

**KAJIAN KANDUNGAN TOTAL ENERGI, KADAR KARBOHIDRAT, AIR, ABU,
MERKURI DAN KADMIUM PADA COOKIES BERBAHAN DASAR TANAH
LIAT DAN RUMPUT LAUT MERAH (*Kappaphycus alvarezii*)**

TUGAS AKHIR
Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Ilmu Gizi



Oleh:
Koko Andi Irawan
NIM: 0910730053

PROGRAM STUDI ILMU GIZI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2013

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

KAJIAN KANDUNGAN TOTAL ENERGI, KADAR KARBOHIDRAT, AIR, ABU,
MERKURI DAN KADMIUM PADA *COOKIES* BERBAHAN DASAR TANAH
LIAT DAN RUMPUT LAUT MERAH (*Kappaphycus alvarezii*)

Oleh:

Koko Andi Irawan
NIM 0910730053

Telah di uji pada
Hari : Jumat
Tanggal : 19 Juli 2013
Dan dinyatakan lulus oleh

Penguji I

Darjito, S.Si., M.Si
NIP. 19700708 199503 1 001

Penguji II / Pembimbing I

Penguji III / Pembimbing II

Dr. Dra. Sri Winarsih, Apt., M.Si.
NIP. 19540823 198103 2 001

Titis Sari Kusuma, S.Gz.
NIP. 10800702 200604 2 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Dr. dr. Endang Sri Wahyuni, MS.
NIP. 19521008 198003 2 002



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul “Kajian Kandungan Total Energi, Kadar Karbohidrat, Air, Abu, Merkuri Dan Kadmium Pada Cookies Berbahan Dasar Tanah Liat Dan Rumput Laut Merah (*Kappaphycus alvarezii*)”. Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana ilmu gizi kesehatan.

Judul ini diangkat setelah melihat kenyataan bahwa adanya beberapa komunitas tertentu yang mengkonsumsi tanah liat sebagai makanan. Selain itu juga rumput laut merah merupakan sumber komoditas yang banyak di Indonesia, serta mudah didapat dan memiliki banyak manfaat. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian mengenai cookies yang berbahan dasar tanah liat dan rumput laut merah untuk mengetahui manfaatnya bagi kesehatan.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Dr. dr. Karyono Mintaroem, SpPA selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.
2. Dr. dr. Endang Sri Wahyuni, MS selaku Ketua Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.

3. Bapak Darjito, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan dalam penyempurnaan sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Dr. Dra. Sri Winarsih, Apt., M.Si. selaku dosen pembimbing I yang dengan sabar membimbing dan senantiasa memberi semangat, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Titis Sari Kusuma, S.Gz, selaku dosen pembimbing II yang dengan sabar telah membimbing penulisan, analisis data, pembahasan, dan senantiasa bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta memberi semangat, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Yang tercinta kedua orang tua dan Valettina Dwi Putri yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman tim penelitian *cookies* tanah liat dan rumput laut merah Khunto Ajie Wijoyo, Bagus Dermawan, Ekky Arief Listana, Candra Nuryanto atas saran, masukan, dan kerja samanya.
8. RAMP Indonesia atas dukungan dan bimbingannya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman Ilmu Gizi Kesehatan FKUB angkatan 2009 yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir ini,
10. Semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca. Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat diharapkan oleh penulis.

Malang, 20 Juli 2013
Penulis

ABSTRAK

Irawan, Koko Andi. 2013. **Kajian Kandungan Total Energi, Kadar Karbohidrat, Air, Abu, Merkuri Dan Kadmium Pada Cookies Berbahan Dasar Tanah Liat Dan Rumput Laut Merah (*Kappaphycus alvarezii*)**. Tugas Akhir. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Dr. Dra. Sri Winarsih., Apt, M.Si. (2) Titis Sari Kusuma., S.Gz.

Geofagi adalah perilaku mengkonsumsi tanah, tanah liat, lumpur, abu atau batu. Rumput laut adalah bahan makanan yang mengandung tinggi serat. Permintaan terhadap produk makanan kesehatan seperti makanan bebas gula (*sugar-free food*), makanan rendah kalori (*low calorie food*) dan makanan kaya serat (*high fibre food*) meningkat dengan pesat. Produk yang dihasilkan dari tanah liat dan rumput laut adalah *cookies* dimana seluruh tepung terigu diganti dengan tanah liat dan rumput laut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perubahan komposisi tepung tanah liat dan rumput laut terhadap total energi, kadar logam merkuri dan kadmium. Penelitian ini menggunakan penelitian experimental dengan 4 taraf perlakuan dan 3 kali pengulangan. Taraf perlakuan tersebut merupakan proporsi tepung tanah liat : tepung rumput laut P0 (100% : 0%) P1 (90% : 10%) P2 (80% : 20%) P3 (70% : 30%). Variabel bebas pada penelitian ini adalah proporsi tepung tanah liat dan tepung rumput laut, sedangkan variabel terikatnya adalah total energi dan kadar logam merkuri dan kadmium. Hasil penelitian menggunakan uji korelasi *Spearman*, didapat hasil koefisien korelasi total energi ($R=0,883$; $p=0,000$), kadar kadmium ($R=0,197$; $p=0,357$), kadar karbohidrat ($R=0,969$; $p=0,000$), kadar abu ($R=-0,969$; $p=0,000$), kadar air ($R=0,366$; $p=0,079$). Hasil analisis kadar merkuri menggunakan ICP (*Inductively Couple Plasma*) pada tepung tanah dinyatakan tidak terdeteksi. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah peningkatan komposisi tepung rumput laut merah pada *cookies* tanah liat dapat meningkatkan kadar karbohidrat dan total energi. Kadar air cenderung mengalami penurunan. Kadar abu mengalami penurunan, sedangkan kadar kadmium cenderung mengalami peningkatan.

Kata Kunci: geofagi, tanah liat, *Kappaphycus alvarezii*, *cookies*

ABSTRACT

Irawan, Koko Andi. 2013. **Studies in Content of Total Energy, Carbohydrate, Water, Ash, Mercury and Cadmium Levels In Cookies That Made From Clay and Red Seaweed (*Kappaphycus alvarezii*)**. Final Assignment. Nutrition Study Program Faculty of Medicine, University of Brawijaya. Supervisors: (1) Dr. Dra. Sri Winarsih., Apt, M.Si. (2) Titis Kusuma Sari., S.Gz.

Geophagy is a human behaviour involving the ingestion of soil, clay, mud, ash or stone. Seaweed is a food that contains high fiber. The demand for healthy food products such as sugar free, low calorie and high fiber food is rapidly increasing. Combination of clay with red seaweed can produce cookies low energy and high fiber, so it can be used as a dietary for obese. The purpose of this study was to determine the effect of changes in the composition of the clay powder and seaweed to the total energy, metals mercury and cadmium levels. This study uses an experimental study with 4 levels of treatment and 3 replications. The treatment level is the proportion of clay powder : seaweed powder P0 (100% : 0%) P1 (90% : 10%) P2 (80% : 20%) P3 (70% : 30%). The independent variable in this study is the proportion of clay powder and red seaweed powder, while the dependent variable is the total energy, mercury and cadmium levels. The statistical analysis by Spearman correlation test showed, the correlation coefficient total energy ($R=0.883$, $p=0.000$), mercury level ($R=-0.542$, $p=0.027$), cadmium level ($R=0.197$, $p=0.357$), carbohydrate content ($R=0.969$, $p=0.000$), ash content ($R=-0.969$, $p=0.000$), water content ($R=0.366$, $p=0.079$). Mercury levels was analysis by ICP (*Inductively Couple Plasma*) in clay powder, the result is negative. The conclusion of this research shows that increasing the red seaweed powder on clay cookies can increase levels of carbohydrate and total energy. Water level tends to decrease. Ash content decreases, whereas cadmium level tends to increase.

Keywords: geophagy, clay, *Kappaphycus alvarezii*, cookies

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Abstrak	v
<i>Abstract</i>	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran	xii
Daftar Singkatan.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.4.1 Manfaat Akademis	6
1.4.2 Manfaat Praktis	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanah Liat	7
2.1.1 Tanah Liat Sebagai Makanan	8
2.2 Rumput Laut <i>Kappaphycus alvarezii</i>	10
2.2.1 Komposisi Kimia Rumput Laut <i>Kappaphycus</i> <i>alvarezii</i>	11
2.2.2 Manfaat Rumput Laut	13
2.3 Cookies	17
2.3.1 Tahapan Pembuatan Cookies	22

2.3.2 Syarat Mutu <i>Cookies</i>	24
2.4 Pengertian Logam Berat	25
2.4.1 Karakteristik Logam Berat Berbahaya	27
2.4.2 Logam Berat di Alam	30
2.4.3 Tanah Sebagai Bagian Siklus Logam Berat	31
2.4.4 Pencemaran Logam Berat di Tanah	34
2.4.5 Mekanisme pada Tubuh Manusia	35
2.4.5.1 Mekanisme Merkuri pada Tubuh Manusia ...	36
2.4.5.1 Mekanisme Kadmium pada Tubuh Manusia.	37
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN	
3.1 Kerangka Konsep	40
3.2 Penjelasan Kerangka Konsep	40
3.3 Hipotesis	41
BAB 4 METODE PENELITIAN	
4.1 Rancangan Penelitian	42
4.2 Variabel Penelitian	42
4.3 Tempat dan Waktu Penelitian	42
4.4 Definisi Operasional	43
4.5 Proses Pembuatan Tepung Rumput Laut Merah	44
4.6 Proses Pembuatan Tepung Tanah Liat	44
4.7 Proses Pembuatan <i>Cookies</i>	45
4.8 Prosedur Penelitian	46
4.8.1 Alur Penelitian	46
4.8.2 Prosedur Analisis Kadar Abu	46
4.8.3 Prosedur Analisis Kadar Air	47
4.8.4 Prosedur Analisis Kadar Karbohidrat.....	47
4.8.5 Prosedur Analisis Total Energi	48
4.8.6 Prosedur Pengujian Kadar Logam Merkuri	48
4.8.7 Prosedur Pengujian Kadar Logam Kadmium	49
4.9 Pengolahan Analisa Data	50
4.9.1 Analisa Nilai Total Energi	50
4.9.2 Analisa Nilai Kandungan Logam	50
4.9.3 Penarikan Kesimpulan	51
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA	
5.1 Pelaksanaan Penelitian	52

5.2 Penelitian Pendahuluan	53
5.3 Kadar Air <i>Cookies</i>	54
5.4 Kadar Abu <i>Cookies</i>	57
5.5 Kadar Karbohidrat <i>Cookies</i>	59
5.6 Kadar Logam Merkuri <i>Cookies</i>	61
5.7 Kadar Logam Kadmium <i>Cookies</i>	62
5.8 Total Energi <i>Cookies</i>	64

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1 Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut Merah pada <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tanah Liat Terhadap Total Energi	67
6.2 Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut Merah pada <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tanah Liat Terhadap Kadar Logam Merkuri	68
6.3 Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut Merah pada <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tanah Liat Terhadap Kadar Logam Kadmium	70
6.4 Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut Merah pada <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tanah Liat Terhadap Kadar Karbohidrat	73
6.5 Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut Merah pada <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tanah Liat Terhadap Kadar Air	74
6.6 Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut Merah pada <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tanah Liat Terhadap Kadar Abu	76
6.7 Kelemahan Penelitian	79

BAB 7 PENUTUP

7.1 Kesimpulan	80
7.2 Saran	81

DAFTAR PUSTAKA	82
----------------------	----

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Komposisi Kimia Rumput Laut <i>Kappaphycus alvarezii</i> 12
Tabel 2.2	Persyaratan Mutu Biskuit 24
Tabel 2.3	Kandungan Logam Berat Dalam Tanah Secara Alamiah 31
Tabel 5.1	Komposisi <i>Cookies</i> 54
Tabel 5.2	Berat <i>Cookies</i> yang Dihasilkan (gram) 54
Tabel 5.3	Kadar Air <i>Cookies</i> Berdasarkan Perlakuan 54
Tabel 5.4	Hasil Analisis Uji Korelasi Kadar Air 54
Tabel 5.5	Kadar Abu <i>Cookies</i> Berdasarkan Perlakuan 57
Tabel 5.6	Hasil Analisis Uji Korelasi Kadar Abu 58
Tabel 5.7	Kadar Karbohidrat <i>Cookies</i> Berdasarkan Perlakuan 59
Tabel 5.8	Hasil Analisis Uji Korelasi Kadar Karbohidrat 60
Tabel 5.9	Kadar Logam Kadmium <i>Cookies</i> Berdasarkan Perlakuan 62
Tabel 5.10	Hasil Analisis Uji Korelasi Kadar Kadmium 63
Tabel 5.11	Total Energi <i>Cookies</i> Berdasarkan Perlakuan 64
Tabel 5.12	Hasil Analisis Uji Korelasi Kadar Energi 65
Tabel 6.1	Total Energi <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tanah Liat 67
Tabel 6.2	Kadar Kadmium <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tanah Liat 70
Tabel 6.3	Kadar Karbohidrat <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tanah Liat 73
Tabel 6.4	Kadar Air <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tanah Liat 75
Tabel 6.5	Kadar Abu <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tanah Liat 77

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Rumput Laut <i>Kappaphycus alvarezii</i>	10
Gambar 3.1 Kerangka Konsep	40
Gambar 4.1 Alur Penelitian	46
Gambar 5.1 Grafik Nilai Rata-rata Kadar Air <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tanah Liat	56
Gambar 5.2 Grafik Nilai Rata-rata Kadar Abu <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tanah Liat	58
Gambar 5.3 Grafik Nilai Rata-rata Kadar Karbohidrat <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tanah Liat	60
Gambar 5.4 Grafik Nilai Rata-rata Kadar Logam Kadmium <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tanah Liat	63
Gambar 5.5 Grafik Nilai Rata-rata Total Energi <i>Cookies</i> Berbahan Dasar Tanah Liat	65

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Pernyataan Keaslian Tulisan	88
Lampiran 2 Rancangan Percobaan.....	89
Lampiran 3 Diagram Alur Pembuatan Tepung Tanah Liat	90
Lampiran 4 Diagram Alur Pembuatan Tepung Rumput Laut	91
Lampiran 5 Diagram Alur Pembuatan <i>Cookies</i>	92
Lampiran 6 Diagram Alur Analisis Kadar Air	93
Lampiran 7 Diagram Alur Analisis Kadar Abu	94
Lampiran 8 Diagram Alur Analisis Kadar Kadmium	95
Lampiran 9 Diagram Alur Analisis Kadar Merkuri	96
Lampiran 10 Hasil Analisis	97
Lampiran 11 Hasil Uji Statistik	104
Lampiran 12 Hasil Uji Taksonomi Rumput Laut	123
Lampiran 13 Dokumentasi Penelitian	124



DAFTAR SINGKATAN

SM	: Sebelum Masehi
SNI	: Standar Nasional Indonesia
BPOM	: Badan Pengawasan Obat dan Makanan
FAO	: <i>Food and Agriculture Organization</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
LTTD	: <i>Low Temperature Thermal Desorption</i>
AAS	: <i>Atomic Absorption Spectrofotometer</i>
FDA	: <i>Food and Drug Asossiation</i>
g	: gram
Kkal	: Kilokalori
IDF	: <i>Insoluble Dietary Fiber</i>
SDF	: <i>Soluble Dietary Fiber</i>
cm	: centimeter
mg	: miligram
mL	: mililiter
kg	: kilogram