

**KONSISTENSI NILAI SUSEPTIBILITAS MAGNETIK GUANO DARI GUA
AGAM TABIK SIMARASOK KABUPATEN AGAM, SUMATERA BARAT**

SKRIPSI

*Diajukan Kepada Tim Penguji Skripsi Jurusan Fisika Sebagai Salah Satu
Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana*



Oleh :

MEKI SURYANI

NIM 84165

**PROGRAM STUDI FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2012**

ABSTRAK

Meki Suryani : Konsistensi Nilai Suseptibilitas Magnetik Guano dari Gua Agam Tabik Nagari Simarasok Kecamatan Baso Kabupaten Agam, Sumatera Barat

Indikasi perubahan lingkungan pada suatu gua dapat diketahui dari keberadaan mineral magnetik dari gua tersebut. Keberadaan mineral magnetik dari suatu gua dapat dilihat pada guano yang merupakan sedimen klastik gua. Kandungan mineral magnetik guano dalam suatu gua jumlahnya bervariasi pada berbagai kedalaman. Hal ini dapat diketahui dengan melihat nilai suseptibilitas magnetik dari guano tersebut pada setiap kedalamannya. Apabila guano tersebut berasal dari sumber yang sama, terbentuk pada waktu yang sama dan terdistribusi dengan cara yang sama pula, maka diharapkan guano tersebut memiliki nilai suseptibilitas magnetik yang sama untuk beberapa site dalam satu gua tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekonsistenan nilai suseptibilitas magnetik dari guano pada Gua Agam tabik Simarasok, Agam.

Kekonsistenan nilai suseptibilitas magnetik diketahui dengan cara membandingkan nilai suseptibilitas magnetik guano tersebut dari tiga site pada kedalaman yang sama. Pengukuran dilakukan terhadap sampel guano dari Gua Agam Tabik Simarasok, Baso, kabupaten Agam Sumatera Barat berdasarkan kedalaman yang sama setiap 5 cm dari tiga titik pengambilan sampel. Nilai suseptibilitas magnetik diketahui dengan menggunakan *Bartington Susceptibilitymeter* tipe MS2B.

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan maka diperoleh nilai suseptibilitas magnetik pada site I berkisar antara $0.5 \times 10^{-6} \text{ cm}^3/\text{g}$ hingga $2.33 \times 10^{-6} \text{ cm}^3/\text{g}$, site II $-0.433 \times 10^{-6} \text{ cm}^3/\text{g}$ sampai $22.83 \times 10^{-6} \text{ cm}^3/\text{g}$ dan $1.733 \times 10^{-6} \text{ cm}^3/\text{g}$ hingga $96.333 \times 10^{-6} \text{ cm}^3/\text{g}$ untuk site III. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa adanya ketidakkonsistenan nilai suseptibilitas magnetik dari ketiga site. Sehingga diprediksi telah terjadi sesuatu pada site tersebut, seperti setelah terjadi sedimentasi, dasar sedimen terkikis oleh air yang masuk ke dalam gua dan dari material-material yang dibawa ke dalam gua melalui media angin, ataupun oleh binatang gua itu sendiri yang akhirnya tersedimentasi bersama dengan guano tersebut.

Kata Kunci : Guano, Suseptibilitas Magnetik, Konsistensi.

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah, penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya pada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “ Konsistensi Nilai Suseptibilitas Magnetik Guano dari Gua Agam Tabik Nagari Simarasok Kecamatan Baso Kabupaten Agam, Sumatera Barat”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Hamdi, M.Si sebagai Pembimbing I yang telah mengarahkan penelitian mulai dari perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan skripsi.
2. Bapak Harman Amir, M.Si sebagai Pembimbing II sekaligus penasehat akademis.
3. Bapak Drs. Mahrizal, M.Si, Bapak Drs.Gusnedi, M.Si, dan Ibu Fatni Mufit, M.Si sebagai dosen penguji pada skripsi ini.
4. Bapak Drs. Akmam, M.Si sebagai Ketua Jurusan Fisika FMIPA, UNP
5. Ibu Dra. Yurnetti, M.Pd sebagai Sekretaris Jurusan Fisika FMIPA, UNP
6. Ibu Dra. Hidayati, M.Si sebagai Ketua Program Studi Fisika Jurusan Fisika FMIPA UNP.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Fisika FMIPA UNP.
8. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Fisika FMIPA UNP, khususnya angkatan 2007.
9. Kedua orang tua dan semua anggota keluarga yang telah memberikan motivasi dan dorongan kepada penulis.

10. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan dan menyelesaikan studi yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam tulisan skripsi ini masih terdapat kesalahan dan kelemahan. Untuk itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Peneliti berharap mudah-mudahan tugas akhir ini berguna bagi pembaca semua.

Padang, Januari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Kemagnetan Bahan	7
B. Mineral Magnetik	11
C. Gua	14
D. Guano	16
E. Suseptibilitas Magnetik	18

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	25
B. Waktu Penelitian	25
C. Tempat Penelitian.....	26
D. Alat dan Bahan.....	28
E. Variabel Penelitian	30
F. Kerangka Penelitian	31
G. Prosedur Penelitian.....	32
H. Teknik Pengumpulan dan Analisa Data	33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	35
B. Pembahasan	43

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	50
B. Saran.....	51

DAFTAR PUSTAKA	52
----------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel :

	Halaman
1. Sifat Kemagnetan dan Suseptibilitas Magnetik.....	20
2. Mineral-mineral dan Suseptibilitas Magnetik	21
3. Data hasil pengukuran nilai suseptibilitas magnetik guano pada titik 1	36
4. Data hasil pengukuran nilai suseptibilitas magnetik guano pada titik II	38
5. Data hasil pengukuran nilai suseptibilitas magnetik guano pada titik III.....	40
6. Data hasil pengukuran nilai suseptibilitas magnetik guano untuk tiga titik....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar :

	Halaman
1. Grafik Hubungan Suseptibilitas terhadap suhu pada bahan paramagnetik.....	9
2. Grafik Hubungan Suseptibilitas terhadap suhu pada bahan feromagnetik.....	10
3. Diagram Ternary untuk Besi-Oksida (Tauxe : 2003).....	12
4. Grafik magnetisasi bahan.....	19
5. Grafik Magnetisasi J (M) Versus Medan Luar H pada (a) Diamagnetik, (b) Paramagnetik, (c) Feromagnetik	24
6. Peta Lokasi Pengambilan Sampel.....	26
7. <i>Bartington Magnetic Suseptibility Meter MS2</i>	28
8. Kontainer.....	29
9. Neraca tipe CHQ	29
10. Sampel guano	30
11. Kerangka penelitian	31
12. Grafik nilai suseptibilitas magnetik ternormalisasi dengan kedalaman untuk site I	37
13. Grafik nilai suseptibilitas magnetik ternormalisasi dengan kedalaman untuk site II.....	39
14. Grafik nilai suseptibilitas magnetik ternormalisasi dengan kedalaman untuk site III.....	41

15. Grafik hubungan kedalaman dengan nilai suseptibilitas magnetik ternormalisasi untuk site I,II dan III.	42
16. Perbandingan nilai suseptibilitas magnetik antara site I dan II.....	46
17. Perbandingan nilai suseptibilitas magnetik antara site II dan III.....	47
18. Perbandingan nilai suseptibilitas magnetik antara site I dan III.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 : Data nilai suseptibilitas magnetik pada site I.....	53
Lampiran 2 : Data nilai suseptibilitas magnetik pada site II.....	55
Lampiran 3 : Data nilai suseptibilitas magnetik pada site III.....	57
Lampiran 4 : Foto Penelitian	60

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perubahan yang terjadi pada lingkungan seperti perubahan iklim dapat terekam dengan baik pada pohon jati, bakau, sedimen danau, laut, sungai dan gua. Pada pohon jati dan bakau, perubahan iklim dapat dilihat dari lingkaran tahunan pohon, sedangkan pada danau, laut dan sungai perubahan iklim dapat dilihat dari lapisan sedimennya, begitu juga dengan sedimen gua. Sedimen gua dapat merekam perubahan lingkungan yang lebih panjang dibandingkan cincin pohon (Wurster, 2008).

Secara umum sedimen gua terdiri dari dua kategori yaitu sedimen klastik yang merupakan sedimen yang terbawa dari lingkungan luar ke dalam gua oleh alat transportasi seperti angin, air dan sedimen kimia yang merupakan sedimen yang terbentuk di dalam gua seperti stalagtit dan stalagmit. Salah satu sedimen klastik gua adalah guano.

Guano merupakan kotoran (*feces* dan *urine*) dari jenis burung laut (contohnya *Larus argentatus*), kelelawar (contohnya *Phyllonycteris aphylla*) dan anjing laut. Sekarang produk guano lebih didominasi oleh kotoran burung walet dan kelelawar yang tersusun atas mineral Karbon (C), Fosfat (PO₄) dan kaya Nitrogen (N₂) serta mengandung Urea ((NH₂)₂ CO) dari sisa pencernaanya.

Kotoran burung tersebut telah mengering dan menumpuk di lantai gua (Bird, 2007).

Salah satu gua yang ada di Sumatera Barat adalah gua yang terdapat di Nagari Simarasok Kecamatan Baso Kabupaten Agam. Gua yang bernama Agam Tabik tersebut terletak pada daerah dengan ketinggian 900 meter di atas permukaan laut. Mayoritas organisme penghuni gua ini adalah burung walet yang menyebabkan terjadinya penumpukan kotoran burung walet di lantai gua yang dikenal dengan guano.

Penelitian dengan menjadikan guano sebagai sampel juga telah pernah dilakukan sebelumnya. Salah satunya oleh Olintika (2009) yang melakukan pengukuran nilai susceptibilitas magnetik terhadap guano dari Gua Rantai dan Gua Solek yang terdapat di Kecamatan Lareh Sago Halaban, Kabupaten 50 Kota. Nilai susceptibilitas yang diperoleh di Gua Rantai rata-rata $430,09 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{kg}$ dan di Gua Solek rata-rata $426,8 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{kg}$. Berdasarkan nilai yang diperoleh diketahui bahwa guano memiliki sifat kemagnetan. Sifat kemagnetan tersebut muncul karena adanya mineral magnetik yang terkandung pada guano.

Keberadaan mineral magnetik dalam guano dapat terjadi melalui berbagai mekanisme. Salah satu yang membantu proses magnetisasi pada guano adalah *chitin* ($\text{C}_{18}\text{H}_{26}\text{N}_2\text{O}_{10}$). *Chitin* merupakan nitrogen polimerik polisakarida yang dapat merekam integritas struktural sedimen (Wurster : 2008). *Chitin* ini berfungsi sebagai absorben yang dapat menyerap ion logam. Logam memiliki sifat yang mudah terakumulasi pada sedimen, sehingga konsentrasinya selalu

lebih tinggi dari konsentrasi logam dalam air. Zat *chitin* tersebut menumpuk pada guano dan menyerap ion logam yang ada pada sedimen gua (Hirano : 1976).

Selain itu keberadaan mineral magnetik pada guano juga berasal dari debu. Debu tersebut dibawa dari lingkungan luar ke dalam gua. Apabila terjadi suatu peristiwa di lingkungan gua seperti aktivitas vulkanik yang menghasilkan debu, maka debu vulkanik tersebut akan terdistribusi ke lingkungan sekitarnya melalui media angin, masuk dan tersedimentasi dalam gua sehingga akan berpengaruh pada kandungan mineral magnetik guano yang telah menumpuk di dalam gua tersebut.

Material debu mengandung mineral magnetik yang besar sehingga dapat dilihat suseptibilitas magnetiknya dan dijadikan sebagai proksi perubahan lingkungan. Analisis kimia dilakukan terhadap partikel debu memperlihatkan kandungan sebagai berikut : $\text{SiO}_2 = 57,8 - 62,4 \%$; $\text{Al}_2\text{O}_3 = 18,0 - 19,01 \%$ dan $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 3,44 - 4,60 \%$, sedangkan unsur lainnya relatif kecil (Marmer, 2003). Sehingga dapat disimpulkan debu juga mengandung mineral magnetik.

Kandungan mineral magnetik guano dalam suatu gua jumlahnya bervariasi pada berbagai kedalaman (Novrilita, 2009). Kandungan mineral magnetik tersebut dapat dilihat berdasarkan nilai suseptibilitas yang diperoleh. Dalam satu gua untuk beberapa site pada kedalaman yang sama diharapkan guano memiliki nilai suseptibilitas dan karakteristik magnetik yang sama (konsisten). Misalnya pada kedalaman 5 cm guano memiliki nilai suseptibilitas $326,8 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{kg}$ pada site I dan $326,4 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{kg}$ untuk site II. Berdasarkan nilai ini

dapat dikatakan bahwa mineral magnetik guano tersebut konsisten pada kedalaman 5 cm.

Apabila guano terbentuk dengan cara yang sama, pada waktu dan berasal dari sumber yang sama pula, maka karakteristik atau sifatnya juga akan sama. Konsisten atau tidaknya nilai suseptibilitas magnetik dalam satu gua pada beberapa kedalaman yang sama belum diketahui. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk meneliti bagaimana konsistensi nilai suseptibilitas magnetik guano untuk beberapa site pada setiap penambahan kedalaman 5 cm dari Gua Agam Tabik Nagari Simarasok Kecamatan Baso Kabupaten Agam.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu bagaimana kekonsistenan nilai suseptibilitas magnetik guano di Gua Agam Tabik Simarasok Kecamatan Baso Kabupaten Agam.

C. Batasan Masalah

Untuk lebih fokusnya pembahasan ini, penulis membatasi masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Lokasi pengambilan sampel di gua Agam Tabik Simarasok Kecamatan Baso Kabupaten Agam.

2. Sampel yang digunakan diambil dari tiga site dengan kedalaman 0-150 cm dan jarak masing-masing sampel adalah 5 cm.
3. Data yang dianalisis adalah nilai suseptibilitas magnetik guano dari tiga site.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai suseptibilitas magnetik guano dari gua Agam Tabik Simarasok.
2. Mengetahui bagaimana konsistensi nilai suseptibilitas magnetik guano dari gua Agam Tabik Simarasok.
3. Mengetahui apakah guano tersebut bisa dijadikan sebagai proksi perubahan lingkungan berdasarkan kekonsistenan nilai suseptibilitas magnetiknya.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan kita terutama penulis. Adapun kontribusi dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui bagaimana konsistensi dari nilai suseptibilitas magnetik guano berdasarkan nilai suseptibilitas magnetiknya.
2. Pengembangan riset yang berhubungan dengan kajian sifat magnet guano yang dapat digunakan sebagai dasar bagi peneliti selanjutnya untuk mengembangkan penelitian ini.

3. Sebagai aplikasi ilmu fisika khususnya di bidang Geofisika dan ilmu pengetahuan pada umumnya.