

PENGGUNAAN METODE KOMPLEKSOMETRI PADA PENETAPAN KADAR SENG SULFAT DALAM CAMPURAN SENG SULFATDENGAN VITAMIN C

Endang Triwahyuni M*, Yusrin*

ABSTRAK

Latar Belakang: dalam analisis suatu zat kimia digunakan berbagai macam metode, salah satunya digunakan untuk penetapan kadar logam adalah kompleksometri. Metode ini didasarkan atas pembentukan senyawa kompleks antara logam dengan zat pembentuk kompleks (Na_2EDTA). Seng merupakan salah satu logam yang membentuk senyawa kompleks dimana penetapan kadar seng menurut Farmakope Indoneesia edisi III ditetapkan secara kompleksometri menggunakan dapar amonia amonium klorida (pH 9-10). Sering kali dalam sediaan farmasi ditemukan adanya kombinasi seng dengan vitamin C. zat ini merupakan vitamin dan mineral pelindung yang bersifat alamiah sebagai anti oksidan. Adanyaa vitamin C diperkirakan akan menurunkan pH campuran (lebih asam dibanding pH seng sulfat yang tanpa ditambah vitamin C. penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh vitamin C terhadap ketelitian metode kompleksometri pada penetapan kadar seng sulfat.

Populasi Penelitian: $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dan serbuk vitamin C murni yang diperoleh dari distributor bahan baku di Semarang. Metode yang digunakan adalah titrasi kompleksometri dan jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen.

Hasil Penelitian: hasil penelitian adalah sebagai berikut; 1)Rekoveri seng sulfat dengan penambahan vitamin C: 0 mg, 100 mg, 150 mg, 200 mg, 250 mg, 300 mg, 350 mg, 400 mg, 450 mg, 500 mg, 550 mg berturut-turut adalah 100%, 98,67%, 98,28%, 98,24%, 97,78%, 97,57%, 97,19%, 96,77%, 96,45%, 95,82%, 95,46%; 2)Vitamin C yang masih dapat ditambahkan ke dalam seng sulfat sebanyak 550 mg dan kadar seng sulfatnya masih memenuhi persyaratan menurut Farmakope Indonesia yaitu 95 – 100%; 3)Metode Kompleksometri masih cukup teliti untuk digunakan pada penetapan kadar seng sulfat yang bercampur dengan vitamin C.

Kata kunci: kadar seng sulfat, campuran seng sulfat dengan vitamin C, kompleksometri.

* Dosen FIKKES UNIMUS

THE USE OF COMPLEKSOMETRY METHOD ON THE RATING OF SULPHATE ZINC ON THE MIXTURE BETWEEN SULPHATE ZINC AND VITAMIN C

Endang Triwahyuni M, Yusrin

Lecturer of Health and Nursery Faculty
Semarang Muhammadiyah University

ABSTRACT

Background: various methods are being used in analyzing chemical substances. One of them being used to analyze the metal rate is kompleksometry method. This method is based on the forming of complex substance between metal and its complex forming substance (Na₂EDTA). Zinc is one of the metals that can form a complex substance in which according to Farmakope Indonesia the third edition is rated by kompleksometry method using chloride ammonium ammonia (pH 9-10). We can find a lot of combination between zinc and vitamin C in the pharmacy stuff. This substance is a form of vitamin and protection mineral that works naturally as antioxidant. The vitamin C is expected to lower the mixture pH more acid than sulfate zinc pH that has no vitamin C. this research is aimed to know the influence of vitamin C towards the accuracy of the kompleksometry method used in the rating of the sulfate zinc.

Research Population: ZnSO₄·7H₂O and pure vitamin C pulver from raw material distributor in Semarang. The method being used is kompleksometry titration. This is an experimental research.

Result of Study: the results of the study are; 1) recovery of sulfate zinc by adding vitamin C: 0 mg, 100 mg, 150 mg, 200 mg, 250 mg, 300 mg, 350 mg, 400 mg, 450 mg, 500 mg, 550 mg is 100%, 98,67%, 98,28%, 98,24%, 97,78%, 97,57%, 97,19%, 96,77%, 96,45%, 95,82%, 95,46%; 2) The vitamin C that can be added to sulfate zinc is 550 mg and the rate of sulfate zinc still fulfill the requirement of Farmakope Indonesia that is 95-100%; 3) kompleksometry method is still accurate enough to be used on the rating of sulfate zinc on its mixture with vitamin C.

Keywords: sulfate zinc rate, mixture of sulfate zinc and vitamin C, kompleksometry

PENDAHULUAN

Dalam analisis suatu zat kimia digunakan berbagai macam metode. Salah satu metode yang di pakai untuk penetapan kadar logam adalah Kompleksometri. Metode ini didasarkan atas pembentukan senyawa kompleks

antara logam dengan zat pembentuk kompleks. Sebagai zat pembentuk kompleks yang banyak digunakan dalam titrasi kompleksometri adalah garam dinatrium etilen diamina tetra asetat (dinatrium EDTA).

Kestabilan dari senyawa kompleks yang terbentuk tergantung dari sifat kation dan pH dari larutan, sehingga titrasi harus dilakukan pada pH tertentu. Untuk menetapkan titik akhir titrasi (TAT) digunakan indikator logam, yaitu indikator yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan ion logam. Ikatan kompleks antara indikator dan ion logam harus lebih lemah daripada ikatan kompleks atau larutan titer dan ion logam. Larutan indikator bebas mempunyai warna yang berbeda dengan larutan kompleks indikator. Indikator yang banyak digunakan dalam titrasi kompleksometri adalah kalkon, asam kalkon karboksilat, hitam eriokrom-T dan jingga xilenol. Untuk logam yang dengan cepat dapat membentuk senyawa kompleks pada umumnya titrasi dilakukan secara langsung, sedang yang lambat membentuk senyawa kompleks dilakukan titrasi kembali. Seng merupakan salah satu logam yang membentuk senyawa kompleks dimana penetapan kadar seng menurut Farmakope Indonesia edisi III ditetapkan secara kompleksometri menggunakan dapar amonia amonium klorida (pH dapar \pm 9-10), ditambah indikator EBT dan di titrasi dengan Na_2EDTA (Farmakope Indonesia Edisi III, 1979).

Seringkali dalam sediaan farmasi ditemukan adanya kombinasi seng dengan vitamin C. zat ini merupakan vitamin dan mineral pelindung yang sifat alamiahnya sebagai antioksidan. Antioksidan tersebut bisa mencegah terjadinya kerusakan sel akibat radikal bebas, mengurangi resiko kemungkinan seseorang terserang kanker, jantung koroner juga mengurangi penuaan terhadap kulit.

Adanya vitamin C diperkirakan akan menurunkan pH campuran (lebih asam dibanding $\text{Ph ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ yang tanpa ditambah vitamin C). oleh karena itu terjadinya penurunan pH tersebut perlu diteliti, apakah metode kompleksometri cara titrasi langsung dapat digunakan untuk penetapan kadar campuran seng sulfat dengan vitamin C. berdasarkan latar belakang tersebut, maka timbul permasalahan “Apakah metode kompleksometri dapat digunakan untuk penetapan kadar seng sulfat yang bercampur dengan vitamin C?”

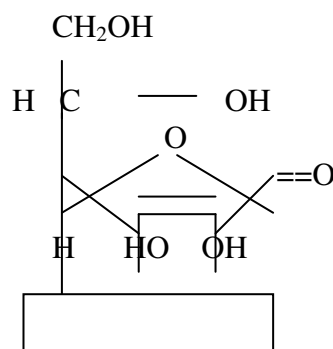
Seng merupakan unsur yang esensial untuk pertumbuhan normal, reproduksi dan kemungkinan hidup (life expectancy), mempunyai pengaruh yang berguna terhadap prose perbaikan jaringan serta penyembuhan luka bagi hewan dan manusia. Peranan seng ternyata sangat luas di dalam tubuh yang pasti adalah enzim-enzim yang bersangkutan dalam semua jalur metabolisme utama seperti: alkalin fosfatase, alkohol dehidrogenase, insulin, karbonik anhidrase dan karboksipeptidase. Peranan seng yang lain dalam sintesis protein baru, menjaga keseimbangan nitrogen tubuh sehingga bila pada rehabilitasi malnutrisi kekurangan seng akan membuat keseimbangan nitrogen tetap negatif mesti telah diberikan kalori dan protein yang memadai. Seng juga berperanan dalam sistem antioksidan, tidak hanya secara enzimatik tapi juga cara non enzimatik. Dalam toleransi gula adanya seng dapat menstabilkan insulin. (Wille Japharis, 1988)

Seng merupakan komponen yang penting dari berbagai enzim, paling sedikit 15-20 metaloenzim yang mengandung seng telah diisolasi dan dimurnikan. Kebutuhan gizi yang dianjurkan bagi seng adalah 3-5 menggunakan untuk bayi, 10 menggunakan untuk anak-anak dan 15 menggunakan perhari untuk orang dewasa. Tambahan sebanyak 5 menggunakan (total 20 mg) direkomendasikan selama kehamilan dan tambahan 10 menggunakan (total 25 mg) selama menyusui. Kandungan seng dalam ASI menurun selama masa menyusui yaitu dari 20 mg dalam kolustrum menjadi 2 mg/l dalam susu berikutnya. Kebutuhan seng pada anak bertambah pada saat mereka memasuki remaja dan menurun saat pertumbuhan (Deddy Muchtadi, 1993).

Sifat Fisik dan Sifat Kimia Seng adalah elemen dasar, mempunyai berat molekul 161,4 mengandung satu atau tujuh molekul air hidrat, konsentrasi diatas 5 mg/l didalam air dapat menyebabkan rasa pahit dan air bersifat alkali. Hablur transparan atau jarum-jarum kecil, serbuk hablur atau butir, tidak berwarna, tidak berbau, larutan memberikan reaksi asam terhadap lakmus, sangat larut dalam air, mudah larut dalam gliserol, tidak larut dalam etanol.

Seng dalam air juga mungkin dihasilkan dari sisa racun industri (Farmakope Indonesia Edisi IV, 1995).

Vitamin C disebut juga asam askorbat yaitu suatu zatt organis yang merupakan ko-enzim atau askorbat ko-faktor pada berebagai reaksi biokimia tubuh. Struktur asam askorbat mempunyai struktur monosakarida tetapi mengandung gugus enediol yang merupakan tempat pembuangan hidrogen untuk menghasilkan dehidroaskorbat..Dehidroaskorbat merupakan hasil oksidasi vitamin C oleh udara. Secara fisiologi baik vitamin C maupun dehidroaskorbat bersifat aktif dan ditemukan dalam cairan tubuh. Secara alami bentuk vitamin C adalah L-isomer, bentuk D-isomer mempunyai aktifitas sekitar 10 % dari aktifitas L-isomer (Deddy Muchtadi,1993).



Fungsi vitamin C di dalam tubuh bersangkutan dengan sifat alamiahnya sebagai antioksidan meskipun mekanismenya yang tepat belum diketahui tetapi tampaknya vitamin C berperan serta di dalam banyak proses metabolisme yang berlangsung di dalam jaringan tubuh . Peranan vitamin C yang lain adalah dalam proses hidroksilasi asam amino prolin dan lisin membentuk hidroksipolin dan hidroksilin. Kedua senyawa tersebut merupakan komponen pembentuk kolagen yang penting dalam penyembuhan luka selain itu juga sangat penting untuk memberikan kekebalan tubuh melawan infeksi dan ketegangan (Achmad Djaeni, 1995).

Vitamin C merupakan vittamin yang sangat penting bagi tubuh. Kebutuhan tubuh akan vitamin C berkisar antara 20-30 mg perhari, bagi anak-anak maupun orang dewasa. Sedangkan untuk ibu-ibu yang sedang hamil dan

menyusui perlu tambahan lagi sejumlah 20 mg. Keadaan dingin dan stres yang akut juga meningkatkan kebutuhan tubuh akan vitamin C, disamping itu penggunaan pil anti hamil akan mengakibatkan turunnya konsentrasi asam askorbat dalam serum (Deddy Muchtadi, 1993). Sumber vitamin C sebagian besar berasal dari sayuran dan buah-buahan terutama buah-buahan segar. Karena itu vitamin C sering di sebut Fresh Food Vitamin.

Vitamin C berupa serbuk atau hablur kekuningan, rasa asam yang tajam dan merupakan zat organik yang relatif sederhana hampir mendekati bentuk gula atau monosakarida. Vitamin C sangat sensitif terhadap pengaruh-pengaruh luar yang menyebabkan kerusakan-kerusakan seperti : suhu, konsentrasi gula dan garam, pH, oksigen, enzim, katalisator logam, konsentrasi awal baik dalam larutan maupun sistem model. Vitamin C lebih stabil dalam bentuk kristal kering.

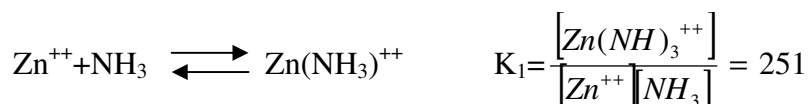
Vitamin C mempunyai rumus empiris $C_6H_8O_6$, sangat mudah larut dalam air, sedikit larut dalam alkohol dan tidak larut dalam benzena, eter, khloroform, minyak dan sejenisnya. Sifat paling utama dari vitamin C adalah kemampuan mereduksinya yang kuat dan mudah teroksidasi yang dikatalisis oleh beberapa logam. Sifat tersebut diakibatkan karena strukturnya yang mengandung gugus enediol yang berkonjugasi dengan gugus karboksil dalam cincin lakton (Nuri Andarwulan, 1989).

Kompleksometri adalah jenis titrasi dimana titran dan titrat saling mengkompleks, jadi membentuk hasil berupa senyawa kompleks. Reaksi kompleks yang terbentuk dianggap sebagai reaksi asam basa Lewis dengan ligan bertindak sebagai basa, dengan menyumbangkan sepasang elektronnyakepada kation yang merupakan asamnya. Ikatan atom yang terbentuk antara atom logam pusat dan ligan sering disebut kovalen.

Titrasi harus dilakukan pada pH diatas minimum dan harus dengan campuran penahan agar pH tidak turun selama titrasi berlangsung. Adakalanya titrasi harus dilakukan pada pH yang memungkinkan ion logam membentuk endapan oksida basa atau bahkan hidroksida. Untuk mengatasi hal itu konsentrasi ion logam dibuat kecil, misalnya 0,0010 M untuk mengurangi

bahaya pengendapan tersebut. Cara ini tidak selalu efektif, sehingga digunakan bahan pengompleks kedua untuk mengikat ion logam tersebut agar tidak mengendap. Tentu saja pengompleksan tambahan ini mempengaruhi kesempurnaan titrasi dan selanjutnya mengharuskan kenaikan pH minimum titrasi.

Titration Zn^{++} merupakan salah satu contoh titration yang pHnya harus diatas 7 dan menggunakan Eriochrom Black T sebagai indikator. Untuk itu buffer yang dipakai adalah campuran NH_4OH dan NH_4Cl , misalnya dengan pH 9 pada tingkat kebasaaan ini Zn^{++} dapat mengendap, tetapi tercegah oleh pembentukan senyawa kompleks dengan NH_3 . Secara bertahap terbentuk $Zn(NH_3)^{++}$, $Zn(NH_3)_2^{++}$, $Zn(NH_3)_3^{++}$ dan $Zn(NH_3)_4^{++}$.



Tujuan Penelitian ini adalah mengetahui pengaruh vitamin C terhadap ketelitian metode kompleksometri pada penetapan kadar seng sulfat.

METODE PENDEKATAN

Jenis penelitian adalah penelitian eksperimen. Obyek penelitian adalah $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ p.a dan vitamin C murni yang diperoleh dari distributor bahan baku di Semarang. Wujudnya berupa serbuk murni. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Untuk menganalisa pengaruh vitamin C terhadap kadar seng sulfat digunakan metode Pearson Correlation (Korelasi Pearson).

Prosedur penelitian adalah ditimbang $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ dan vitamin C dengan perbandingan seperti tabel dibawah ini :

Tabel 1. Perbandingan berat $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ dan vitamin C.

No	Zn SO ₄ . 7 H ₂ O (mg)	Vitamin C (mg)	pH Larutan
1	200	0 (kontrol)	
2	200	100	
3	200	150	
4	200	200	

5	200	250	
6	200	300	
7	200	350	
8	200	400	
9	200	450	
10	200	500	
11	200	550	
12	200	600	

Keterangan:

- 1) Dimasukkan dalam erlenmeyer ditambah aquades 50 ml, digojok 3 menit.
- 2) Ditambah 5 ml Buffer amonia pH 10.
- 3) Di cek pH larutan menggunakan alat pH meter
- 4) Ditambah indikator EBT secukupnya (merah anggur)
- 5) Di titrasi dengan Na₂ EDTA 0,05 M sampai terbentuk warna biru jernih.

Perhitungan :

- a. Perhitungan Berat Zn SO₄
 Berat Zn SO₄ dihitung dari =

$$\frac{\text{BM Zn SO}_4}{\text{BM. ZnSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}} \times \text{mg penimbangan}$$
- b. Perhitungan kadar Zn SO₄
 Rumus =
$$\frac{(V \times M) \text{ Na}_2\text{EDTA} \times \text{BM ZnSO}_4}{\text{mg ZnSO}_4} \times 100\%$$

Dimana :

V : Volume titrasi Na₂EDTA

M : Molaritas Na₂ EDTA

- c. Perhitungan Rekoveri ZnSO₄

$$\text{Rumus} = \frac{\text{Sampel}}{\text{Kontrol}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Kadar Seng Sulfat dan Rekoveri Seng Sulfat

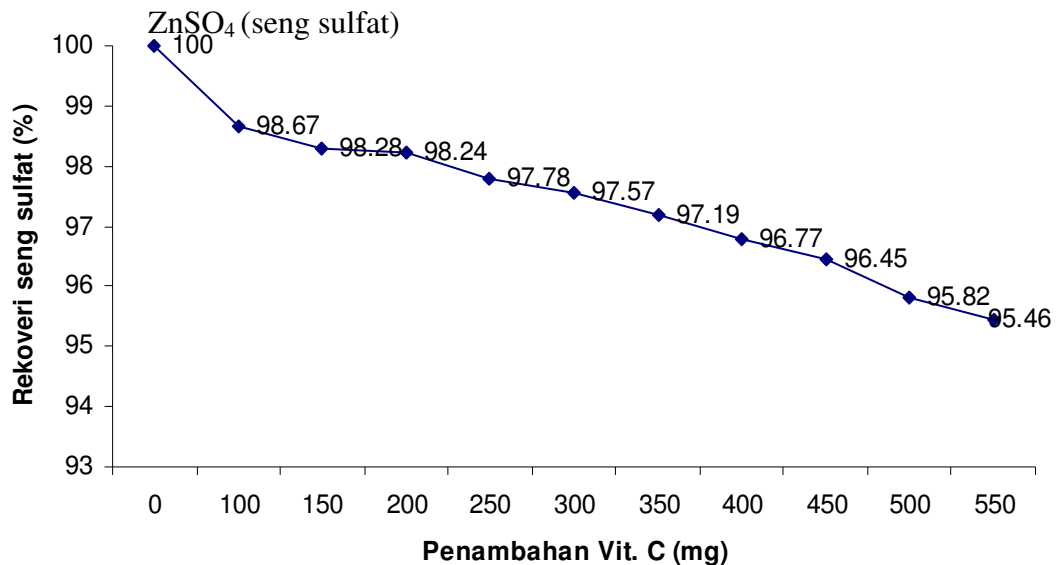
NO.	Penimbangan (mg)		PH	Kadar ZnSO ₄ (%)	Rekoveri (%)
	ZnSO ₄ .7H ₂ O	Vitamin C			
1.	200	0	10,10	93,71	100,00
2.	200	100	10,08	92,46	98,67
3.	200	150	10,07	92,10	98,28
4.	200	200	10,05	92,06	98,24
5.	200	250	10,04	91,63	97,78
6.	200	300	10,02	91,43	97,57
7.	200	350	10,01	91,08	97,19
8.	200	400	10,00	90,68	96,77
9.	200	450	9,97	90,39	96,45
10.	200	500	9,96	89,79	95,82
11.	200	550	9,90	89,46	95,46
12.	200	600	8,90	-	-

Pada penambahan vitamin C sebanyak 600 mg dengan sampel seng sulfat pH larutan menjadi 8,80 sehingga ketika dititrasi dengan Na₂EDTA tidak terjadi perubahan warna. Titrasi Kompleksometri harus dilakukan pada pH tertentu (9-10) sehingga ketika pH larutan di bawah 9-10 tidak terjadi reaksi antara logam dengan zat pembentuk kompleks dan tidak terbentuk senyawa kompleks.

Dari data rekoveri diatas dapat diketahui bahwa metode kompleksometri yang digunakan untuk menetapkan kadar seng sulfat yang bercampur dengan vitamin C cukup teliti. Pada penambahan vitamin C berturut-turut: 0 mg, 100 mg, 150 mg, 200 mg, 250 mg, 300 mg, 350 mg, 400 mg, 450 mg, 500 mg, 550 mg menunjukkan rekoveri seng sulfat turun dari 100% menjadi 98,67%, 98,28%, 98,24%, 97,78%, 97,57%, 97,19%, 96,77%, 96,45%, 95,82%, 95,46%. Sedangkan menurut Farmakope Indonesia kadar seng sulfat yang masih memenuhi standar yaitu antara 95 – 100%. Hal tersebut menunjukkan bahwa penetapan kadar seng sulfat yang bercampur dengan vitamin C menggunakan metode Kompleksometri (tanpa dilakukan pemisahan terlebih dahulu) cukup akurat.

Dari gambar 1 dapat diketahui bahwa kombinasi antara seng sulfat dengan vitamin C dapat mempengaruhi hasil penetapan kadar rekoveri seng sulfat yang ditetapkan secara kompleksometri sebab metode tersebut sangat tergantung pada pH larutan.

Gambar 1. Grafik Hubungan Antara Penambahan Vitamin C versus Rekoveri



Jadi adanya vitamin C dapat menurunkan pH larutan dan dapat mempengaruhi akurasi metode Kompleksometri meskipun penambahan 550 mg vitamin C terhadap seng sulfat masih memenuhi persyaratan sebagai mana dalam Farmakope Indonesia.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Rekoveri seng sulfat dengan penambahan vitamin C: 0 mg, 100 mg, 150 mg, 200 mg, 250 mg, 300 mg, 350 mg, 400 mg, 450 mg, 500 mg, 550 mg berturut-turut adalah 100%, 98,67%, 98,28%, 98,24%, 97,78%, 97,57%, 97,19%, 96,77%, 96,45%, 95,82%, 95,46%.
2. Vitamin C yang masih dapat ditambahkan ke dalam seng sulfat sebanyak 550 mg dan kadar seng sulfatnya masih memenuhi persyaratan menurut Farmakope Indonesia yaitu 95 – 100%.
3. Metode Kompleksometri masih cukup teliti untuk digunakan pada penetapan kadar seng sulfat yang bercampur dengan vitamin C.

SARAN

Diharapkan ada peneitian lebih lanjut tentang penetapan kadar seng sulfat yang bercampur dengan vitamin C dengan menggunakan metode yang berbeda misalnya AAS (Atomic Absorbtion Sprectrophotometric) dan Dithizon.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad Djaeni Sedia Oetama, 1991, *Ilmu Gizi*, Jilid I Jakarta: Dian Rakyat

Arjatmo Tjokronegoro, 1985, *Vitamin C Dan Penggunaan Dewasa ini*, Jakarta: Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia

Dedy Muchtadi, 1993, *Petunjuk Laboratorium Evaluasi Nilai Gizi Dan Pangan*, Jakarta: Dirjen Pendidikan Tinggi Pusat Antara Universitas Pangan dan Gizi, ITB

Departemen Kesehatan RI, 1979, *Farmakope Indonesia*, Edisi III, Jakarta: Depkes RI

Departemen Kesehatan RI, 1993, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Jakarta: Depkes RI

Kurnia Kusnawidjaja, 1987, *Biokimia*, Bandung: Penerbit Alumni Bandung

Nasution A.H, Darwin Karyadi, 1988, *Mineral*, Jakarta: PT. Gramedia

Nuri Andar Wulan, Sutrisno, 1988, *Kimia Vitamin*, Edisi I, Jakarta

Willie Japaries1988, *Elemen Renik Dan Pengaruhnya Terhadap Kesehatan*, Penerbit Buku Kedokteran, EGC

Winarno F.G, 1995, *Kimia Pangan Dan Gizi*, Jakarta, PT. Gram