

616.075  
140  
S @.1



**STABILITAS KADAR TIOSIANAT DALAM URIN  
DENGAN WAKTU PENYIMPANAN YANG  
BERBEDA**

**Oleh :**

**INDRAWATI**

**BAGIAN PATOLOGI KLINIK  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2001**

**STABILITAS KADAR TIOSIANAT DALAM URIN  
DENGAN WAKTU PENYIMPANAN YANG  
BERBEDA**

**Karya Ilmiah Akhir  
Untuk memenuhi persyaratan Program Pendidikan  
Dokter Spesialis Patologi Klinik**

**PADA  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2001**

**Oleh :  
INDRAWATI**

Karya ilmiah akhir ini telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji  
PPDS I Patologi Klinik FK UNDIP

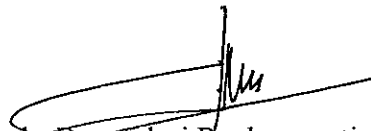
Telah disetujui :

Pembimbing I,



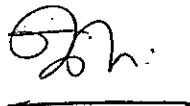
dr. Lisyani Suromo SpPK-K  
NIP . 130 354 869

Pembimbing II,



dr. Banundari Rachmawati, SpPK  
NIP . 131 803 124

Ketua Bagian Patologi Klinik  
FK UNDIP



dr. Purwanto AP, SpPK  
NIP . 131 252 963

Ketua PPDS I  
Patologi Klinik FK UNDIP



dr. Lisyani Suromo SpPK-K  
NIP . 130 354 869

**The stability of urine thiocyanate concentrations in different storing times  
of the urine samples**

Indrawati, Lisyani S, Banundari R  
Clinical Pathology Department, Medical Faculty Diponegoro University  
Dr. Kariadi Hospital Semarang

**Abstract :**

**Background.** The delivery of urine samples for thiocyanate examinations from various goitre endemic areas in Indonesia to Semarang Gaki Laboratory took times about 7 – 14 days. There were changes in colour and smell of the urine, so that changes in thiocyanate concentration had to be assumed.

**Objective.** The aim of this research was to find out the influence of different storing times of the urine at room temperature toward the thiocyanate concentrations.

**Material and method.** Thirty urine samples had been taken from 30 healthy and non smoking male and female students. Those samples were stored at room temperature and the thiocyanate concentrations were assessed on day 0, 3, 7 and 14 by a colorimetric assay.

**Result.** There were no differences statistically in urine thiocyanate concentrations between days 0 and 3 ( $p = 0,536$ ), 0 and 7 ( $p = 0,535$ ) and 0 –14 ( $p = 0,245$ ), but in fact a change had occurred on day 14 as shown by the reduced of the  $p$  value.

**Conclusion.** No significant differences were found on urine thiocyanate concentrations from day 0 until day 14 statistically, but to get a best result it is suggested that the urine samples should be delivered before 14 days.

**Key words.** Thiocyanate, storing urine.

UPT-PUSTAK-UNDIP

## Stabilitas Kadar Tiosianat Dalam Urin Dengan Waktu Penyimpanan Yang Berbeda

Indrawati, Lisyani S, Banundari R  
Bagian Patologi FK UNDIP / RSUP dr Kariadi Semarang

### Abstrak

**Latar Belakang.** Pengalaman di Laboratorium Gaki Semarang Pengiriman sampel urin untuk pemeriksaan kadar tiosianat dari berbagai daerah gondok endemik memakan waktu yang berbeda-beda (7 – 14 hari), dimana dijumpai adanya perubahan warna dan bau yang sangat menyengat. Hal ini akan menimbulkan dugaan adanya perubahan kadar tiosianat.

**Tujuan.** Mengetahui pengaruh waktu penyimpanan yang berbeda dalam suhu ruang terhadap kadar tiosianat dalam urin.

**Bahan dan cara.** Bahan : sampel urin sewaktu dari 30 mahasiswa laki-laki dan wanita dalam keadaan sehat, tidak merokok.

Cara : sampel disimpan pada suhu kamar dan diperiksa dengan metode kolorimetri pada hari 0, 3, 7 dan 14.

**Hasil.** Tidak ada perbedaan antara kadar tiosianat dalam urin pada hari 0 dengan hari 3 ( $p = 0,526$ ), dan antara hari 0 sampai dengan hari 7 ( $p = 0,535$ ). Secara statistik tidak ada perbedaan bermakna antara hari 0 sampai dengan hari 14 ( $p = 0,245$ ), namun kenyataannya sudah mulai terjadi perubahan dengan nilai  $t = 1,19$ .

**Kesimpulan.** Tidak terdapat perbedaan kadar tiosianat dalam urin sampai hari 14.

**Saran.** Untuk mendapat hasil yang optimal dianjurkan agar sampel urin untuk pemeriksaan kadar tiosianat dalam urin sudah diterima laboratorium pemeriksa sebelum hari 14.

**Kata kunci.** Tiosianat, urin simpan

## RIWAYAT HIDUP

Nama : INDRAWATI

Alamat : Villa Aster I No. F 16, Semarang

Tempat dan tanggal lahir : Pekalongan, 4 Januari 1946

Agama : Islam

Pangkat / golongan : Penata / III c

Jabatan : Lektor Muda

NIP : 131 281 556

Riwayat Pendidikan : Lulus SD Marsudirini di Semarang, 1954  
Lulus SMP Sedes Sapientiae di Semarang 1960  
Lulus SMA Maria Mediatrix di Semarang, 1963  
Lulus FK Undip di Semarang 1987

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan ridhonya, penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah akhir sebagai salah satu syarat untuk memenuhi Program Pendidikan Spesialis I Patologi Klinik Universitas Diponegoro / RSUP Dr. Kariadi Semarang.

Keberhasilan ini tidak lain berkat bimbingan dan bantuan dari semua pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini perkenankanlah penulis dengan setulus hati menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya kepada :

1. dr. Purwanto AP SpPK, Ketua Bagian Patologi Klinik FK Undip yang telah memberikan perhatian dan pengarahan dalam penyelesaian karya akhir ini.
2. dr. Lisyani Suromo SpPK(K) sebagai Pembimbing I sekaligus Ketua Program Studi Patologi Klinik FK Undip atas semua nasehat, saran, kritik serta bantuan dan bimbingannya yang diberikan dengan penuh perhatian.
3. dr. Banundari Rachmawati, SpPK sebagai Pembimbing II sekaligus Sekretaris Program Studi Patologi Klinik FK Undip atas saran, kritik serta bantuan dan bimbingannya dalam penyelesaian karya akhir ini.
4. Prof. Dr. dr. RRJ Djokomoeljanto SpPD-KE Ketua Kelompok Studi Gaki Undip yang telah memberikan kesempatan bekerja di laboratorium Gaki Undip dan memberikan pengarahan sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

5. dr. Tjahjati SpPK selaku sekretaris bagian Patologi klinik atas dorongan, semangat dan telah memberikan bantuan kepastakaan yang sangat menunjang penyelesaian karya akhir ini.
6. dr. Sabardiman, SpPK(K), Mantan Ketua Bagian Patologi Klinik FK UNDIP yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan dorongan sampai akhir program pendidikan.
7. dr. AP Pradana, SpPK(K), selaku dosen luar biasa di Bagian Patologi Klinik yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan dorongan sampai akhir program pendidikan.
8. dr. Anggoro DB. Sachro DTMH SpAK Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti Program Pendidikan Dokter Spesialis I di bagian Patologi Klinik.
9. Prof. Dr. Soebowo, SpPA, Mantan Dekan FK UNDIP atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis selama program pendidikan.
10. dr. H. Gatot Suharto, MARS selaku Direktur RSUP Dr. Kariadi Semarang, yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk bekerja dan belajar di Laboratorium Patologi Klinik.
11. dr. Sulaiman, SpA, Mantan Direktur RSUP Dr. Kariadi Semarang, atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis selama mengikuti Program Pendidikan Dokter Spesialis I Patologi Klinik.
12. Almarhum Dr. Bambang Sutrisno JS, SpPK(K), Mantan Ketua Bagian Patologi Klinik FK UNDIP, dengan tidak kenal lelah telah memberikan semangat dan bimbingan kepada penulis.



13. Segenap Tim Penguji PPDS I Patologi Klinik FK UNDIP yang telah meluangkan waktu dan kesempatan kepada penulis untuk mempertahankan karya akhir ini.
14. Drs. Damin Sumardjo dari Bagian Biokimia FK Undip yang telah memberikan bantuan kepustakaan yang sangat menunjang penyelesaian karya akhir ini.
15. dr. Wahyu Rochadi MSc dari Bagian Gizi FK Undip yang telah banyak memberikan bantuan dan bimbingan mengenai metodologi penelitian dan statistik.
16. Sdr. Supardi, sdr. Ana, sdr. Ina, sdr. Farida dari Laboratorium Gaki Undip sebagai analis di Laboratorium Gaki yang dengan rela hati membantu penulis dalam kegiatan penelitian ini.
17. Semua rekan dan sahabat yang telah memberikan uluran tangan dalam penyelesaian karya akhir ini.
18. Ibunda Sri Yuwati Yachya dan ananda yang tercinta T.A. Deni Indrawan SE, atas segala kasih sayang, doa, pengertian dan pengorbanannya selama ini.

Semarang, April 2001

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
ABSTRACT .....	iii
ABSTRAK .....	iv
RIWAYAT HIDUP .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1. Tiosianat (SCN) .....	4
2.2. Iodium, metabolisme iodium dan pembentukan hormon tiroid .....	8

2.3. Peran tiosianat dalam metabolisme iodium dan pembentukan hormon tiroid .....	10
2.4. Pengaruh tiosianat pada otak dan kehamilan .....	12
2.5. Penentuan endemisitas gondok menggunakan rasio iodium dan tiosianat .....	13
2.6. Cara mendeteksi kadar tiosianat pada tubuh manusia .....	13
2.7. Kerangka teori .....	14
2.8. Kerangka konsep .....	15
2.9. Pernyataan hipotesis .....	15
2.10. Definisi operasional .....	16
<b>BAB III METODOLOGI</b> .....	17
3.1. Ruang Lingkup .....	17
3.1.1. Keilmuan .....	17
3.1.2. Tempat .....	17
3.1.3. Waktu .....	17
3.2. Jenis penelitian .....	17
3.3. Desain penelitian .....	18
3.4. Populasi dan sampel .....	18
3.5. Cara pengambilan sampel urin untuk mengukur kadar tiosianat dalam urin .....	19
3.6. Cara mengukur kadar tiosianat dalam urin dengan metode Kolorimetri .....	20

3.7. Data yang dikumpulkan .....	24
3.8. Cara pengolahan dan analisa data .....	24
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
4.1. Kadar tiosianat dalam urin (disimpan dalam suhu ruang) dengan lama penyimpanan yang berbeda .....	25
4.2. Perbedaan kadar tiosianat dalam urin (penyimpanan suhu ruang) antara hari 0 dan hari 3.....	27
4.3. Perbedaan kadar tiosianat dalam urin (penyimpanan pada suhu ruang) antara hari ke 0 sampai 7. ....	28
4.4. Perbedaan kadar tiosianat dalam urin (penyimpanan pada suhu ruang) antara hari ke 0 sampai 14. ....	28
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>31</b>
6.1. Kesimpulan .....	31
6.2. Saran .....	32
<b>RINGKASAN</b>	
<b>KEPUSTAKAAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Alur metabolisme dari tioglukosida, glukosida Sianogenik, sianida dan tiosianat .....	7
Gambar 2. Metabolisme tiosianat .....	8
Gambar 3. Peranan tiosianat dalam metabolisme hormon tiroid .....	10
Gambar 4. Mekanisme aksi goitrogenik dari cassava utilisissima (manioc).....	11

## DAFTAR TABEL

No.	Tabel	Halaman
1.	Kadar tiosianat (disimpan pada suhu ruang) dengan lama penyimpanan yang berbeda .....	25
2.	Perbedaan kadar tiosianat dalam urin (penyimpanan) pada suhu ruang antara hari 0 dan hari 3 .....	27
3.	Perbedaan kadar tiosianat dalam urin (penyimpanan pada suhu ruang) antara hari 0 dan hari 7.....	28
4.	Perbedaan kadar tiosianat dalam urin (penyimpanan pada suhu ruang) antara hari 0 dan hari 14. ....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil pemeriksaan kadar Tiosianat dalam urin.
2. Dokumentasi

# BABI

## PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG PENELITIAN

Gondok endemik merupakan salah satu keadaan dimana penyebab utamanya adalah gangguan nutrisi yaitu kekurangan atau defisiensi iodium. Masalah gangguan akibat kekurangan iodium telah mendapat perhatian besar dari pemerintah mengingat dampak negatif yang ditimbulkannya dapat secara langsung mempengaruhi strategi pembangunan jangka panjang 25 tahun II (PJP II) yaitu kualitas sumber daya manusia.(1,2)

Namun defisiensi iodium bukan merupakan penyebab tunggal dari gondok endemik, oleh karena itu apabila dijumpai daerah gondok endemik berupa adanya defisiensi iodium dengan keadaan menetap setelah pemberian koreksi iodium yang tepat dan dalam waktu lama, maka perlu dipikirkan adanya peranan zat goitrogen alami sebagai penyebab gondok.(3,4)

Sejak tahun 1928 Chesney dkk telah berhasil mengisolasi zat goitrogenic yang berasal dari makanan dimana salah satunya adanya *cassava* (singkong) yang mengandung glukosida sianogen linamarase. Dengan adanya glukosida spesifik linamarin akan dihasilkan SCN (Tiosianat). (3,5)

Tiosianat mempunyai peranan dalam metabolisme tiroid dengan mengadakan kompetisi dengan iodium yang mengakibatkan keadaan yang sama dengan keadaan defisiensi iodium. Suatu penelitian di Ubangi, Bas Zaire,



Brussel (merupakan suatu daerah gondok endemik) dimana cassava merupakan salah satu makanan pokok ternyata mempunyai efek anti tiroid pada manusia.(3)

Di negara berkembang termasuk Indonesia cassava juga masih merupakan makanan pokok terutama didaerah terpencil yang umumnya terletak di pegunungan yang sukar dijangkau oleh sarana transportasi. Pemeriksaan tiosianat memerlukan bahan urin sebagai sampel, namun karena letak daerah terpencil jauh dari laboratorium maka pengiriman sampel memerlukan waktu yang cukup lama. (5, 6, 7)

Dalam pengalaman sering kami menerima sampel urin yang datang dari berbagai daerah memakan waktu sekitar 7 - 14 hari dimana biasanya dikirim tanpa bahan pengawet sudah berwarna coklat dan berbau menyengat. Hal ini menimbulkan pertanyaan sangat mungkin terdapat perubahan kadar tiosianat dibanding awal urin dikemihkan mengingat tiosianat yang teroksidasi akan berubah menjadi  $SO_4$  (Sulfat).

Selama ini dalam kepustakaan belum ada yang menyebutkan angka stabilitas tiosianat dalam urin atas dasar hal itu penulis ingin meneliti masalah tersebut.

## 1.2. PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah diatas dapat dirumuskan masalah : apakah terdapat perbedaan kadar tiosianat dalam urin segar atau hari pertama dibandingkan dengan dalam waktu penyimpanan lebih lama yang berbeda.

## 1.3. TUJUAN PENELITIAN

### 1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui stabilitas kadar tiosianat dalam urin akibat pengaruh waktu penyimpanan yang berbeda.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

- 1.3.2.1 Memeriksa kadar tiosianat pada hari pertama pengambilan sampel
- 1.3.2.2 Memeriksa kadar tiosianat pada hari III
- 1.3.2.3 Memeriksa kadar tiosianat pada hari VII
- 1.3.2.4 Memeriksa kadar tiosianat pada hari XIV
- 1.3.2.5 Membandingkan hasil pemeriksaan hari III, VII, XIV terhadap hari pertama urin diambil.

## 1.4. MANFAAT PENELITIAN

Mendapatkan batas waktu penyimpanan yang dianjurkan untuk menjaga stabilitas tiosianat dalam urin, demi kepentingan survey di lapangan dalam menunjang program penanggulangan GAKI secara nasional.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. TIOSIANAT (SCN)

Tiosianat merupakan derivat asam tiosianat yang terdiri dari dua bentuk tautomerik yaitu asam tiosianat dan asam isotiosianat. Ini terdapat pada sayur-sayuran seperti kool, brokoli. Sumber lain dari tiosianat yang paling penting adalah *cyanogenic glucoside* dimana bagi manusia terutama berasal dari *cassava* (singkong). Di negara berkembang seperti Brazil, Nigeria, Zaire, India termasuk Indonesia, merupakan negara-negara penghasil *cassava* terbesar yakni sekitar 6 - 28% dari hasil *cassava* seluruh dunia. Di Indonesia *cassava* masih merupakan makanan pokok terutama didaerah terpencil. *Cassava* ini mengandung glukosida sianogen terutama glukosida yang disebut linamarin, seperti halnya pada buncis (*beans*), *sorghum*, kentang manis, kacang-kacangan, ubi-ubian dan sebagainya.(3, 8)

Suatu penelitian yang dilakukan di Cuba tahun 1995 membuktikan bahwa pada seseorang dewasa yang tidak merokok dengan konsumsi 1 – 4 kg *Cassava* selama lebih dari dua hari akan mengalami kenaikan *Cyanogenic Glucoside Linamarin* sebanyak 2 – 68  $\mu\text{mol}$  / liter dan setelah 24 jam 28% linamarin tersebut akan diekskresikan kedalam urin sebagai tiosianat.(9)

Pada *cassava cyanogenic glucoside* atau linamarin dapat dijumpai baik pada akar maupun daun. Setiap proses yang menyebabkan kerusakan sel

tumbuhan *cassava* akan menyebabkan kontak glukosida dengan enzim linamarase sehingga terbentuk HCN.

Kandungan glukosida dalam *cassava* tergantung dari faktor genetik dan ekologi. Rasa manis atau pahitnya ditentukan oleh jumlah kandungan sianidanya. Sesuai dengan kadar HCN perkilogram *cassava* segar maka diklasifikasikan sebagai berikut : (3, 10, 11, 12, 13, 14)

1. Non toksik (bila kadar HCN kurang dari 50 mg/kg)
2. Intermediet (bila kadar HCN 50 - 100 mg/kg)
3. Toksik (bila kadar HCN lebih dari 100 mg/kg)

Melalui beberapa proses pengolahan ternyata dapat mereduksi kadar sianida tersebut yakni dengan cara : *Soaking* (direndam), *Roasting* (dipanggang), Fermentasi, Pengeringan dengan sinar matahari, *Milling* (digiling)

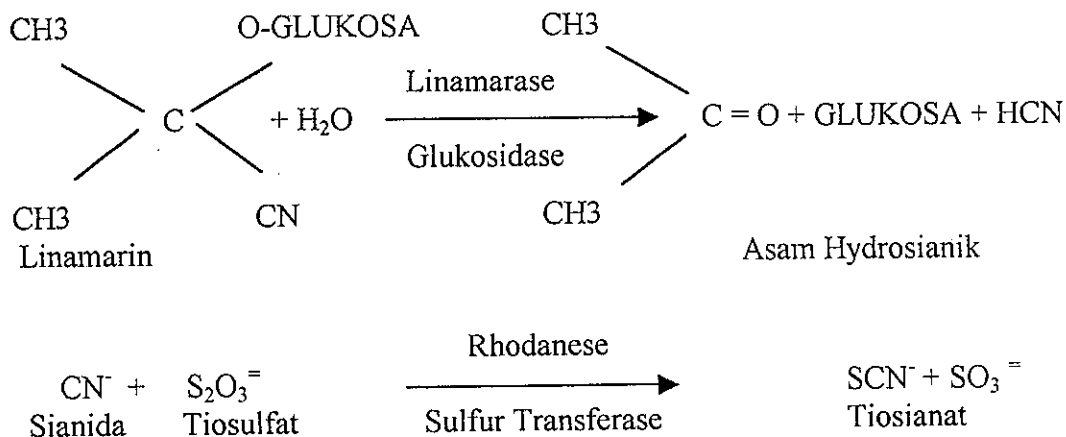
Proses pengolahan *cassava* yang kurang baik ternyata akan menyebabkan adanya pengaruh glukosida sianogen terhadap pertumbuhan anak. Hal tersebut terbukti dalam penelitian Banea M,J di Badundu Zaire dengan membandingkan dua daerah di Regio Utara dan Selatan, dimana makanan pokok *cassava* di daerah Utara mengalami proses lebih baik dibandingkan dengan daerah Selatan. Penelitian dilakukan dengan cara melaksanakan wawancara tentang diet, pengukuran antropometri dan pemeriksaan tiosianat urin. Sebagai hasil penelitian tersebut didapatkan tidak ada perbedaan bermakna pada indeks tinggi badan terhadap umur, juga indeks berat badan

terhadap umur di antara kedua populasi. Tapi dengan dijumpainya indeks tinggi badan terhadap umur secara signifikan lebih rendah di daerah selatan, hal ini membuktikan adanya gangguan pertumbuhan yang lebih berat pada anak-anak yang mengkonsumsi sianida lebih banyak. Dosis letalis sianida pada dewasa kira-kira 50 - 60 mg atau  $0,5 = 3,5$  mg/kg Berat Badan. Keracunan sianida akut dapat terjadi pada manusia sesudah mengkonsumsi *cassava*. Karena secara cepat sianida diabsorpsi oleh usus, kemudian akan menghambat aksi dari metalloenzim terutama dengan enzim sitokrom oksidase yang akhirnya akan menyebabkan kematian seluler oleh karena anoxia.

Dalam pemakaian dosis sublethal sianida dalam sel akan didetoksifikasi menjadi tiosianat melalui proses katalisasi dengan *rhodanese* (suatu enzim sulfur transferase) yang terutama dijumpai di hepar, ginjal, kelenjar tiroid, adrenal dan pankreas. Masa paruh tiosianat dalam serum adalah 6 - 14 hari, dan akhirnya akan diekresikan tubuh terutama melalui urin dalam bentuk garam atau secara perlahan-lahan akan dioksidasi menjadi bentuk sulfat. (3, 15, 16)

Perubahan sianida menjadi tiosianat memerlukan sulfur yang berasal dari asam amino (protein) (Gambar 1, 2). Atas bantuan enzim *rhodanase*, *mercapto pyruvate transferase*, dan gugusan seperti *cystine* dan *cyanocobalamine*. Oleh karena itu, apabila diit mengandung rendah protein berarti tubuh akan kekurangan sulfur dan akibatnya ion sianida tertimbun berlebihan, hal ini akan merusak pankreas baik bagian eksokrin maupun endokrinnya. Keadaan ini





Gambar 2 :  
Metabolisme Tiosianat  
Sumber : Ermans, 1989

Keterangan :

Glukosida sianogen atau linamarin dengan adanya enzim linamarase akan terbentuk sianida / HCN. Sianida dengan bantuan enzim *Rhodanase pyruvate transferase*, dan gugusan seperti *cystine* dan berubah menjadi tiosianat dan sulfit.

## 2.2. IODIUM, METABOLISME IODIUM DAN PEMBENTUKAN HORMON TIROID

Iodium merupakan unsur vital bagi pembentukan hormon tiroid yang berguna untuk proses metamorfosis, pengembangan susunan saraf pusat dan proses tumbuh kembang manusia. (23, 24)

Aktifitas biologi kelenjar tiroid dalam memproduksi hormon tiroid memerlukan unsur iodium yang berasal dari makanan yang diserap melalui

usus kecil, dan kemudian diubah dalam bentuk ion iodide (I<sup>-</sup>). Masukan iodium yang dianjurkan adalah 150 µg/hari. Iodide diabsorpsi di traktus gastro intestinal dan didistribusikan dalam cairan ekstraselular, air ludah, sekresi lambung dan air susu. Iodium yang diabsorpsi di usus sebagian besar dibawa ke ginjal untuk diekskresikan melalui urin, dan sebagian ke kelenjar tiroid. Pada kelenjar tiroid terjadi transport aktif I<sup>-</sup> (*iodine trapping*). Dalam sehari sebanyak 60 µm untuk menjamin kecukupan hormon tiroid. Peran tiosianat dalam menghambat proses *trapping* iodium adalah dengan jalan mengadakan kompetisi dengan ion iodium tersebut. Iodium kemudian berdifusi ke dalam koloid. Didalam kelenjar tiroid iodide mengalami oksidasi menjadi iodine oleh pengaruh enzim tiroid peroksidase.

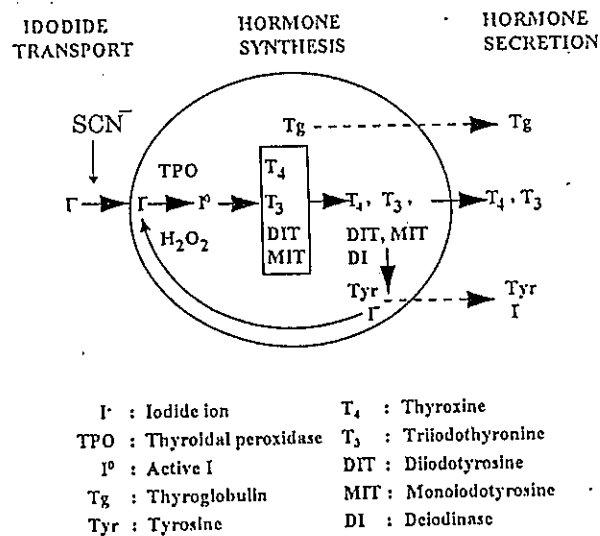
Iodine segera dikaitkan pada posisi 3 residu tirosin dalam tiroglobulin, menjadi MIT (*Mono Iodo Tironin*). Proses ini juga dipengaruhi enzim tiroid peroksidase, sebagai penerima hidrogennya adalah H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Sesudah pada posisi 3, iodine diikat pada posisi 5 menjadi DIT (*diiodotironine*). Pengikatan iodine pada tirosin ini disebut organifikasi atau iodinasi. Kemudian 2 DIT berkondensasi membentuk T<sub>4</sub>, ini dibantu enzim tiroid peroksidase. MIT dan DIT berkondensasi menjadi T<sub>3</sub>. Dalam kelenjar tiroid MIT dan DIT yang tidak berkondensasi mengalami deionisasi, dan iodida yang terlepas dapat digunakan untuk iodinasi selanjutnya. T<sub>3</sub> dan T<sub>4</sub> yang terbentuk kemudian disekresikan, koloid akan bersatu dengan lisosom.



Metabolisme iodium dapat terganggu karena dalam lisosom terdapat enzim protease yang dihidrolisis ikatan antara asam amino teriodinasi dengan tiroglobulin, sehingga T<sub>4</sub>, T<sub>3</sub>, DIT dan MIT terlepas. DIT dan MIT mengalami deionisasi oleh pengaruh enzim iodotirosin dehalogenase, T<sub>3</sub> dan T<sub>4</sub> masuk sirkulasi.

### 2.3. PERAN TIOSIANAT DALAM METABOLISME IODIUM DAN PEMBENTUKAN HORMON TIROID

Tiosianat termasuk substansi goitrogenik yang dapat menimbulkan goiter atau gondok (Gambar 3). Tiosianat mempunyai peran mengganggu metabolisme iodium dengan menghambat transport aktif iodium dari darah masuk ke kelenjar tiroid atau pada proses *trapping*. (3, 25, 26, 27, 28, 29, 30)



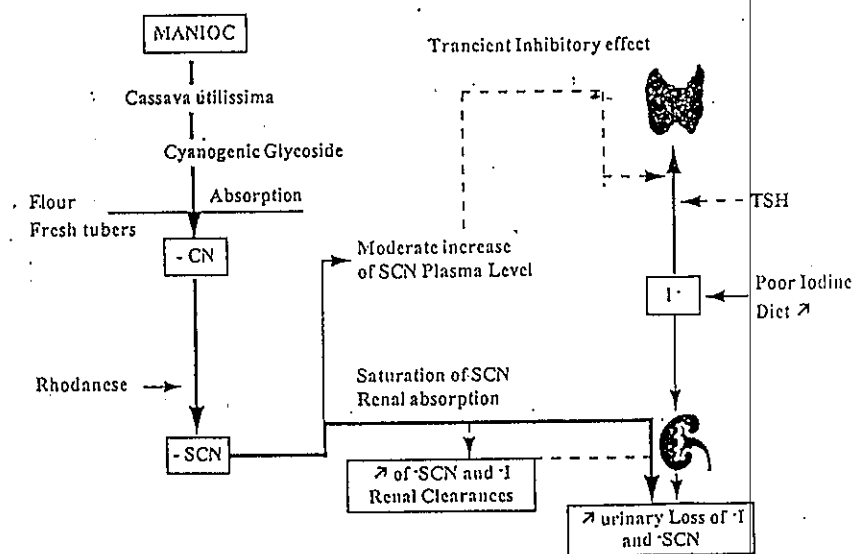
Gambar 3 :

Peranan Tiosianat dalam Metabolisme Hormon Tiroid  
Sumber : Greenspan FS, 1994.

Kadar tiosanat yang rendah akan menghambat transport iodida dalam proses *trapping* sedangkan pada kadar yang lebih tinggi selain menghambat proses *trapping* juga akan menghambat inkorporasi iodida menjadi tiroglobulin dengan jalan mengadakan kompetisi antara tiosanat dengan iodida dengan adanya enzim peroksidase. Tiosanat juga akan memacu proses *efflux* iodium dari kelenjar tiroid dan meningkatkan *clearance* ginjal terhadap iodium.

Efek tiosanat terhadap metabolisme hormon tiroid sama dengan pada keadaan defisiensi iodium, yaitu terjadi penurunan depoiodium dalam kelenjar, terjadi penurunan hormon T4 dan terjadinya pembesaran kelenjar gondok.

Agar lebih jelas untuk mengetahui peranan tiosanat dalam metabolisme hormon tiroid dapat diambil contoh gambar 4 tentang mekanisme goitrogenik dalam *cassava* yang mengandung glukosida spesifik linamarin.



Gambar 4 :

Mekanisme Aksi Goitrogenik dari *Cassava Utilissima* (Manioc)  
Sumber : Ermans et all (31)

#### 2.4. PENGARUH TIOSIANAT PADA OTAK DAN KEHAMILAN (3, 4, 20)

Tiosianat sebagai unsur goitrogen mempengaruhi uptake iodium pada kelenjar tiroid menyebabkan supresi partial dari hormon tiroxin dalam sirkulasi yang berakibat terjadinya hipotiroidisme. Keadaan ini ternyata mengakibatkan meningkatnya aktifitas deiodinasi otak yang merupakan kompensasi dari penurunan kadar T3 sehingga ikatan T3 pada sel reseptor otak akan meninggi.

Keadaan ini juga mengakibatkan mengurangnya jumlah sel otak yang menyebabkan gangguan pertumbuhan otak. Hal ini dibuktikan dengan adanya pengurangan kadar DNA, RNA. Protein RNA ini dibutuhkan untuk perkembangan fungsi otak normal.

Pada wanita hamil dapat terjadi kenaikan kadar tiosianat dalam darah. Hal ini mengakibatkan hambatan aktifitas enzim cytochrom oksidase dan mempengaruhi metabolisme Vit. B12 yang menyebabkan terjadinya gangguan neurologis dan perubahan fungsi tiroid. Juga terjadi gangguan pertumbuhan foetus dengan pengaruh terhadap berat badan foetus. Tiosianat tidak dikonsentrasikan di kelenjar mama, sehingga pada ibu yang mengkonsumsi cassava kadarnya dalam asi tetap rendah. Hal ini akan melindungi bayi dari efek anti tiroid dari cassava. Akan tetapi tiosianat dapat melalui barier plasenta, hal ini dapat mengganggu proses *trapping* pada plasenta dan kelenjar tiroid pada bayi. Keadaan tersebut mempengaruhi pemberian iodium dari ibu kepada bayi sehingga terjadi penurunan penimbunan iodium dalam kelenjar

tiroid terutama pada masa fetus dan kehidupan awal post natal. Akan tetapi efek anti tiroid dari cassava tersebut dapat diatasi dengan masukan unsur iodium yang cukup. Wanita hamil dan bayi lahir lebih sensitif terhadap faktor goitrogen dibandingkan pada anak dan dewasa. Bila rasio I / SCN dari ibu mencapai 3,7% diperkirakan 10% bayi baru lahir akan menunjukkan gambaran hipotiroid. Sehingga pada daerah defisiensi iodium dengan konsumsi cassava yang tinggi perlu dilakukan program skrining terhadap hipotiroid kongenital untuk mendeteksi adanya faktor resiko terjadinya retardasi mental.

## **2.5. PENENTUAN ENDEMISITAS GONDOK MENGGUNAKAN RASIO IODIUM DAN TIOSIANAT (3, 29)**

Suatu penelitian di Ubangi Zaire (suatu daerah gondok endemik), menunjukkan bahwa kombinasi defisiensi iodium dengan eksekresi tiosianat mengakibatkan gangguan fungsi tiroid. Sedangkan bila defisiensi iodium saja meskipun berat tidak akan menyebabkan dekompensasi tiroid, dimana dengan mekanisme adaptasi akan terjadi secara drastis peningkatan trapping sehingga fungsi tiroid terpelihara. Jadi dengan adanya eksekresi SCN akan memperburuk keadaan defisiensi iodium dan berakibat terjadinya dekompensasi fungsi tiroid. Ternyata rasio iodium / tiosianat dapat dipakai untuk menentukan prevalensi gondok. Bila dijumpai rasio I / SCN lebih besar dari 7 disebut keadaan normal, endemik gondok akan berkembang bila dijumpai angka rasio mencapai 3, dan

akan terjadi keadaan hiperendemik dengan komplikasi kretin pada rasio kurang dari 2.

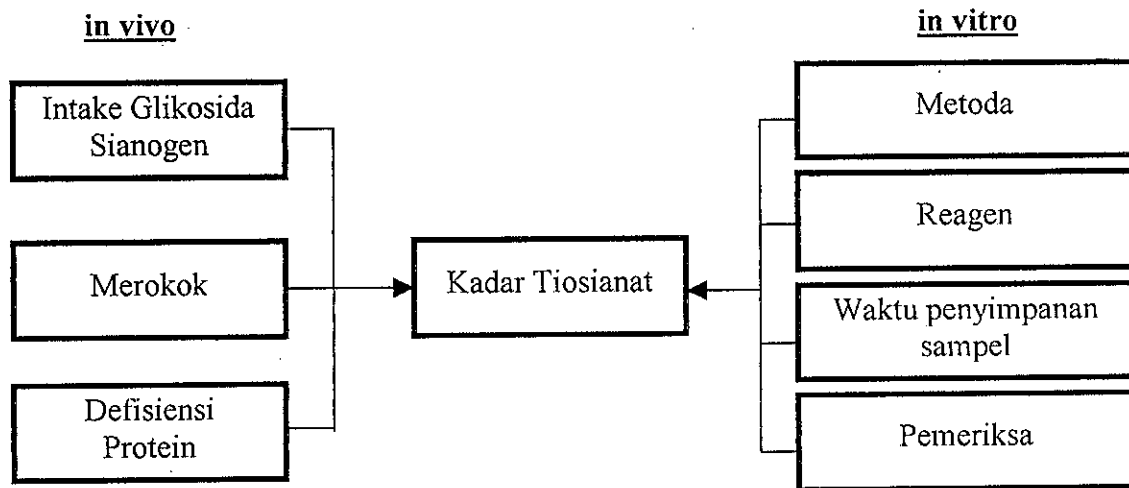
## **2.6. CARA MENDETEKSI KADAR TIOSIANAT PADA TUBUH MANUSIA (26, 32)**

Pemeriksaan tiosianat yang lazim dikerjakan adalah dengan cara mengukur kadarnya dalam urin, hal ini disebabkan sekresi tiosianat terbesar adalah melalui ginjal. Tetapi selain itu ternyata kelenjar saliva juga mempunyai kemampuan mensekresi tiosianat.

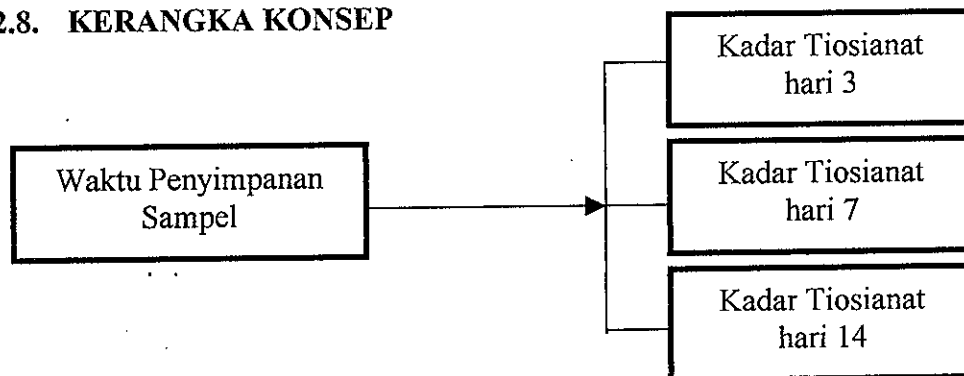
Konsentrasi rata-rata tiosianat darah ke dalam cairan saliva adalah 13,4 miligram per 100 mililiter yang berarti 100 kali lipat dari konsentrasi tiosianat dalam darah. Untuk mendeteksi kadar tiosianat selain dengan pemeriksaan urin, dapat juga diperiksa dari saliva yaitu dengan memakai uji kertas amilum – asam iodat. Dasar pemeriksaan ini adalah reaksi redoks antara tiosianat dan ion iodat akan membentuk iodium yang dengan amilum akan berwarna biru.

Hasil tes dinyatakan positif bila timbul warna biru gelap / tua segera setelah kertas dibasahi air liur. Hasil tes meragukan bila timbul warna biru pucat / tidak jelas. Hasil tes negatif bila tidak terjadi perubahan warna berarti bahwa konsentrasi dalam saliva dan plasma rendah / 4  $\mu\text{mol}$  per 100 ml.

## 2.7. KERANGKA TEORI



## 2.8. KERANGKA KONSEP



## 2.9. PERNYATAAN HIPOTESIS

Terdapat perbedaan kadar tiosianat dalam urin hari pertama pengambilan dibandingkan dengan kadar tiosianat pada penyimpanan hari ke 3, 7, 14.

## 2.10. DEFINISI OPERASIONAL

### a. Variabel bebas

Waktu penyimpanan sampel : waktu yang ditetapkan untuk menyimpan sampel urin sebelum dilakukan pemeriksaan kadar tiosianat.

### b. Variabel tergantung

Kadar Tiosianat : jumlah tiosianat dalam urin sewaktu diperiksa pada hari ke 3, 7 dan 14 dengan satuan ug/ml yang ditetapkan secara spektrofotometer.

## **BAB III**

### **METODOLOGI**

#### **3.1. RUANG LINGKUP**

##### *3.1.1. Keilmuan*

Ruang lingkup keilmuan penelitian ini mencakup bidang ilmu Patologi Klinik, khususnya bidang endokrinologi.

##### *3.1.2. Tempat*

Tempat penelitian di Laboratorium GAKI FK UNDIP Semarang. Pengambilan sampel dilakukan di Ruang Praktikum FK UNDIP Semarang.

##### *3.1.3. Waktu*

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 minggu mulai tanggal 25 Nopember 2000 sampai dengan tanggal 8 Desember 2000.

#### **3.2. JENIS PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian penjelasan yaitu untuk mengetahui apakah lama penyimpanan pada suhu ruang (26 – 32 derajat Celsius) akan mempengaruhi kadar tiosianat dalam urin.



### 3.3. DESAIN PENELITIAN

Urin yang disimpan pada suhu ruang (26 - 32° C) diperiksa pada hari 0 pengambilan sampel urin, kemudian diperiksa lagi pada hari 3, 7, 14.

Secara skema dapat digambarkan sebagai berikut :

01 ----- 02 ----- 03 ----- 04

01 adalah : Hasil pengukuran kadar tiosianat dalam urin yang disimpan pada suhu ruang. Diperiksa pada awal pengambilan sampel (hari 0)

02 adalah : Hasil pengukuran kadar tiosianat dalam urin yang disimpan pada suhu ruang. Diperiksa pada hari 3 penyimpanan sampel.

03 adalah : Hasil pengukuran kadar tiosianat dalam urin yang disimpan pada suhu ruang. Diperiksa pada hari 7 penyimpanan sampel.

04 adalah : Hasil pengukuran kadar tiosianat dalam urin yang disimpan pada suhu ruang. Diperiksa pada hari 14 penyimpanan sampel.

Hasil pemeriksaan kadar tiosianat dalam urin pada hari 3, 7, 14 dibandingkan terhadap hari 0.

### 3.4. POPULASI DAN SAMPEL

Populasi penelitian mahasiswa Fakultas Kedokteran UNDIP, pengambilan sampel dengan cara Quota sejumlah 30 orang dengan kriteria inklusi tidak merokok.

### **3.5. CARA PENGAMBILAN SAMPEL URIN UNTUK MENGUKUR KADAR TIOSIANAT DALAM URIN**

#### **Alat**

- Botol penampung bermulut lebar
- Lakban
- Label nama + ballpoint

#### **Macam sampel**

Urin sewaktu jumlah kira-kira 30 ml.

#### **Cara pengambilan**

Masing-masing responden diberi gelas plastik untuk menampung urin. Setelah itu dipindahkan ke dalam botol plastik. Botol ditutup setelah itu dilapisi dengan lakban agar tidak tumpah. Kemudian ditempel label yang berisi identitas yang diperlukan. Identitas ditulis dengan ballpoint agar tidak luntur dan dicocokkan dengan daftar sampel.

#### **Pengiriman**

Botol diletakkan dalam kardus dalam posisi berdiri, saling berhimpitan dan dijaga agar tidak terbalik pada saat pengiriman dan dibawa dari ruang praktikum ke Laboratorium GAKI.

#### **Penyimpanan**

Disimpan dalam temperatur ruang, sampai waktu pemeriksaan.

### **3.6. CARA MENGUKUR KADAR TIOSIANAT DALAM URIN DENGAN METODE KOLORIMETRI**

#### **Persiapan**

- Ruangan

Dilengkapi dengan fume hood.

- Alat-alat gelas

Tabung reaksi dan alat-alat gelas dapat digunakan berulang asal pencuciannya dilakukan dengan sempurna. Pada saat pertama kali akan digunakan tabung reaksi dan alat gelas harus direndam dalam asam nitrat pekat selama 24 jam. Pekerjaan ini dilakukan untuk menghilangkan serbuk gelas pada tabung reaksi yang dapat menyebabkan kontaminasi. Esok harinya tabung dibilas dengan air ledeng dan direndam dalam air bebas ion yang sudah diberi ekstrak selama 24 jam. Setelah itu dibilas 4 kali dengan air ledeng, diulang dibilas 4 kali dengan air bebas ion dan direndam dengan air bebas ion selama 24 jam, esoknya dibilas dengan air bebas ion dan dikeringkan dengan oven.

- Reagen

Reagen yang digunakan harus pro analisa dan pembuatan larutan kerja harus memenuhi syarat yang betul.

#### **Peralatan yang dibutuhkan**

1. Beker glas
2. Erlen meyer
3. Labu takar

4. Gelas ukur
5. Mikro buret
6. Timbangan analitik
7. Vortex mixer / pengaduk
8. Pipet volume
9. Tabung reaksi
10. Centrifuge
11. Pipet otomatis
12. Spektrofotometer
13. Fume hood
14. Timer

#### **Macam reagen**

1. TCA 20% (trichlor acetic acid)
2. Aqua Bromata
3. Larutan meta arsenit 1%
4. Reagen Piridin Benzidine
5. Larutan KCNS yang mengandung 1 ug CNS per ml
6. Aquades

#### **Pembuatan larutan kerja**

1. TCA 20%  
20 g TCA dilarutkan dalam 100 ml aquadest bebas ion.

2. Aqua bromata

0.2 ml brom ditambahkan ke dalam botol coklat yang berisi 100 ml aquadest bebas ion, tutup rapat-rapat dan disimpan di tempat dingin.

3. Larutan Meta Arsenit 1%

1 g  $\text{Na AsO}_2$  dilarutkan dalam 100 ml aquadest yang mengandung 0,5%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat.

4. Reagen Piridin Benzidine

Reagen Piridin Benzidine dengan perbandingan 5 : 1 ditempatkan dalam botol coklat dan disimpan di tempat dingin. Hanya tahan beberapa hari.

a. Piridin HCL, 60 ml piridin dilarutkan dalam 40 ml aquades dan 10 ml HCL p.

b. Benzidine HCL, 2.865 gr benzidine dilarutkan dalam 100 ml aquades yang mengandung 2.672 ml HCL p.

5. Larutan standart tiosianat 1 ug / ml

33.5 mg KCNS dilarutkan dalam 200 ml aquades, sebagai standar stok atau induk. Dari larutan tersebut dipipet 1 ml kemudian dengan aquades sampai 100 ml, sebagai larutan standar kerja.

Larutan induk sebelum diencerkan harus distandarisasi terlebih dahulu untuk mengetahui kadar CNS dalam larutan.

Standarisasi larutan CNS : 10 ml larutan induk dititrasi dengan larutan 0.01 N  $\text{AgNO}_3$  dalam 5%  $\text{HNO}_3$  p dengan indikator Ferri ammonium sulfat

sampai warna coklat hilang. Tiap 10 ml larutan induk membutuhkan 1 ml 0.01 N AgNO<sub>3</sub>.

#### 6. Larutan 0,01 N AgNO<sub>3</sub>

Larutan 0,01 N AgNO<sub>3</sub> sebanyak 100 ml

Timbang 0.16987 g AgNO<sub>3</sub> dan dilarutkan dalam 100 ml aquades mengandung 5% HNO<sub>3</sub>.

#### Cara kerja

Populasi dalam penelitian ini adalah 30 mahasiswa dan mahasiswi FK UNDIP Semester V laki-laki dan wanita dalam keadaan sehat, tidak merokok.

#### 1. Prinsip pemeriksaan



Kelebihan Bromida + Na Meta Arsenit + Piridin Benzidine  $\longrightarrow$  Timbul

warna kuning sampai orange

#### 2. Rumus perhitungan

$$\frac{\text{Absorbens sampel}}{\text{Absorbens standart}} \times \text{konsentrasi standart}$$

#### 3. Prosedur pemeriksaan tiosianat dalam urin

Persiapan standart : 1 cc standart 1 ug / ml + 1 cc TCA 20% dipusingkan diambil filtrat 500 ul

Persiapan sampel : 1 cc sampel + 1 cc TCA 20% dipusingkan, diambil filtrat 500 ul.

	Blanko reagen	Blanko standart	Standart	Blanko sampel	Sampel
Aquadest	500 ul				
Filtrat standart		500 ul	500 ul		
Filtrat sampel				500 ul	500 ul
Aqua Bromata	200 ul		200 ul		200 ul
Aquadest		200 ul		200 ul	
Na Meta Arsenit 1%	200 ul	200 ul	200 ul	200 ul	200 ul
Piridin Benzydin	1,5 cc	1,5 cc	1,5 cc	1,5 cc	1,5 cc
Inkubasi pada suhu kamar selama 30 menit					
Baca pada panjang gelombang 532 / 546 nm					

### 3.7. DATA YANG DIKUMPULKAN

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini merupakan data primer yang merupakan hasil pemeriksaan laboratorium kadar tiosianat dalam urin yang disimpan pada suhu ruang (26 – 32 derajat Celsius) pada lama penyimpanan yang berbeda.

### 3.8. CARA PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

Pengolahan dan analisis data dengan menggunakan komputer program SPSS – PC. Uji statistik yang dipakai adalah uji beda Pair t Test. (33)

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1. KADAR TIOSIANAT DALAM URIN (DISIMPAN PADA SUHU RUANG) DENGAN LAMA PENYIMPANAN BERBEDA

30 sampel urin yang diperoleh disimpan pada suhu (26 – 32 derajat Celsius) dan diperiksa secara berulang pada hari 0, hari 3, hari 7 dan hari 14. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1

Kadar tiosianat dalam urin (disimpan pada suhu ruang)  
dengan alam penyimpanan yang berbeda.

NO	HARI 0	HARI 3	HARI 7	HARI 14
1	1.2	1.1	1.3	0.9
2	0.9	0.8	1.1	1.1
3	0.9	0.8	0.8	0.6
4	0.8	0.8	1.0	1.2
5	1.6	1.4	1.3	1.2
6	1.1	0.8	1.0	1.1
7	1.4	1.3	1.3	1.4
8	1.0	1.1	1.0	1.0
9	1.5	1.1	1.1	0.7
10	0.3	1.0	1.0	1.0
11	0.5	0.5	0.4	0.2
12	1.4	1.2	1.8	1.5
13	1.4	1.8	1.4	1.5
14	1.1	1.2	1.7	1.4
15	1.5	1.3	1.0	0.8
16	1.3	1.3	1.4	1.2



NO	HARI 0	HARI 3	HARI 7	HARI 14
17	0.7	0.8	0.5	0.6
18	1.2	1.1	1.0	1.0
19	1.3	1.2	1.0	0.8
20	1.4	1.7	1.8	1.3
21	0.7	0.7	1.2	1.2
22	1.1	1.5	1.0	0.8
23	0.6	1.2	1.2	1.0
24	1.6	1.6	1.6	1.6
25	0.9	0.9	0.9	0.7
26	1.1	0.9	1.0	1.0
27	1.1	1.7	1.9	1.5
28	1.2	1.1	1.1	1.1
29	1.4	1.0	1.0	1.0
30	1.4	1.7	1.0	0.9
Rerata	1.12	1.15	1.16	1.04

\* Satuan : Mikrogram / mililiter

Dari 30 sampel urin yang diperiksa, ternyata semuanya mempunyai kadar  $< 2 \mu\text{g} / \text{ml}$ . Delapan dari 30 sampel tersebut, yaitu nomor 1, 12, 13, 14, 20, 22, 27, 30 dijumpai peningkatan nilai pada hari 3 / 7 / 14 lebih besar dari hari ke 0. Hal ini salah satu kemungkinannya adalah komposisi urin yang tidak sama / ada yang mengandung bahan-bahan yang memungkinkan terjadinya penguapan urin sehingga hasil meninggi palsu, namun peningkatan ini tidak melebihi nilai 5% sehingga masih dapat ditoleransi. Hasil pemeriksaan kadar tiosianat dalam urin pada masing-masing kelompok (hari 0, hari 3, hari 7, hari 14) dihitung reratanya dan diperoleh hasil, rerata hari 0 =  $1.12 \mu\text{g} / \text{ml}$ , rerata hari 3 =  $1.15 \mu\text{g} / \text{ml}$ , rerata hari 7 =  $1.16 \mu\text{g} / \text{ml}$ , rerata hari 14 =  $1.04 \mu\text{g} / \text{ml}$ .

Untuk mengetahui perbedaan kadar tiosianat dalam urin yang disimpan pada suhu ruang pada hari 3 terhadap hari 0, hari 7 terhadap hari 0, hari 14 terhadap hari 0 dilakukan uji statistik Pair t Test pada taraf signifikansi 0,05.

Kontrol kualitas (pengendalian mutu) yang selama ini telah diupayakan adalah sebatas kontrol kualitas internal dengan membuat larutan standard dengan berbagai konsentrasi.

#### 4.2. PERBEDAAN KADAR TIOSIANAT DALAM URIN (PENYIMPANAN PADA SUHU RUANG 26 – 32 DERAJAT CELSIUS), ANTARA HARI 0 DENGAN HARI 3

Perbedaan kadar tiosianat dalam urin antara hari 0 dan hari 3 dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2

Perbedaan kadar tiosianat dalam urin (penyimpanan pada suhu ruang) antara hari 0 dengan hari 3

Waktu	n	Rerata	Median	SD
0	30	1.12	1.20	0.335
3	30	1.15	1.10	0.333

$$p = 0,526 \quad t = - 0,64$$

Dengan demikian  $p > 0,05$  berarti tidak ada perbedaan kadar tiosianat dalam urin yang diperiksa pada hari 0 dengan hari 3.

**4.3. PERBEDAAN KADAR TIOSIANAT DALAM URIN  
(PENYIMPANAN PADA SUHU RUANG 26 – 32 DERAJAT  
CELSIUS), ANTARA HARI 0 DENGAN HARI 7**

Perbedaan kadar tiosianat dalam urin antara hari 0 dan hari 7 dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3

Perbedaan kadar tiosianat dalam urin (penyimpanan pada suhu ruang)  
antara hari 0 dengan hari 7

Waktu	N	Rerata	Median	SD
0	30	1.12	1.20	0.335
7	30	1.10	1.16	0.349

$$p = 0,535 \quad t = - 0,63$$

Dengan demikian  $p > 0,05$  berarti tidak ada perbedaan kadar tiosianat dalam urin yang diperiksa pada hari 0 dengan hari 7.

**4.4. PERBEDAAN KADAR TIOSIANAT DALAM URIN  
(PENYIMPANAN PADA SUHU RUANG 26 – 32 DERAJAT  
CELSIUS), ANTARA HARI 0 DENGAN HARI 14**

Perbedaan kadar tiosianat dalam urin antara hari 0 dan hari 14 dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4

Perbedaan kadar tiosianat dalam urin (penyimpanan pada suhu ruang)  
antara hari 0 dengan hari 14

Waktu	n	Rerata	Median	SD
0	30	1.12	1.20	0.335
14	30	1.04	1.00	0.318

$$p = 0,245 \quad t = 1.19$$

Dengan demikian  $p > 0,05$  berarti tidak ada perbedaan kadar tiosianat dalam urin yang diperiksa pada hari 0 dengan hari 14.

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### HASIL PEMERIKSAAN KADAR TIOSIANAT DALAM URIN

30 sampel urin yang diperoleh disimpan pada suhu ruang (26 – 32 derajat Celsius) hal ini disesuaikan dengan kondisi lapangan. Sampel urin yang digunakan adalah urin sewaktu, dari 30 mahasiswa FK UNDIP Semester V laki-laki dan wanita dalam keadaan sehat tidak merokok. Hasil pemeriksaan kadar tiosianat dalam urin pada masing-masing kelompok (hari 0, 3, 7, 14) dihitung reratanya dan diperoleh hasil rerata hari 0 = 1.2, hari 3 = 1.1, hari 7 = 1.16, hari 14 = 1.04.

Diperoleh hasil, tidak ada perbedaan yang bermakna antara kadar tiosianat dalam urin pada hari 0 dengan hari 3 ( $p=0,526$ ), dan antara hari 0 dengan hari 7 ( $p=0,535$ ).

Secara statistik tidak ada perbedaan bermakna antara hari 0 dengan hari 14 (nilai  $p = 0,245$ ) dengan demikian nilai hari 0 dan hari 14 tidak berbeda. Melihat nilai  $p$  yang semakin turun dimana antara hari ke 7 dan hari ke 14 terjadi penurunan nilai  $p$  yang lebih kecil berarti menunjukkan lebih banyak perbedaan.

Hal ini sesuai dengan teori kepustakaan yang menyebutkan proses oksidasi yang merubah Tiosianat menjadi Sulfat secara perlahan-lahan.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. KESIMPULAN

- 6.1.1. Tidak terdapat perbedaan kadar tiosianat dalam urin yang disimpan pada suhu ruang pada hari 0 dengan hari 3 ( $t = -0.64$ ,  $p = 0.526$ )
- 6.1.2. Tidak terdapat perbedaan kadar tiosianat dalam urin yang disimpan pada suhu ruang pada hari 0 dengan hari 7 ( $t = -0.63$ ,  $p = 0.535$ )
- 6.1.3. Tidak terdapat perbedaan kadar tiosianat dalam urin yang disimpan pada suhu ruang pada hari 0 dengan hari 14 ( $t = 1.19$ ,  $p = 0.245$ )

Pada hari 14, nilai  $p$  lebih rendah dibandingkan hari 7 dan sebelumnya. Jadi walaupun tidak terdapat perbedaan, kemungkinan kadar tiosianat sudah mulai berubah sehingga sampel harus diperiksa sebelum hari 14 (2 minggu).

#### 6.2. SARAN

Agar diperoleh hasil yang optimal, dianjurkan agar sampel urin untuk pemeriksaan kadar tiosianat dalam urin sudah sampai ke laboratorium pemeriksa sebelum hari 14.

## RINGKASAN

Gondok Endemik merupakan salah satu keadaan dimana penyebab utamanya adalah defisiensi iodium. Namun defisiensi iodium bukan merupakan penyebab tunggal. Apabila dijumpai daerah gondok endemik yang menetap setelah pemberian koreksi iodium yang tepat dan dalam waktu lama, maka perlu dipikirkan adanya peranan zat goitrogen alami sebagai penyebab gondok. Zat goitrogen di Indonesia yaitu tiosianat yang berasal dari cassava / singkong, mengingat salah satu makanan pokok adalah cassava. Daerah gondok endemik terletak pada umumnya di daerah terpencil yang sukar dijangkau sarana transportasi.

Pemeriksaan tiosianat memerlukan bahan urin sebagai sampel, namun karena letak daerah terpencil jauh dari laboratorium maka pengiriman sampel memerlukan waktu yang cukup lama. Dalam pengalaman sering kami menerima sampel yang datang dari berbagai daerah dalam waktu 7 – 14 hari setelah sampling, karena tanpa bahan pengawet telah terjadi perubahan warna dan bau pada urin. Hal ini menimbulkan pertanyaan apakah terdapat perubahan kadar tiosianat selama pengiriman sampel ataupun selama penyimpanan di laboratorium.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui stabilitas kadar tiosianat dalam urin akibat pengaruh waktu penyimpanan yang berbeda.

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perubahan kadar tiosianat dalam urin sampai dengan hari 14. Untuk mendapat hasil yang optimal diharapkan sampel urin sudah sampai di laboratorium sebelum hari 14.

## KEPUSTAKAAN

1. Direktur Jendral Pembinaan Kesehatan Masyarakat Departemen Kesehatan RI, Program penanggulangan gangguan akibat kekurangan Iodium pada Repelita VI dan PJP II. Kumpulan naskah lengkap Simposium Gaki, Konas III Perkeni, Semarang, 1993 : 29 .
2. Kodyat BA, Djokomoeljanto R, Karyadi et. al, Micronutrients malnutrition, Intervention Program, an Indonesian experience, Jakarta : Ministry of Health Directorate General of Community Health, Directorate Community of Nutrition, 1991 : 29.
3. Delange F. Cassava and the Thyroid, In : Environmental Goitrogenesis, Eds, Gaitan E. Crc Press Inc, 1989 : 174 – 91.
4. Srinivasca RAO and R. Lakshmy Role of goitrogens in iodine deficiency disorders and brain development. Indian Journal Med Res, 1995 November, 102 : 223 – 6.
5. Indrawati, Tjahyati DM, Penetapan nilai Rujukan kadar tiosianat dalam urin, Konas III PDSPATKLIN, Yogyakarta, 1996.
6. Djokomoeljanto R. Akibat Defisiensi Yodium Berat (suatu penelitian pada sekelompok penduduk di Jawa Tengah, Indonesia). Tesis disertasi, Semarang Universitas Diponegoro, 1974 : 29 - 33
7. Djokomoeljanto R. Interaksi Berbagai Unsur Kelumit Pada Gondol Endemik dalam Kursus Singkat Iodium Mikronutrien Essensial Yogyakarta. PAU Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada, 1993.
8. Ermans A.M et all. Mechanism of The Goitrogenic Action of Cassava. In : Chronic Cassava Toxicity. Proceeding of an Interdisciplinary Workshop London, England, Januari 1973 : 153 – 57.
9. Hernandez T. et al, Fate in human dictary intake of cyanogenic glycosides from roots of sweet cassava consumed in Cuba. Nat Toxius, 1995, 3 : 2, 114 – 7.
10. Bourdeux P. et al. Cassava Products : HCN Contents and Detoxification Processes, Ottawa. IDRC, 1982 : 53 – 57.
11. De Bruyn and Coursey. Cassava Product : HCN Content and Detoxification Processes, Ottawa. IDRC, 1982 : 51 – 52.



12. Banea M. & Roshing . Links between cassava marketing, processing and dietary cyanide exposure in Zaire, In : International Workshop on Cassava Safety. Eds Bokanga M. Ibadan, Nigeria, March 1 – 4, 1994 : 379 – 84.
13. Mlingi ML et. al. Milling reduces the goitrogenic potential of cassava, Int. Journal of Food, Sci Nutr, 1996 Nov, 47 (6) : 445 – 54.
14. Gaitan E. Goitrogenesis in The Etiology of Endemic Goitre. In : Endemic Goitre and Endemic Cretinism. Editor Stanbury J.B and Hetzel B.S, John Willey and Sons. Inc, Canada, 1980 : 219 – 36.
15. Banea. M.J. et. al, Dietary cyanide from insufficiently processed cassava and growth retardation ini children in the Democratic Republic of Congo. Ann. Trop. Paediatric : 2000 March : 20 (1) : 34 – 40.
16. Tjokroprawiro A. Klasifikasi Diagnosis dan Terapi. Gramedia Pustaka Utama, Edisi ke III, 1996 : 12 – 13.
17. West & Todd. Textbook of Biochemistry. Third edition. The Macmillan Company, New York, 1956 : 485.
18. Akariji AO. Cassava intake and Risk of Diabetes in Human development and the Thyroid Gland. Relation to endemic cretinism. Eds. Stanbury JB Plenum Press. New York 1992 : 455 – 83.
19. Tor A.J. et. al. Dietary deficiency of cystine and methionine in rats altersthiol hemostasis required for cyanide detoxification, Journal Toxicology Environment Health, Des 1999 : 55 (8) : 583 – 95.
20. Sidney F.B. et al. Maternal Passive Smoking and Fetal Serum Thiocyanate Levels. American Journal Obstetric Gynecology, December 1, 1982, Vol. 144 (7), 788 – 91.
21. Nancy J.H, Validation of self reported behaviour : Biochemical analyses of cotinine and thiocyanate. American Journal of Public Health. Oct 1983, Vol. 73 (10)
22. Russel. VL. Saliva Thiocyanate : a Chemical Indicator of Cigarette Smoking in Adolescents. APJH. December 1981, Vol. 71, No. 12.
23. Greenspan FS. The Thyroid Gland. In : Basic and Clinical Endocrinology. Appleton and Lange, Connectient USA, 1994 : 160 – 233.

24. Taurog A : Hormone synthesis : Thyroid Iodine Metabolism, In : The Thyroid. A Fundamental and Clinical Test. Eds. Lewis E. Braverman, MD & Robert D. Utiger, MD, JB. Lippincot Company, Philadelphia 1986 : 51 – 89.
25. William LG : Antithyroid Compounds, In : The Thyroid. A Fundamental and Clinical test. Eds. Lewin E. Braverman, MD & Robert D. Utiger, MD, JB. Lippincot Company, Philadelphia 1986 : 323.
26. Budijanto SK. Penelitian Status Tiosianat Dengan Uji Kertas Amilum – Asam Iodat Pada Penduduk Desa Ciberium, Kecamatan Sumbang, Kabupaten Banyumas, Jateng, 1995. Medika : 1942 – 45
27. Ermans A.M and Bourdoux P. Antithyroid Sulphurated Compounds. In : Environmental Goitrogenesis. Editor Gaitan E. CRC Press Inc, Florida USA, 1989 : 15 – 31.
28. Gaitan E. Goitrogens in the Etiology of Endemic Goiter. In : Endemic Goiter and Endemic Cretinism. Eds. Stanbury JB and Hetzel BS, John Willy and Sons Inc. Canada 1980 : 219 – 36.
29. De Lange F. Cassava Cyanogenmesis and Iodine Deficiency Disorders. In : International Workshop on Cassava Safety. Eds Bokanga M. Ibadan, Nigeria, March 1 – 4, 1994 : 289 - 93.
30. Peter O Cyanogen in traditional Indonesian Cassava Food : Implecation for IDD. Temu Ilmiah dan Simposium Nasional III, Penyakit Kelenjar Tiroid, Semarang, 5 – 8 November 1996.
31. Ermans AM et. al. Posible role of cyanide and thiocyanate in the etiology of endemic critinism, In : Human development and the Thyroid Gland. Relation to endemic cretinism. Eds. Stanbury JB. Plenum Press. New York 1972 : 455 – 83.
32. Nathelson S. Microtechniques of Clinical Chemistry. Eds. Charles C. Thomas, USA, 1964.
33. Siegel S. Statistik Non Parametrik untuk Ilmu-ilmu Sosial. Gramedia, Jakarta, 1992.