IDENTIFIKASI KANDUNGAN UNSUR LOGAM BERAT PADA SEDIMEN DANAU MANINJAU MNJ 18-41 B SPESIMEN 148 mm DAN 376 mm MENGGUNAKAN *X-RAY FLUORESCENCE*

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains

Oleh:
FAJAR AKMAL
NIM. 16034007/2016

PROGRAM STUDI FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021

PERSETUJUAN SKRIPSI

IDENTIFIKASI KANDUNGAN UNSUR LOGAM BERAT PADA SEDIMEN DANAU MANINJAU MNJ 18-41 B SPESIMEN 148 mm DAN 376 mm MENGGUNAKAN *X-RAY FLUORESCENCE*

Nama : Fajar Akmal

NIM : 16034007

Program Studi : Fisika

Jurusan : Fisika

Fakultas : Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Juni 2021

Mengetahui:	Disetujui Oleh:
Ketua Jurusan Fisika	Pembimbing
Dr. Ratnawulan, M. Si	Dr. Hamdi, M.Si.
NIP. 19690120 1993032 002	NIP. 19651217 199203 1 003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Fajar Akmal

NIM : 16034007

Prodi : Fisika

Jurusan : Fisika

Fakultas : Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam

IDENTIFIKASI KANDUNGAN UNSUR LOGAM BERAT PADA SEDIMEN DANAU MANINJAU MNJ 18-41 B SPESIMEN 148 mm DAN 376 mm MENGGUNAKAN X-RAY FLUORESCENCE

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji Skripsi Jurusan Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang

Padang, 04 Juni 2021

Tim Penguji

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

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama	: Fajar Akmal
NIM/TM	: 16034007/2016
Program Studi	: Fisika
Jurusan	: Fisika
Fakultas	: FMIPA

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul *"Identifikasi Kandungan Unsur Logam Berat Pada Sedimen Danau Maninjau MNJ 18-41 B Spesimen 148 mm dan 376 mm Menggunakan X-Ray Fluorescence"* adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi UNP maupun dimasyarakat dan hukum Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Saya yang menyatakan,

Fajar Akmal
NIM.16034007

Identifikasi Kandungan Unsur Logam Berat Pada Sedimen Danau Maninjau MNJ 18-41 B Spesimen 148 mm dan 376 mm Menggunakan *X-Ray Fluorescence*

Fajar Akmal

ABSTRAK

Danau Maninjau memiliki sedimen dengan karakteristik lapisan yang berbeda berdasarkan perbedaan nilai suseptibilitas, tekstur maupun warnanya. Penyebab perbedaan ini salah satunya adalah kandungan unsur logam berat yang terdapat pada sedimen Sedimen terbentuk dari pecahan mineral atau material yang mengalami proses transportasi dari berbagai sumber dan diendapkan oleh medium. Untuk itu dilakukan kajian hubungan logam berat terhadap variasi nilai suseptibilitas dan perbedaaan warna pada permukaan sedimen. Oleh sebab itu tujuan penelitian ini meidentifikasi kandungan unsur logam berat yang terdapat pada sedimen Danau Maninjau.

Sampel yang di analisis pada penelitian ini adalah MNJ 18-41B dengan panjang *core* 440 mm yang terfokus pada spesimen 148 mm dan 376 mm. Pemilihan spesimen berdasarkan nilai suseptibilitas magnetik yang didapatkan dari pengukuran suseptibilitas meter tipe MS2E. Spesimen 148 mm memiliki nilai suseptibilitas terendah 2,1 x 10^{-8} m^3/kg, sedangkan spesimen 376 mm memiliki nilai suseptibilitas tertinggi 141 x 10^{-8} m^3/kg. Kandungan unsur sedimen didapatkan dari hasil pengukuran *X-Ray Fluorescence*.

Dari hasil pengukuran unsur pembentuk mineral pada sedimen Danau Maninjau didominasi *Si, Fe, Rh, Zr* sedangkan unsur logam berat yang terkandung yaitu *Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Sr, Pb* dan *Rh* dengan konsentrasi yang tertinggi *Fe* dan *Rh*. Rekam jejak erupsi vulkanik diidentifikasi berdasarkan kandungan unsur material vulkanik yang terdapat pada sampel. Unsur material vulkanik yang tersapat pada sampel yaitu *Al, Si, Ca, Fe, K, Mn, P, S*, dan *Ti*.

Kata kunci: Mineral magnetik, Logam berat, Suseptibilitas, Sedimen, Maninjau.

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Puji dan syukur diucapkan kehadirat Alloh SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga skripsi dengan judul "**Identifikasi Unsur Logam Berat Pada Sedimen Danau Maninjau MNJ 18-41B Spesimen 148 mm Dan 376 mm Menggunakan *X-Ray Fluorescence***" dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini merupakan bagian dari Penelitian Kerjasama Perguruan Tinggi Luar Negeri Dasar (PDPT) atas nama Dr. Hamdi, M.Si., dengan judul ***Fingerprinting Volcanic Eruption Activities From the Magnetic Properties of Sediments*** yang didanai melalui PNPB Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) dengan nomor kontrak 1409/ UN35.13/ LT/ 2020, dan 1005/ UN35.13/ LT/ 2021 yang bekerja sama dengan Asst Prof. Caroline Bouvet de Maisonneuve, Ph.D dari *Earth Observatory of Singapore (EOS), Asian School of the Environment (ASE), Nanyang Technological University of Singapore (NTU)* dengan nomor kontrak NRF-NRFF2016-04 dengan judul "*Quarternary Sediment of Sumatra*". Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi dalam mendapatkan gelar Sarjana Sains pada Jurusan Fisika FMIPA UNP.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak baik bantuan secara moril maupun materil. Oleh karena itu, diucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Hamdi, M.Si., selaku Pembimbing skripsi sekaligus Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu, pikiran, saran, dan tenaga serta kesabarannya dalam membimbing skripsi ini.
2. Drs. Akmam, M.Si. dan Dr. Fatni Mufit, S.Pd., M.Si. sebagai dosen penguji skripsi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, kritikan dan pandangan dalam menyempurnakan skripsi ini.
3. Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si., selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
4. Syafriani, M.Si., Ph.D., selaku Ketua Prodi Fisika Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
5. Staf Pengajar dan Karyawan Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
6. Seluruh Tim SUMATHEPRA (Marcus Phua, Steffen Eisele, Francesca Forni, Rizaldi Putra, Rizki Nurul Fajri, Pika Afriyeni, Amelia Sasmita, Ella Destari Ningsih, Muhammad Riyan Fadilah, Ihsan Junira Prasetyo, Shandiyano Putra, Ronal Febriansah, dan Helmita) yang telah melakukan penelitian bersama dan banyak membantu serta memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi.
7. Seluruh Tim Magnetik (Ardilla Nofri Yuwanda, Anisa Rahmi, Dwi Anisa Visgun, Riza Rahmayuni, Azmi Renaldi, Nadifa Salsabila Rifiana, Nurmala Dewi Siregar, Karin Yulfiarti, Ririn Febrianti, Nadya Fitra, Reza Sri Mardayani dan Fiska Afrianti) yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi.

8. Kedua orang tua dan semua keluarga yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi dalam penyelesaian skripsi.
9. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dan telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Padang, Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTAK ..... **i**

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

DAFTAR ISI ..... **v**

DAFTAR GAMBAR ..... **vii**

DAFTAR TABEL ..... **ix**

BAB I. PENDAHULUAN **1**

A. Latar Belakang 1

B. Identifikasi Masalah 5

C. Batasan Masalah 5

D. Rumusan Masalah 6

E. Tujuan Penelitian 6

F. Manfaat Penelitian 6

BAB II. KERANGKA TEORITIS **8**

A. Danau Vulkanik 8

B. Danau Maninjau 9

C. Sedimen Danau 10

D. Logam berat 13

E. Mineral magnetik 17

F. XRF *(X-Ray Fluorescence Spectrometry)* 26

G. Afinitas magma 32

H. Batuan Ultrabasa 34

I. Penelitian Relevan 34

J. Kerangka Berfikir 36

BAB III. METODE PENELITIAN 38

A. Jenis penelitian. 38

B. Tempat dan waktu penelitian 38

C. Instrumentasi penelitian. 39

D. Prosedur penelitian 44

E. Teknik Analisa Data 51

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 55

A. Hasil 55

B. Pembahasan 60

BAB V. PENUTUP 64

A. Kesimpulan 64

B. Saran 64

DAFTAR PUSTAKA 65

LAMPIRAN 69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Geologi Danau Maninjau 10

Gambar 2. Distribusi Fasies pada Lingkungan Danau..... 12

Gambar 3. Skema Penyebaran *Tephra*..... 13

Gambar 4. a) Grafik Magnetisasi (M) Terhadap Medan Magnet (H) yang Diberikan dan (χ<0) b) Suseptibilitas χ Tidak Tergantung pada Temperatur (T) untuk Bahan Diamagnetik 20

Gambar 5. a) Grafik Magnetisasi (M) Terhadap Medan Megnet (H) yang Diberikan dan (χ>0), b) Suseptibilitas χ Tergantung pada Temperatur (T) pada Bahan Paramagnetik.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 6. Kurva Histerisis 21

Gambar 7. Diagram Ternary TiO_2-FeO-Fe_2O_3 23

Gambar 8. Skema efek fotolistrik pada XRF. 28

Gambar 9. Proses hamburan sinar-X pada permukaan kristal 28

Gambar 10. Pelepasan elektron..... 30

Gambar 11. Transisi elektron antar kulit pada atom 30

Gambar 12. Skema kerja alat XRF 30

Gambar 13. Diagram SiO_2 *vs* K_2O. 34

Gambar 14. Kerangka Berfikir Penelitian..... 37

Gambar 15. Peta Lokasi Pengambilan Sampel 38

Gambar 16. *X-ray Fluorescence* (XRF)..... 40

Gambar 17. *Susceptibility* Meter MS2E 43

Gambar 18. Sampel sedimen sebelum dibelah. 45

Gambar 19. Proses pembelahan sampel menggunakan *core cutter*. 46

Gambar 20. Proses pemissahan kedua bagian sampel. 46

Gambar 21. Proses pemerataan permukaan sampel. 46

Gambar 22. Sampel sedimen Danau Maninjau yang di ukur dengan XRF. 47

Gambar 23. Proses pengukuran sampel menggunakan XRF. 51

Gambar 24. Gambar contoh garfik hasil pengukuran XRF 53

Gambar 25**.** Diagram SiO_2 *vs* K_2O 53

Gambar 26. Konsentrasi Unsur MNJ 18-41 B Spesimen 148 mm dan 376 mm .. 58

Gambar 27. Perbandingan Konsentrasi Unsur Logam Berat. 58

Gambar 28. Konsentrasi Oksida pada Kedalaman 148 mm dan 376 mm 60

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Suseptibilitas Magnetik dari berbagai mineral. 22

Tabel 2. Sifat Magnetik Beberapa Mineral 26

Tabel 3. Bentuk Tabel Hasil Pengukuran Menggunakan XRF..... 52

Tabel 4. Hasil pengukuran MNJ 18-41 B spesimen 148 mm dengan nilai suseptibilitas 2,1 x $10^{-8}m^3/kg$. 55

Tabel 5. Hasil pengukuran MNJ 18-41 B spesimen 376 mm dengan nilai suseptibilitas 141 x $10^{-8}m^3/kg$. 56

BAB 1
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Provinsi Sumatera Barat memiliki tingkat aktivitas vulkanik yang tinggi ditandai banyaknya terdapat gunung api aktif diantaranya Gunung Talang, Gunung Marapi, Gunung Tandikek, Gunung Pasaman Barat, dan Gunung Talamau. Aktivitas gunung api tertinggi terdapat di Gunung Marapi yang berada di Kabupaten Agam dan Kabupaten Tanah Datar. Salah satu akibat aktivitas gunung api adalah terbentuknya danau vulkanik. Menurut Nichols (2009), danau vulkanik terbentuk akibat dari runtuhan dinding kaldera *(caldera collapse)* dan letusan besar (erupsi eksplosif) yang dapat memindahkan material di dalam pusat erupsi dengan kuantitas yang besar. Di Sumatera Barat, salah satu danau yang terbentuk akibat aktivitas vulkanik gunung api adalah Danau Maninjau.

Danau Maninjau adalah danau yang terletak di Kabupaten Agam Sumatera Barat dengan tipe danau vulkanik. Danau Maninjau secara administrasi termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat dengan jarak 105 km dari Kota Padang. Secara geografis wilayah ini terletak pada $0^{o}19'$LU dan 100° 12' BT dengan ketinggian 461,5 meter di atas permukaan laut (dpl) dan memiliki luas 9.950 Ha (Nontji, 2016). Bentuk Danau Maninjau memanjang dari utara ke selatan dengan panjang maksimum sekitar 17 km dan lebar sekitar 8 km.

Danau Maninjau diperkirakan terbentuk sekitar 60.000 tahun lalu, ketika gunung api Maninjau Purba meletus dengan dahsyat. Letusannya menyemburkan 220-250 km material vulkanik yang tersebar hingga 75 km dari pusat letusan.

Gunung api Maninjau yang berkembang di zona Sesar Besar Sumatera diperkirakan tiga kali meletus besar (Setyahadi, 2012). Material vulkanik mengendap diberbagai tempat seperti di lahan gambut, sungai-sungai dan laut. Terdapat delapan puluh delapan sungai yang bermuara ke danau sehingga banyaknya material yang terangkut salah satunya material vulkanik (Nontji, 2016). Hal inilah yang menyebabkan terdapatnya material vulkanik pada sedimen danau.

Sedimen adalah partikel hasil dari pelapukan batuan, material biologi, endapan kimia, debu, material sisa tumbuhan dan daun. Studi batuan sedimen bertujuan untuk mengetahui proses deposit sedimen yang meliputi *transport* sedimen dan proses deposisi sedimen baik secara horizontal maupun vertikal. Sedimen yang terdapat pada danau mengandung mineral-mineral yang berasal dari berbagai sumber. Mineral-mineral tersebut dapat berasal dari aliran sungai yang bermuara ke danau, deposisi debu vulkanik dari atmosfer, dan terbentuk secara alami (autigenik) (Nurseha, 2016). Berdasarkan proses terbentuknya danau Maninjau yang berasal dari proses vulkanik, sehingga memungkinkan adanya material vulkanik yang terakumalasi didasar danau tersebut.

Material vulkanik hasil letusan gunung api secara umum mengandung oksida yang terdiri dari beberapa unsur logam seperti Silika (*Si)*, Aluminium *(Al)*, Besi *(Fe)*, Kalsium *(Ca)*, Magnesium *(Mg)*, Natrium *(Na)*, Kalium (*K)*, Belerang (*S)*, dan beberapa unsur logam berat berbahaya seperti Timbal (*Pb*), Kadmium *(Cd)*, dan Argon (*Ar)* (Wahyuni 2012). Unsur-unsur ini akan bersenyawa dengan unsur yang lain dan akan membentuk mineral-mineral pada sedimen danau. Mineral adalah senyawa alami yang terbentuk melalui proses geologis. Salah satu jenis mineral adalah mineral magnetik. Mineral magnetik merupakan kumpulan senyawa yang

memiliki sifat kemagnetan yang tinggi (Ningsih, 2020). Dalam studi lingkungan keberadaan mineral magnetik pada sedimen atau tanah berhubungan dengan unsur logam berat. Berdasarkan hal ini, sifat magnetik dapat digunakan sebagai indikator keberadaan unsur logam berat pada endapan atau sedimen (Zulaikah, 2015), karena logam berat mempengaruhi sifat mineral magnetik. Pada sedimen Danau Maninjau belum diketahui karakteristik mineral magnetik. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian karakteristik mineral melalui kandungan logam berat pada sampel.

Pengambilan sampel sedimen Danau Maninjau telah dilakukan pada tahun 2018 oleh *Team SUMATHEPRA*. Sampel sedimen diambil secara vertikal yang tersebar dibeberapa titik di area Danau Maninjau. Pada penelitian ini sampel yang dianalisis yaitu MNJ 18-41 B (Maninjau tahun 2018 titik ke 41 B) dengan panjang sampel 440 mm yang terfokus pada dua spesimen yang memiliki nilai suseptibilitas tertinggi dan terendah.

Nilai suseptibilitas mempengaruhi warna pada sampel. Pada sampel MNJ 18-41 B memiliki warna terang dan gelap. Sampel dengan tingkat kehitaman mempunyai sifat magnetik yang tinggi dalam hal nilai suseptibilitas magnetik (Mufit, 2013). Nilai suseptibilitas dipengaruhi oleh unsur yang terkandung pada sampel terutama unsur *Fe* karena unsur *Fe* tergolong ferromagnetik. Semakin tinggi kadar *Fe* maka nilai suseptibilitas akan tinggi. Unsur *Fe* juga tergolong ke dalam logam berat.

Logam berat adalah logam yang mempunyai berat jenis lebih dari 5 gram/cm^3 bernomor atom 22 sampai dengan 92 terletak pada periode 4 sampai 7 (Sukmaning, 2008). Martha (2018), unsur-unsur yang tergolong logam berat diantaranya Arsenik

(*As)*, Tembaga *(Cu)*, Terbium *(Tb)*, Aluminium *(Al)*, Seng *(Zn)*, Nikel *(Ni)*, Raksa *(Hg)*, Kadmium *(Cd)*. Logam berat berasal dari berbagai sumber salah satunya dari material letusan gunung api. Penelitian logam berat pada sedimen Danau Maninjau telah dilakukan oleh Yusuf (2011), menentukan kandungan logam berat Besi (*Fe)*, Tembaga *(Cu)*, Timbal *(Pb)*, dan Kadmium (*Cd)* dalam sedimen di sekitar keramba jaring apung di perairan Danau Maninjau. Kandungan logam diukur dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Hasil yang didapatkan kandungan *Fe* yang paling dominan yaitu berkisar diantara 772,77 – 946,78 mg/kg.

Batuan asal sedimen Danau Maninjau dapat diidentifikasi memalui kandungan oksida SiO_2 dan K_2O yang diplot kedalam diagram Total Alkali Silika (TAS). (Peccerillo, 1976) mengelompokkan batuan asal magma berdasarkan kandungan *Potassium* (K_2O) dan *Silica* (SiO_2) menjadi empat golongan yaitu golongan *Tholeiite*, golongan *Calc-Alkaline*, golongan *High K Calc-Alkaline* dan golongan *Shoshonite.* (Wahyudiono, 2017) menggunakan diagram TAS untuk menentukan karakteristik batuan asal gunung api Oligosen Akhir – Miosen di daerah Gunung Muro yang didapatkan hasil seri magma *Calc-Alkaline.* Untuk mendapatkan kandungan oksida SiO_2 dan K_2O dapat ditentukan menggunakan metoda *X-Ray Fluorescence.*

Metoda *X-Ray Fluorescence* (XRF) telah banyak digunakan oleh peneliti lain. (Ningsih, 2019) mengidentifikasi unsur-unsur pembentuk mineral magnetik pada lahan gambut di daerah Alahan Panjang Kab. Solok, Sumatera Barat. (Rusli & Hamdi, 2014) mengetahui kaitan komposisi unsur dasar penyusun mineral magnetik dengan nilai suseptibilitas pada Guano dari Bau-Bau Kalimantan Timur. (Sumari, 2020) menganalisis kandungan mineral pasir Pantai Bajul Mati Kabupaten

Malang. Pada penelitian ini metoda XRF digunakan untuk identifikasi kandungan unsur logam berat pada sedimen Danau Maninjau MNJ 18-41 B spesimen 148 mm dan 376 mm.

Kajian keberadaan mineral magnetik pada sedimen danau merupakan bagian dari penelitian tentang *Fingerprinting Volcanic Eruption Activities From the Magnetic Properties of Sediments.* Penelitian ini melihat komposisi unsur dan kandungan logam berat berat pada sedimen Danau Maninjau. Berdasarkan penelitian sebelumnya belum diketahui semua jenis unsur logam berat yang terkandung pada sedimen Danau Maninjau. Oleh karena itu perlu dilakukan Identifikasi unsur logam berat sedimen Danau Maninjau menggunakan *X-Ray Fluorescence*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka identifikasi masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Belum diketahuinya kandungan unsur mineral pada sedimen Danau Maninjau.
2. Belum diketahui semua jenis unsur logam berat yang terkandung pada sedimen Danau Maninjau, penelitian yang sudah dilakukan hanya mengetahui beberapa jenis unsur logam berat saja.
3. Belum diketahui asal logam berat yang terkandung pada sedimen Danau Maninjau.

C. Batasan Masalah

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

1. Sampel diambil satu titik yang berada pada koordinat 0°18’20.20’’LS–100˚12’31.36” BT dengan kode sampel MNJ 18-41B.
2. Spesimen dianalisis pada dua titik yaitu spesimen yang memiliki nilai suseptibilitas rendah dan tinggi pada kedalaman 148 mm dan 376 mm.
3. Unsur yang dianalisis yaitu unsur pembentuk mineral magnetik, unsur logam berat, unsur abu vulkanik dan kandungan oksida pada sedimen Danau Maninjau.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat dirumuskan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Apakah jenis logam berat yang terkandung pada sedimen Danau Maninjau MNJ 18-41 B spesimen 148 mm dan 376 mm.
2. Apakah dapat diketahui asal logam berat yang terkandung pada sedimen Danau Maninjau MNJ 18-41 B spesimen 148 mm dan 376 mm.

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui:

1. Mengetahui jenis logam berat yang terkandung pada sedimen Danau Maninjau MNJ 18-41 B spesimen 148 mm dan 376 mm.
2. Mengetahui asal logam berat yang terkandung pada sedimen Danau Maninjau MNJ 18-41 B spesimen 148 mm dan 376 mm.

F. Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya:

1. Memberikan informasi mengenai unsur-unsur pembentuk mineral magnetik yang ada pada sedimen Danau Maninjau.
2. Memberikan informasi tentang unsur-unsur logam berat yang ada sedimen Danau Maninjau
3. Memberikan informasi tentang unsur-unsur abu vulkanik yang terdapat pada sedimen Danau Maninjau.
4. Merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi Strata-1 Program Studi Fisika di FMIPA, Universitas Negeri Padang serta pemahaman dan wawasan penulis mengenai penggunaan XRF.