Alahan Panjang Kabupaten Solok dapat diambil kesimpulan, yaitu: Hasil penelitian dari dua buah sampel yang telah dilakukan terdapat unsur pembentuk mineral magnetik dan unsur tersebut adalah Fe, S dan Ti. Berdasarkan nilai persentase dari lahan gambut diduga mineral magnetik yang mungkin terbentuk diantaranya adalah *magnetite, hematite Ilmenite, Greigite*. Nilai suseptibilitas magnetik yang tinggi bergantung pada banyaknya kandungan Fe didalamnya.

B. SARAN

Penenliti lain dapat melakukan lanjutan penelitian tentang Paleoerupsion dengan menggunakan metode magnetic dan non magnetic. Untuk metode magnetic, dapat digunakan Bartington seuseptibility meter dan IRM, sedangkan untuk metode non magnetic dapat dilakukan dengan XRD, SEM, dll.

DAFTAR PUSTAKA

AndriesseJ.P. 1988. Natural And Management Of Tropical Peat Soil. Bulletin Fao Soil Vol: 59

Anwar, K., Susanti, M. A., & Masganti. (2017). Potensi dan pemanfaatan lahan gambut dangkal untuk pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, *11*(1), 43–52. Retrieved from https://media.neliti.com/media/publications/223343-potensi-dan-pemanfaatan-lahan-gambut-dan.pdf

Beiser, A. 1999. *Konsep Fisika Modern*. Terjemahan: The Huow Liong. Jakarta: Erlanga

Brouwer, P. 2006. *Theory of XRF*. Netherlands: PANalytical BV.

Butler, R. F. 1998. *Paleomagnetism*: *Magnetik Domains to Geologic Terranes*. Boston: Blackwell Scientific Publication.

Cheesman, A.W., B.L. Turner, dan K.R. Reddy. 2012. Soil phosphorus forms along a strong nutrient gradient in a tropical ombrotrophic wetland. Soil Sci. Soc. Am. J. 76:1496-1506.

Driessen, P. and H. Suhardjo. 1978. On the defective grain formation of sawah rice on peat. Soil Research Bulletin. ATA, SRI Bogor.

Evans, M and Heller, F. 2003. *Environmental Magnetism Principle and Application of Ennvironmagnetiks*. California: Academic Press.F. F. Adji, Z. Damanik, R. Teguh, and K. G. Suastika, "Pengaruh Jarak Dari Saluran Drainase Terhadap Karakteristik Lahan Gambut Pedalaman Kalimantan Tengah (Studi Kasus: Kanal Penghambat Dan Dampak Pembasahan)," *Pros. Semin. Nas. Lingkung. Lahan Basah*, 2019.

E. Maftuah, M. Norr, W. Hartatik, and D. Nursyamsi, "Pengelolaan dan Produktivitas Lahan Gambut Untuk Berbagai Komoditas Tanaman," . *J. Litbang Tanam. Pertan.*, 2015.

F. Firmansyah and A. Budiman, "Pendugaan Mineralisasi Emas Menggunakan Metode Magnetik di Nagari Lubuk Gadang Kecamatan Sangir , Solok Selatan , Sumatera Barat," *Fis. Unand*, 2019.

F. F. Adji, Z. Damanik, R. Teguh, and K. G. Suastika, "Pengaruh Jarak Dari Saluran Drainase Terhadap Karakteristik Lahan Gambut Pedalaman Kalimantan Tengah (Studi Kasus: Kanal Penghambat Dan Dampak Pembasahan)," *Pros. Semin. Nas. Lingkung. Lahan Basah*, 2019.

Hardjowigeno, S. 1986. Genesis dan Klasifikasi Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian IPB: Bogor

H. Rifai, Erni, and M. Irvan,2010. "Ekstraksi Magnetik pada Methanol-Soap Bathed Muds," *J. Penelit. sains,*

Ibrahim, Bachrul dan Asmita Ahmad. 2012. *Buku Ajar Agrogeologi dan Mineralogi Tanah*. Makassar: Universitas Hasanuddin.

Maftuah, E. (2014). Karakteristik Lahan Gambut. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa: BanjarbaruM. Shinta J. Hapsari, Risalatul Latifah, "Journal of Vocational Health Studies THE ROLE OF BLACK TEA AND PINEAPPLE JUICE AS," *Vocat. Heal. Stud.*, 2019.

M. Shinta J. Hapsari1, Risalatul Latifah, 2019. "Journal of Vocational Health Studies THE ROLE OF BLACK TEA AND PINEAPPLE JUICE AS," *Vocat. Heal. Stud.*,

Masganti. 2003a. Kajian Upaya Meningkatkan Daya Penyediaan Fosfat dalam Gambut Oligotrofik. Disertasi. Program Pascasarjana UGM, Yogyakarta. 355 halaman.

Masganti. 2003b. Pengaruh macam senyawa penjerap, dan sumber pupuk P terhadap daya penyimpanan hara bahan gambut saprik. J. Tanah dan Air 4(2):100-107.

Masganti. 2003a. Kajian Upaya Meningkatkan Daya Penyediaan Fosfat dalam Gambut Oligotrofik. Disertasi. Program Pascasarjana UGM, Yogyakarta. 355 halaman.

Mufit, Fatni dan Fadillah dan Arman Amir dan Satria Bijaksana. 2006. Kajian tentang sifat magnetik dari pair pantai snur, Pariaman, Sumatra Barat.

Noor, M., Masganti, dan F. Agus. 2015. Pembentukan dan karakteristik gambut Indonesia. *Dalam* Agus *et al*. (*Eds*.). Lahan Gambut Indonesia: Pembentukan, Karakteristik, dan Potensi Mendukung Ketahanan Pangan. IAARD Press. Hlm 7-32.

Noor, Djauhari. 2012. Pegaantar Geologi. Univrsitas Pakuan. Bogor.

Rapp, George. 2009. Archaeomineralogy. 2 ad. Berlin Singer.

Wiratmoko, D. Winarna, S. Rahutomo, dan H. Santoso. 2008. Karakteristik gambut topogen dan ombrogen di Kabupaten Labuhan Batu Sumatera Utara untuk budidaya tanaman kelapa sawit. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit 16(3):119-126.

Wahyunto, S. Ritung, Suparto, H. Subagio. 2005. Sebaran gambut dan kandungan karbon diSumatera dan Kalimantan. Bogor. Wetlands International-IP.