



**PERBEDAAN KADAR SIANOGENIK PADA BAHAN PANGAN
SUMBER GOITROGENIK ANTARA DITUMIS DAN TIDAK
DITUMIS**

SKRIPSI

Oleh:

**Yulian Rosida
NIM 062110101014**

**BAGIAN GIZI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2011**



**PERBEDAAN KADAR SIANOGENIK PADA BAHAN PANGAN
SUMBER GOITROGENIK ANTARA DITUMIS DAN TIDAK
DITUMIS**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan strata satu pada Fakultas Kesehatan Masyarakat dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh:

**Yulian Rosida
NIM 062110101014**

**BAGIAN GIZI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2011**

MOTTO

Maka bersabarlah untuk (melaksanakan) ketetapan Tuhanmu, dan janganlah engkau ikuti orang yang berdosa dan orang yang kafir di antara mereka.

(Al-Qiyamah 17) ^{*})

^{*}) Ra'uf, Abdur. 2002. *Mushaf Al-Qur'an Terjemahan*. Jakarta: Gema Insani.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yulian Rosida

NIM : 062110101014

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: *Perbedaan Kadar Sianogenik pada Bahan Pangan Sumber Goitrogenik antara Ditumis dan tidak Ditumis* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2011

Yang menyatakan,

Yulian Rosida
NIM 062110101014

SKRIPSI

PERBEDAAN KADAR SIANOGENIK PADA BAHAN PANGAN SUMBER GOITROGENIK ANTARA DITUMIS DAN TIDAK DITUMIS

Oleh

Yulian Rosida
NIM 062110101014

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Leersia Yusi Ratnawati, S.KM., M.Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : Farida Wahyu Ningtyias, S.KM., M.Kes.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Perbedaan Kadar Sianogenik pada Bahan Pangan Sumber Goitrogenik antara Ditumis dan tidak Ditumis* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada:

Hari : Rabu

tanggal : 5 Januari 2011

tempat : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Thohirun, MS., MA
NIP. 19600219 198603 1 002

Farida Wahyu N., S.KM.,M.Kes
NIP. 19801009 200501 2 002

Anggota I,

Anggota II,

Leersia Yusi R., S.KM., M.Kes.
NIP. 19800314 200501 2 003

Dr. Ir. Anang Syamsunihar, MP
NIP. 19660626 199103 1 002

Mengesahkan
Dekan,

Drs. Husni Abdul Gani, M.S.
NIP. 19560810 198303 1 003

*Differences of Sianogenic Level on Goitrogenic Containing Food Ingredients
Between Sauted and Not Sauted.*

Yulian Rosida

Departement of Public Health Nutrition, Faculty of Public Health, Jember University

ABSTRACT

Prevalence of Iodine Deficiency Disorders (IDD) in Jember had experienced an increase in number from 21.94% in 2003 to 23.57% in 2007 (medium endemic). Of the 31 existing districts, nearly all of them include in goiter endemic area, although some of them belong to low endemic. The high prevalence of IDD occurs because of the lack of attention to other factors that influence the incidence of goiter, that is goitrogenic substances. Based on research, consumption pattern of goitrogenic substance containing food is reflected in average of harmful urinary thiocyanate levels ($> 0.61 \mu\text{g}/\text{dl}$) in endemic areas of goiter. Thiocyanate is a result of food cyanide detoxification in the body that is excreted through urine. By simple processing of sauteing, it is expected that sianogenic level of foodstuffs is reduced. The objective of this research was to analyze the different sianogenic levels (cyanide and thiocyanate) between sauted and not sauted on goitrogenic substances containing foodstuff. The research was experimental with duplo measurement techniques and the design was one group pretest-posttest. Samples were taken at Tanjung Market, among others were cabbage, water lettuce, Chinese cabbage, kale and mustard. Analysis of sianogenic content used colorimetric method by detecting color of pikrat paper (color detecting paper). The highest levels of cyanide and thiocyanate before sauteing on water lettuce were 15.94 ppm and 3.24 ppm for each substance. From the statistical test of independent samples t-test for level of cyanide with $p=0,00 < \alpha=0.05$, it was concluded that sauteing could reduce level of cyanide in foodstuff whereas, for the level of thiocyanate with $p=0,021 > \alpha=0.05$ it was significant between sauted and not sauted. The highest decrease in levels of cyanide and thiocyanate in watercress was 64.5% and 36.1%. Food processing by sauteing was effective to reduce sianogenic level up to permissible limit of 10 ppm. Besides, it is also needed to reduce the frequency of food consumption since sauteing process is in fact unable to eliminate entirely sianogenic content (cyanide and thiocyanate), but it can only reduce the level.

Keywords: goitre, goitrogenic substances, cyanide, thiocyanate, sauteing.

RINGKASAN

Perbedaan Kadar Sianogenik pada Bahan Pangan Sumber Goitrogenik antara Ditumis dan tidak Ditumis; Yulian Rosida, 062110101014; tahun: 2011 (102) halaman; Bagian Gizi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) adalah sekumpulan gejala yang ditimbulkan karena tubuh kekurangan yodium secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama. Angka prevalensi GAKY di Kabupaten Jember mengalami peningkatan dari 21,94% pada tahun 2003 menjadi 23,57% tahun 2007 (endemik sedang). Dari 31 kecamatan yang ada, hampir semuanya termasuk daerah endemik gondok. Masih tingginya prevalensi GAKY tersebut mungkin terjadi karena kurangnya perhatian pemerintah terhadap faktor lain yang mempengaruhi kejadian GAKY yaitu zat *goitrogenik* (pengganggu), yang dapat menghalangi pengambilan yodium oleh kelenjar gondok sehingga konsentrasi yodium dalam kelenjar gondok menjadi rendah. Pola konsumsi pangan sumber zat *goitrogenik* ini tergambar dalam rata-rata kadar tiosianat urine yang bersifat membahayakan ($> 0,61 \mu\text{g}/\text{dl}$) di daerah endemik gondok. Dengan pengolahan sederhana diharapkan kadar *sianida* bahan makanan berkurang. Atas dasar itulah, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perbedaan kadar sianogenik (*sianida* dan *tiosianat*) antara ditumis dan tidak ditumis pada bahan pangan sumber zat goitrogenik.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen semu (*quacy experimental*) dengan bentuk rancangan *One Group Pretest-Postest*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember. Sampel penelitian ini adalah bahan pangan sumber zat goitrogenik yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat antara lain: kubis, selada air/arnong, sawi putih, kangkung dan sawi hijau. Data primer dikumpulkan dengan cara uji laboratorium

dengan metode kolorimetri menggunakan alat *spectofotometer* yang digunakan untuk mengetahui kadar sianogenik (*sianida* dan *tiosianat*). Analisis data menggunakan uji *independent sampel t-test* yang sebelumnya dilakukan uji normalitas menggunakan uji *shapiro-wilk* karena sampel ≤ 50 dengan tingkat signifikansi $\alpha=0,05$.

Kadar sianogenik (*sianida*) antara ditumis dan tidak ditumis pada 100 mg bahan pangan yaitu; kol/kubis sebesar 12,58 ppm, setelah ditumis menjadi 7,63 ppm, selada air/arnong sebesar 15,94 ppm, menjadi 5,65 ppm setelah ditumis, sawi putih sebesar 16,34 ppm menjadi 8,22 ppm, kangkung sebesar 13,17 ppm menjadi 8,02 ppm, dan sawi hijau sebesar 14,16 ppm menurun menjadi 7,82 ppm setelah ditumis. Sedangkan untuk kadar *tiosianat* antara ditumis dan tidak ditumis pada masing-masing bahan pangan antara lain; kol/kubis sebesar 2,57 ppm turun menjadi 2,47 ppm, selada air/arnong sebesar 3,24 ppm menjadi 2,07 ppm, sawi putih sebesar 3,32 ppm setelah ditumis menjadi 2,59 ppm, kangkung sebesar 2,69 ppm turun menjadi 2,55 ppm dan sawi hijau sebesar 2,89 ppm, setelah ditumis menurun menjadi 2,51 ppm.

Terdapat perbedaan yang signifikan untuk kadar *sianida* (HCN) pada pangan sumber goitrogenik antara ditumis dan tidak ditumis dengan $p=0,00 < \alpha=0,05$. Sedangkan untuk kadar *tiosianat* antara ditumis dan tidak ditumis, tidak terdapat perbedaan secara statistik $p=0,021 < \alpha=0,05$. Hal ini membuktikan bahwa pengolahan pangan sumber goitrogenik dengan cara menumis efektif untuk mengurangi kadar sianogenik (*sianida* dan *tiosianat*) sampai batas aman untuk dikonsumsi. Batas aman yang diperkenankan dalam bahan pangan yaitu sebesar 10 ppm.

Diharapkan masyarakat yang ingin mengkonsumsi bahan pangan tersebut sebaiknya tidak dalam keadaan mentah tetapi harus melalui proses pemasakan misalnya ditumis. Disamping itu juga perlu mengurangi frekuensi konsumsi dan jumlah bahan pangan tersebut karena proses penumisan ternyata tidak dapat menghilangkan seluruhnya kandungan sianogenik (*sianida* dan *tiosianat*) tetapi hanya mengurangi $< 50\%$.

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi yang berjudul “*Perbedaan Kadar Sianogenik pada Pangan Sumber Goitrogenik antara Ditumis dan tidak Ditumis*” ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Drs. Husni Abdul Gani, M.S. selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
2. Leersia Yusi Ratnawati, S.KM., M.Kes. selaku dosen pembimbing pertama dan Farida Wahyu Ningtyas, S.KM., M.Kes selaku dosen pembimbing kedua yang telah bersabar membimbing, meluangkan waktu, pikiran, perhatian dan tenaga serta selalu memberikan semangat dalam penyusunan skripsi ini;
3. Seluruh dosen, staf dan karyawan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu;
4. Ibunda Ida Kurniati dan Ayahanda Sulaiman yang tidak pernah berhenti menjagaku, mendoakanku dan mencurahkan kasih sayangnya selama ini;
5. Adikku tersayang Fitriyah Istiqomah dan si kecil Faidah Irma Kartika;
6. Orang tuaku di Jember, Bapak Loso dan ibu, yang selalu menasehatiku dan menjagaku selama tinggal di Jember;
7. Sahabatku, Tika, Wafa’, Puji dan Ulvi, yang menemani hari-hariku selama empat tahun di Jember;
8. Tri Handoyo yang selalu sabar, perhatian dan mengorbankan banyak hal buatku;
9. Teman-teman touring 2006, Raditya Angga, Iip Prima, Herman Ariska, Rina Noer, Gilang, yang telah memberikan kenangan indah selama kita touring;
10. Teman sepenelitian dan sepeminatan gizi, Nida, Dewi, Tika, Puji tetap semangat untuk menciptakan keadaan gizi masyarakat yang baik;

11. Keluarga kos tercinta Mastrib 1 57b, Abah Amar, Umik, Mbak Fatma, Abi, Nona, Yusup, Humairoh, Mb Putri, Rani;
12. Semua teman-teman angkatan 2006 terima kasih atas segala bentuk warna persahabatan yang diberikan selama masa kuliah dan semoga sukses selalu dalam genggamannya kita;
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat bagi pihak yang memerlukan. Namun penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan, sehingga saran dan kritik yang membangun sangat kami harapkan.

Jember, Januari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| MOTTO | ii |
| PERNYATAAN | iii |
| PEMBIMBINGAN..... | iv |
| HALAMAN PENGESAHAN | v |
| ABSTRAK | vi |
| RINGKASAN | vii |
| PRAKATA | ix |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR GAMBAR..... | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |
| DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN | xviii |
| BAB 1. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 4 |
| 1.3 Tujuan..... | 5 |
| 1.3.1 Tujuan Umum..... | 5 |
| 1.3.2 Tujuan Khusus | 5 |
| 1.4 Manfaat..... | 5 |
| 1.4.1 Manfaat Teoritis..... | 5 |
| 1.4.2 Manfaat Praktis | 5 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) | 6 |
| 2.1.1 Pengertian GAKY | 6 |

| | |
|---|-----------|
| 2.1.2 Patofisiologi GAKY..... | 6 |
| 2.1.3 Indikator Klinis GAKY..... | 9 |
| 2.1.4 Dampak GAKY | 11 |
| 2.1.5 Faktor-faktor Penyebab GAKY..... | 13 |
| 2.1.6 Upaya Pencegahan dan Penanggulangan GAKY | 17 |
| 2.2 Hubungan Goitrogenik dengan GAKY..... | 20 |
| 2.3 Bahan Goitrogenik | 20 |
| 2.3.1 Definisi Zat Goitrogenik | 20 |
| 2.3.2 Pangan Sumber Goitrogenik..... | 21 |
| 2.3.3 Kandungan Zat Gizi dalam Pangan Sumber Goitrogenik | 23 |
| 2.3.4 Glukosida Sianogenik pada Tanaman..... | 31 |
| 2.4 Pengaruh Metode Penumisan terhadap Penurunan Kadar Sianogenik pada Bahan Pangan Sumber Goitrogenik | 33 |
| 2.5 Kerangka Konseptual dan Hipotesis Penelitian..... | 36 |
| 2.5.1 Kerangka Konsep | 36 |
| 2.5.2 Hipotesis Penelitian..... | 37 |
| BAB 3. METODE PENELITIAN..... | 38 |
| 3.1 Jenis Penelitian | 38 |
| 3.2 Desain Penelitian | 38 |
| 3.3 Tempat dan Waktu Penelitian | 39 |
| 3.4 Bahan dan Alat | 39 |
| 3.4.1 Bahan dan Alat pembuatan Kertas Pikrat | 39 |
| 3.4.2 Bahan dan Alat Pengukuran Kadar Sianida dan Tiosianat pada Sayuran (daun) | 41 |
| 3.5 Variabel Penelitian, Definisi Operasional, Skala Data dan Teknik Pengumpulan Data | 41 |
| 3.6 Data dan Sumber Data | 42 |
| 3.7 Teknik dan Pengumpulan Data | 42 |
| 3.7.1 Teknik Pengumpulan Data | 42 |

| | |
|--|-----------|
| 3.7.2 Alat Pengumpulan Data | 42 |
| 3.8 Prosedur Penelitian | 43 |
| 3.9 Teknik Penyajian dan Analisi Data | 46 |
| 3.10 Kerangka Konsep | 48 |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN | 49 |
| 4.1 Hasil Penelitian..... | 49 |
| 4.1.1 Kadar Sianogenik (<i>Sianida</i> dan <i>Tiosianat</i>) pada Bahan Pangan Sumber Zat Goitrogenik | 49 |
| 4.1.2 Perbedaan Kadar Sianogenik (<i>sianida</i> dan <i>tiosianat</i>) pada Bahan Pangan Sumber Zat Goitrogenik | 54 |
| 4.1.3 Bahan Pangan Sumber Zat Goitrogenik yang Tertinggi Penurunannya Kadar Sianogenik (<i>Sianida</i> dan <i>Tiosianat</i>) setelah Ditumis | 55 |
| 4.2 Pembahasan | 56 |
| 4.2.1 Kadar <i>Sianida</i> (HCN) dan <i>Tiosianat</i> (SCN) pada Bahan Pangan Sumber Zat Goitrogenik antara Ditumis dan tidak Ditumis | 56 |
| 4.2.2 Perbedaan Perubahan Kadar Sianogenik (<i>Sianida</i> dan <i>Tiosianat</i>) pada Bahan Pangan Sumber Goitrogenik antara Ditumis dan tidak Ditumis | 62 |
| 4.2.3 Bahan Pangan Sumber Zat Goitrogenik Tertinggi Penurunan <i>Sianida</i> (HCN) dan <i>Tiosianat</i> (SCN) setelah Ditumis | 66 |
| BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN | 68 |
| 5.1 KESIMPULAN | 68 |
| 5.2 SARAN | 69 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 70 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Klasifikasi Tingkat Pembesaran Kelenjar Tiroid | 10 |
| 2.2 Klasifikasi Pembesaran Kelenjar Tiroid | 10 |
| 2.3 Klasifikasi Kelenjar Tiroid | 11 |
| 2.4 Kriteria Endemisitas GAKY Berdasarkan TGR | 11 |
| 2.5 Akibat GAKY pada Siklus Kehidupan | 12 |
| 2.6 Dosis Pemberian Kapsul Iodium | 18 |
| 2.7 Zat Goitrogenik pada Beberapa Bahan Pangan | 22 |
| 2.8 Kandungan Zat Gizi dalam 100 gram Kol (kubis)..... | 25 |
| 2.9 Kandungan Gizi dalam Tiap 100 gram Sayuran Kangkung Segar | 28 |
| 2.10 Kandungan Gizi Selada dalam tiap 100 gram Bahan | 29 |
| 2.11 Komposisi Gizi pada 100 gram Sawi..... | 31 |
| 2.12 Kadar <i>Sianida</i> dalam Berbagai Bahan Makanan Pada Berbagai Cara Pengolahan (mg/100 g Bahan) | 35 |
| 3.1 Rancangan Penelitian | 38 |
| 3.2 Definisi Operasional, Skala Data, Teknik Pengumpulan Data dan Kategori..... | 41 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Metabolisme Yodium dan Goitrogen dalam Tiroid | 8 |
| 2.2 Strategi Penanggulangan GAKY | 17 |
| 2.3 Kubis/kol | 23 |
| 2.4 Kangkung | 26 |
| 2.5 Selada Air | 29 |
| 2.6 Sawi Putih dan Sawi Hijau | 30 |
| 2.7 Struktur Umum Glikosida Sianogenik | 32 |
| 2.8 Peruraian glikosida sianogenik hingga terbentuk HCL | 33 |
| 2.9 Kerangka Konseptual | 36 |
| 3.1 Kerangka Konsep | 48 |
| 4.1 Kadar sianogenik (<i>sianida</i> dan <i>tiosianat</i>) (ppm) pada 100 mg bahan pangan kol antara ditumis dan tidak ditumis | 49 |
| 4.2 Kadar sianogenik (<i>sianida</i> dan <i>tiosianat</i>) (ppm) pada 100 mg bahan pangan selada air/arnong antara ditumis dan tidak ditumis | 50 |
| 4.3 Kadar sianogenik (<i>sianida</i> dan <i>tiosianat</i>) (ppm) pada 100 mg bahan pangan sawi putih antara ditumis dan tidak ditumis | 51 |
| 4.4 Kadar sianogenik (<i>sianida</i> dan <i>tiosianat</i>) (ppm) pada 100 mg bahan pangan kangkung antara ditumis dan tidak ditumis | 52 |
| 4.5 Kadar sianogenik (<i>sianida</i> dan <i>tiosianat</i>) (ppm) pada 100 mg bahan pangan sawi hijau antara ditumis dan tidak ditumis | 53 |
| 4.6 Persentase penurunan kadar sianida (HCN) pada 100 mg bahan pangan sumber zat goitrogenik | 55 |
| 4.7 Persentase Penurunan Kadar Tiosianat pada 100 mg Bahan Pangan Sumber Zat Goitrogenik | 56 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|---------|
| Lampiran A. Lembar Hasil Pemeriksaan Kadar <i>Sianida</i> | 76 |
| Lampiran B. Lembar Hasil Pemeriksaan Kadar <i>Tiosianat</i> | 77 |
| Lampiran C. Laporan Analisis | 78 |
| Lampiran D. Hasil Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i> | 82 |
| Lampiran E. Uji Statistik <i>Independent Sampel t test</i> pada Kadar Sianogenik (<i>sianida dan tiosianat</i>) | 83 |
| Lampiran F. Dokumentasi | 84 |

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

| | |
|-----------|---|
| < | : Kurang dari |
| > | : Lebih dari |
| % | : Persen |
| α | : Alfa |
| Depkes RI | : Departemen Kesehatan Republik Indonesia |
| Dinkes | : Dinas Kesehatan |
| GAKY | : Gangguan Akibat Kekurangan Yodium |
| ppm | : part per million (bagian per sejuta bagian) |
| TGR | : <i>Total Goiter Rate</i> |
| TSH | : <i>Thyroid Stimulating Hormone</i> |
| WHO | : <i>World Health Organization</i> |