STUDI TERHADAP ROTASI OPTIK MADU ALAMI DARI DAERAH TALAWI KOTA SAWAHLUNTO UNTUK MENGETAHUI KUALITAS MADU

TUGAS AKHIR

Diajukan kepada Tim Penguji Tugas Akhir Jurusan Fisika sebagai salah satu persyaratan Guna memperoleh Gelar Sarjana Sains Strata Satu (S-1)

Oleh

ANGIE MAPANTA

73206 / 2006

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

2011

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul	**: Studi terhadap Rotasi Optik Madu Alami dari Daerah Talawi Kotamadya Sawahlunto untuk Mengetahui Kualitas Madu**
Nama	: Angie Mapanta
NIM/BP	: 73206/2006
Program Studi	: Fisika
Jurusan	: Fisika
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Februari 2011

Disetujui Oleh

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Ratnawulan, M.Si	**Drs. Gusnedi, M.Si**
NIP.19690120 199303 2 002	NIP. 19620810 198703 2 002

PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini dinyatakan bahwa :

Nama	**: Sri Nofriyanti**
NIM/BP	**: 85928/2007**
Program Studi	**: Kimia**
Jurusan	**: Kimia**
Fakultas	**: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

Dengan Judul Tugas Akhir :

Penentuan Kandungan Logam Berat Tembaga Dan Seng

Dalam Air Limbah Di PT. Nusantara Beta Farma

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir

Program Studi Kimia Jurusan Kimia

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Padang

Padang, 12 Februari 2010

Tim Penguji

	Nama	**Tanda Tangan**
Ketua	**: Drs. Zul Afkar, M.S**	**_____**
Sekretaris	**: Drs. H. Nazulis Z, M.Si**	**_____**
Anggota	**: Dr. Budhi Oktavia, M.Si**	**_____**
	Dr. Mawardi, M.Si	**_____**
	Drs. Amrin, M.Si	**_____**

PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Kimia Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Judul	**: Penentuan Kandungan Logam Berat Tembaga Dan Seng Dalam Air Limbah Di PT. Nusantara Beta Farma**
Nama	**: Sri Nofriyanti**
NIM/BP	**: 85928/2007**
Program Studi	**: Kimia**
Jurusan	**: Kimia**
Fakultas	**: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

Padang, 12 Februari 2010

Tim Penguji

	Nama	**Tanda Tangan**
Ketua	**: Drs. Zul Afkar, M.S**	_____
Sekretaris	**: Drs. H. Nazulis Z, M.Si**	_____
Anggota	**: Dr. Budhi Oktavia, M.Si**	_____
	Dr. Mawardi, M.Si	_____
	Drs. Amrin, M.Si	_____

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, 12 Februari 2010

Yang menyatakan,

Sri Nofriyanti

HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Fisika Jurusan Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Judul	:	**Studi terhadap Rotasi Optik Madu Alami dari Daerah Talawi Kota Sawahlunto untuk Mengetahui Kualitas Madu**
Nama	:	Angie Mapanta
NIM	:	73206
Program Studi	:	Fisika
Jurusan	:	Fisika
Fakultas	:	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Februari 2011

Tim Penguji

			Nama	Tanda Tangan
1.	Ketua	:	Dr. Ratnawulan, M.Si	1. _____
2.	Sekretaris	:	Drs. Gusnedi, M.Si	2. _____
3.	Anggota	:	Dra. Syakbaniah, M.Si	3. _____
4.	Anggota	:	Drs.H. Amran Hasra	4. _____
5.	Anggota	:	Dra. Yenni Darvina, M.Si	5. _____

ABSTRAK

Angie Mapanta : Studi terhadap Rotasi Optik Madu Alami dari Daerah Talawi Kotamadya Sawahlunto untuk Mengetahui Kualitas Madu

Madu yang beredar di pasaran sangat banyak jenisnya. Mulai dari madu alami hingga madu buatan. Madu alami juga banyak jenisnya karena madu berasal dari daerah yang memiliki jenis tumbuhan yang berbeda. Jenis tumbuhan yang dikonsumsi lebah akan mempengaruhi kadar gula dalam madu. Kadar gula dalam madu ini akan mengakibatkan perbedaan nilai rotasi optik dari madu. Talawi merupakan salah satu daerah penghasil madu. Talawi daerahnya berbukit. Pohon yang dominan didaerah ini diantaranya pohon kelapa, pohon getah, dan pohon cokelat. Dengan menguji sifat aktif optik madu dari Talawi ini, maka kualitas madu dari daerah Talawi ini dapat dibandingkan dengan kualitas madu alami dari daerah lain.

Pengujian sifat aktif optik madu alami ini dilakukan dengan alat polarimeter. Penelitian dilakukan di laboratorium Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kosentrasi larutan madu dan suhu. Variabel terikatnya adalah rotasi optik dari madu. Sedangkan variabel kontrol adalah jenis madu. Data diambil dengan pengukuran berulang sebanyak 5 kali.

Hasil penelitian diperoleh nilai suhu berpengaruh terhadap nilai rotasi optik dan rotasi spesifik madu alami. Semakin tinggi suhu, maka nilai rotasi spesifiknya akan semakin kecil. Sedangkan semakin tinggi kosentrasi, nilai rotasi optiknya akan semakin besar. Nilai rotasi spesifik madu alami dari Talawi pada suhu 20^0C dan kosentrasi 0,1 adalah $-108,6^0$/dm.g.ml^{-1}. Nilai rotasi ini sangat tinggi dibandingkan dengan rotasi spesifik madu dari Bulgaria dan Cekoslovakia. Hal ini berarti madu dari Talawi dapat disimpan lebih tahan lama dari madu alami Bulgaria dan Cekoslovakia. Nilai rotasi spesifik madu alami dari Talawi selanjutnya dibandingkan dengan rotasi spesifik madu alami dari Medan. Rotasi spesifik madu alami dari daerah Talawi lebih rendah. Rotasi spesifik madu Talawi pada suhu 28^0C dan kosentrasi 0,1 adalah $-62,4^0$/dm.g.ml^{-1}, sedangkan nilai rotasi spesifik madu dari Medan pada suhu 28^0C dan kosentrasi 0,1 adalah $-170,55^0$/dm.g.ml^{-1}. Perbedaan nilai rotasi spesifik ini menjelaskan bahwa madu Talawi mempunyai kadar gula yang tinggi dari madu alami daerah Cekoslovakia dan madu alami Bulgaria, tetapi lebih rendah dari madu alami dari daerah Medan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah – Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penenelitian dan penulisan tugas akhir ini yang berjudul **"**Studi terhadap Rotasi Optik Madu Alami dari Talawi untuk Mengetahui Kualitas Madu**".** Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains Strata Satu (S-1) pada Jurusan Fisika.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan saran dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ratnawulan, M.Si sebagai dosen pembimbing I, yang telah ikhlas memberikan bimbingan dan saran kepada penulis.
2. Bapak Drs. Gusnedi, M.Si sebagai Dosen pembimbing II yang telah ikhlas memberikan bimbingan dan saran kepada penulis.
3. Ibu Dra. Syakbaniah, M.Si, Bapak Drs. H. Amran Hasra, Ibu Dra. Yenni Darvina, M.Si sebagai dosen pembahas tugas akhir ini.
4. Ketua Jurusan Fisika, Bapak Dr. Ahmad Fauzi, M.Si.
5. Ketua Prodi Fisika, Ibu Dra. Hidayati, M.Si.
6. Dosen Penasehat Akademis, Ibu Fatni Mufit, S.Pd, M.Si.
7. Bapak Hamid, dari Kopertis yang membantu penulis untuk menggunakan alat polarimeter.
8. Staf pengajar Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Padang.

9. Rekan - rekan mahasiswa dan pihak – pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Semoga bimbingan dan masukan yang diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah dan diridhoi oleh Allah SWT.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa isi dari tulisan ini masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan, saran, dan kritikan demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Padang, Januari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK …….. i

KATA PENGANTAR …….. ii

DAFTAR ISI ……. iv

DAFTAR TABEL …….. vi

DAFTAR GAMBAR ……. vii

DAFTAR LAMPIRAN ……. ix

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah …….……. 1

B. Rumusan Masalah …….…….. 4

C. Pembatasan Masalah …….…….. 4

D. Tujuan Penelitian …… 5

E. Manfaat Penelitian ……..…… 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Gelombang Elektromagnetik …….. 6

B. Polarisasi Cahaya ……..……..…… 7

C. Polarimeter ……..…… 9

D. Madu …….…..…… 12

E. Rotasi Optik …….…… 13

F. Zat Aktif Optik Dalam Kandungan Madu ……..… 16

G. Kualitas Madu Berdasarkan Sifat Aktif Optik ….…… 17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian …… 20

B. Tempat Penelitian …… 20

C. Waktu Penelitian ……..…… 20

D. Alat dan Bahan …… 21

E. Variabel Penelitian ……...… 23

F. Prosedur Penelitian ……..…… 24

G. Analisa Data …… 25

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil …… 27

B. Pembahasan ……..… 38

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan ……..…… 41

B. Saran …… 42

DAFTAR PUSTAKA ……. 43

LAMPIRAN ……. 44

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Komposisi Nutrisi Madu ……..… 12
2. Nilai Rotasi Optik Berbagai Kelompok Madu……..... 18
3. Nilai Rotasi Optik Madu dari Talawi pada Kosentrasi 0,1 g / ml 27
4. Nilai Rotasi Optik Madu dari Talawi pada Kosentrasi 0,11 gr/ml …… 28
5. Nilai Rotasi Optik Madu dari Talawi pada Kosentrasi 0,12 gr / ml ….. 30
6. Nilai Rotasi Optik Madu dari Talawi pada Kosentrasi 0,13 gr/ml …… 31
7. Nilai Rotasi Optik Madu dari Talawi pada Kosentrasi 0,14 gr/ml …… 32
8. Nilai Rotasi Optik Madu Alami pada Suhu 20^{o}C……. 34
9. Nilai Rotasi Optik Madu Alami pada Suhu 28^{o}C ……..…… 35
10. Nilai Rotasi Optik Madu Alami pada Suhu 40^{o}C……. 36
11. Nilai Rotasi Optik Madu Alami pada Suhu 60^{o}C ……. 37

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Medan Magnet B dan Medan Listrik E ……... 6
2. Gelombang Transversal pada Dawai Terpolarisasi Arah y…… 7
3. (a) Polarisasi Lingkaran dan (b) Polarisasi Eliptik …….. 9
4. Polarisator dan Analisator ……. 9
5. Bagian – Bagian Polarimeter …….. 10
6. Prinsip Kerja dari Polarimeter …….. 11
7. Bidang Polarisasi Suatu Cahaya Terpolarisasi Bidang Diputar oleh Suatu Enantiomer Tunggal ……... 13
8. *Chirality* dengan Tangan …… 15
9. Rumus Dimensi (a) Glukosa dan (b) Fruktosa …….. 17
10. (a) Polarimeter Type WXG – 4 dan (b) Tabung 1 dm ……..…… 21
11. Termometer dan Penjepit Tabung ……. 21
12. Alat Pemanas ……. 22
13. Gelas Ukur 100ml…… 22
14. Kertas Saring dan Corong Kaca …… 22
15. Sampel Madu dari Talawi ……. 23
16. Aquabidest …….. 23
17. Pengaruh Suhu Larutan terhadap Rotasi Spesifik Madu pada Kosentrasi 0,1 g/ml…….…….. 28
18. Pengaruh Suhu Larutan terhadap Rotasi Spesifik Madu pada Kosentrasi 0,11 g/ml…….…….. 29
19. Pengaruh Suhu Larutan terhadap Rotasi Spesifik Madu pada Kosentrasi 0,12 g/ml…….…….. 30
20. Pengaruh Suhu Larutan terhadap Rotasi Spesifik Madu pada Kosentrasi 0,13 g/ml…….…….. 31
21. Pengaruh Suhu Larutan terhadap Rotasi Spesifik Madu pada Kosentrasi 0,14 g/ml…….…… 33
22. Pengaruh Kosentrasi Madu terhadap Rotasi Optik Madu pada Suhu 20^0C ……. 34

23. Pengaruh Kosentrasi Madu terhadap Rotasi Optik Madu pada Suhu 28^0C …… 35
24. Pengaruh Kosentrasi Madu terhadap Rotasi Optik Madu pada Suhu 40^0C …… 36
25. Pengaruh Kosentrasi Madu terhadap Rotasi Optik Madu pada Suhu 60^0C …… 37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Halaman

1. Data Rotasi Optik …….. 44
2. Pengolahan Data …….. 47
3. Gambar – Gambar Penelitian …… 87

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ditinjau dari keaktifan optiknya, senyawa dibedakan atas dua, yaitu senyawa yang bersifat aktif optik dan tidak aktif optik. Jika cahaya terpolarisasi bidang dilewatkan pada suatu cairan yang mengandung senyawa yang bersifat aktif optik, maka bidang cahaya terpolarisasi yang melewatinya akan terputar kekiri atau kekanan, tetapi jika melewati senyawa tidak aktif optik, bidang polarisasi cahaya yang melewatinya tidak akan terputar. Besar perputaran sudut polarisasi cahaya yang melalui suatu zat aktif optik ini dinamakan dengan rotasi optik. “Besarnya perputaran cahaya terpolarisasi bergantung pada struktur molekul, temperatur, panjang gelombang, banyaknya molekul pada jalan cahaya, dan pelarut” (Fessenden,1982).

Madu merupakan salah satu jenis cairan yang mengandung senyawa aktif optik. Madu merupakan cairan alami yang memiliki rasa manis yang dihasilkan lebah madu dari sari bunga tanaman (BSN, 2004). Madu memiliki rasa yang berbeda yang membuat orang lebih menyukainya daripada gula dan pemanis lainnya. Madu lebih manis dari gula meja dan memiliki ciri-ciri fisika yang menarik untuk diteliti.

Mengkonsumsi madu setiap hari diyakini dapat memberikan banyak manfaat untuk kesehatan. Madu diketahui memiliki khasiat obat yang dapat menyembuhkan berbagai jenis penyakit dan menjaga tubuh tetap fit dan segar. Tropgastroent (1991) membuktikan bahwa madu dapat menyembuhkan

luka – luka pada lambung, memperlancar peredaran darah, dan menormalkan komposisi darah. Madu yang dioleskan pada luka bakar atau infeksi, dapat mengeringkan luka tersebut dalam waktu 10 hari (Durns,1996). Diketahui pula bahwa madu dapat mengeluarkan *gluthation* dari luka sehingga mempercepat sembuhnya luka atau infeksi.

Ada berbagai jenis madu yang beredar dipasaran dan berasal dari berbagai daerah dengan jenis makanan lebah penghasil madu yang berbeda – beda. Hal ini akan menyebabkan perbedaan kualitas dari madu tersebut. Kualitas madu salah satunya ditentukan oleh kadar gula yang terkandung dalam madu tersebut. Madu yang mempunyai kadar gula yang tinggi aman disimpan dalam jangka waktu yang lama. Sebaliknya madu yang memiliki kadar gula yang rendah gampang dihinggapi oleh bakteri atau jamur sehingga tidak tahan lama.

Berdasarkan hasil penelitian Kamaruddin (1997) “salah satu faktor yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antibakteri pada madu adalah kadar gula pada madu. Kadar gula yang tinggi pada madu akan menghambat pertumbuhan bakteri sehingga bakteri tersebut tidak dapat hidup dan berkembang”. Untuk menentukan kadar gula yang terkandung dalam madu digunakan alat polarimeter. Ini sesuai dengan sifat gula yang mempunyai molekul *chiral* yang bersifat aktif optik yang dapat memutar bidang polarisasi. Molekul *chiral* dan bayangan cerminnya tidak dapat diimpitkan atau asimetris.

Stradlin (2008) telah melakukan penelitian terhadap rotasi optik madu alami dan madu sintetis yang berasal dari Medan. Dari penelitian ini didapatkan hasil rotasi spesifik madu alami lebih kecil dari madu sintetis dan dapat disimpulkan kadar gula madu alami lebih kecil dari madu sintetis. Di Bulgaria dan Cekoslovakia juga telah dilakukan penelitian terhadap nilai rotasi optik untuk berbagai kelompok madu. Dinkov (2003) melakukan penelitian terhadap nilai rotasi spesifik berbagai jenis madu dari Bulgaria. Nilai rotasi spesifik yag didapatkan berkisar pada $+4{,}2^0$/dm.g.ml^{-1} hingga $-17{,}0^0$/dm.g.ml^{-1}. Selanjutnya Pridal (2002) melakukan penelitian terhadap sifat fisika madu dari Cekoslovakia. Dari penelitian ini didapatkan nilai rotasi spesifik madu dari daerah Cekoslovakia yaitu +6,6 ^{0}/dm.g.ml^{-1} sampai -13,9 ^{0}/dm.g.ml^{-1}. Debats (2003) melakukan penelitian tentang pengaruh konsentrasi larutan dan suhu terhadap rotasi optik larutan sukrosa, fruktosa, dan glukosa. Dari penelitian ini didapatkan kesimpulan dengan meningkatnya konsentrasi larutan, jumlah molekul *chiral* yang dimiliki juga meningkat, sehingga rotasi optik lebih besar. Berdasarkan manual polarimeter type WXG-4 dengan bertambahnya suhu, maka nilai rotasi spesifik larutan akan semakin kecil.

Talawi juga merupakan salah satu daerah penghasil madu. Untuk penelitian ini, penulis melakukan penelitian terhadap rotasi optik dari madu alami yang berasal dari daerah Talawi, Kotamadya Sawahlunto. Talawi daerahnya berbukit dan masih memiliki wilayah hutan yang luas. Pohon yang dominan di daerah ini diantaranya pohon kelapa dan cokelat. Sampel madu

alami dari Talawi ini diberikan variasi kosentrasi dan suhu kemudian diukur nilai rotasi optiknya. Dengan mengetahui nilai rotasi spesifik madu daerah ini diharapkan dapat diketahui kualitas madu tersebut.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh suhu terhadap nilai rotasi spesifik madu alami dari Talawi?
2. Bagaimana pengaruh kosentrasi terhadap nilai rotasi optik madu dari Talawi?
3. Bagaimana kualitas madu dari Talawi berdasarkan nilai rotasi spesifiknya?

C. Pembatasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup pembahasan, maka penelitian ini hanya melakukan pengukuran rotasi optik pada madu alami yang berasal dari Talawi pada kosentrasi 0,10, 0,11, 0,12, 0,13, dan 0,14 gr/ml dengan suhu 20^0C, 28^0C, 40^0C, dan 60^0C. Pemilihan kosentrasi ini berdasarkan penelitian yang dilakukan Stradlin (2008). Sampel madu murni berasal dari lebah madu liar di kawasan hutan Talawi, Kota Sawahlunto.

D. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan masalah yang telah dirumuskan, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh suhu terhadap nilai rotasi spesifik madu alami dari Talawi.
2. Mengetahui pengaruh kosentrasi terhadap nilai rotasi optik madu dari Talawi.
3. Menentukan kualitas madu dari Talawi berdasarkan nilai rotasi spesifiknya.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan nantinya dapat berkontribusi bagi:

1. Kelompok kajian Fisika Material, sebagai tambahan ilmu pengetahuan tentang sifat aktif optik bahan.
2. Pembaca, sebagai tambahan ilmu pengetahuan.
3. Peneliti, untuk tambahan ilmu dan syarat menyelesaikan studi strata satu dan sebagai salah satu syarat menyelesaikan strata satu di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang.