

## PENETAPAN KADAR LIKOPEN DARI BEBERAPA BUAH BERDAGING MERAH DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI

Deby Tristiyanti, Syarif Hamdani, Dian Rohita

Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia

---

### Abstrak

Likopen adalah senyawa karotenoid yang mempunyai khasiat sebagai antioksidan dan memberikan warna merah pada beberapa buah dan sayuran, diantaranya tomat, semangka dan jambu biji merah. Likopen diduga terdapat pada buah lain yang berwarna merah seperti arben. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan kadar likopen dalam buah semangka, jambu biji merah dan arben dengan metode spektrofotometri *visible*. Analisis kualitatif dilakukan dengan membandingkan spektrum sampel dengan standar. Kadar likopen diukur pada panjang gelombang 472 nm dengan metode pengukuran adisi standar. Dari hasil penelitian ini diperoleh kadar likopen dalam buah semangka adalah 33 mg/100 g, jambu biji adalah 7,5 mg/100 g dan buah arben adalah 9 mg/100 g.

**Kata kunci:** Likopen, Semangka, Jambu biji, Arben, Metode Spektrofotometri, Metode Adisi Standar.

### Abstract

*Lycopene is a carotenoid that has antioxidant properties and imparts the red pigment in some fruits and vegetables, including in tomatoes, watermelon and red guava. Lycopene also allegedly contained in other red fruits such as arben. Study was performed with visible spectrophotometric method to determine lycopene in watermelon, red guava and arben. Spectrum of sample was compared with standar for qualitative analyzed. Measurement of lycopene level had been done with standard addition method at maximum wavelengths of 472 nm. 33 mg/100g lycopene contain in watermelon, 7,5 mg/100g lycopene contain in red guava and 9 mg/100g contain in arben was result from this study.*

**Keywords:** *Lycopene, Watermelon, Guava, Arben, Spectrophotometric Method, Standard Addition Method.*

---

### PENDAHULUAN

Penyakit kronis, termasuk kanker dan penyakit kardiovaskuler, merupakan penyebab utama kematian di negara-negara Barat termasuk Indonesia. Selain faktor genetik dan usia, diet dan gaya hidup merupakan faktor resiko penting yang harus dipikirkan. Sekitar 50 % dari semua jenis kanker disebabkan oleh makanan. Adanya oksigen reaktif yang berinteraksi dengan

komponen-komponen sel, menyebabkan kerusakan molekul dari lipid, protein dan DNA. Banyak bukti yang menunjukkan bahwa kerusakan tersebut memainkan peranan penting dalam terjadinya penyakit kronis (Agarwal, 2000).

Antioksidan sebagai agen protektif yang menginaktivasi spesies oksigen reaktif berperan penting mengurangi terjadinya kerusakan tersebut. Antioksidan seperti

vitamin E, vitamin C, polifenol dan karotenoid banyak terdapat dalam makanan, termasuk buah-buahan dan sayuran. Likopen sebagai salah satu senyawa antioksidan yang penting peranannya dalam pencegahan penyakit (Agarwal, 2000).

Likopen adalah pigmen alami yang ditemukan dalam jumlah besar pada tomat dan pada buah-buahan lain yang berwarna merah, termasuk yang memberikan warna merah pada jambu biji dan semangka (Siagian, 2008). Likopen memiliki rumus molekul  $C_{40}H_{56}$ , merupakan senyawa karotenoid asiklis dengan 13 ikatan rangkap. Likopen mempunyai berat molekul 536,87 dan titik cair  $172^{\circ}\text{C}$  -  $173^{\circ}\text{C}$  (Merck Index, 2001).

Suatu studi membuktikan manfaat dari likopen yaitu dapat melawan kanker prostat (Basu, 2007). Sifat dari anti proliferasi likopen juga dapat melawan jenis kanker lainnya (Giovannucci, 1999). Selain itu likopen juga dapat mencegah penyakit jantung, dan dapat menghambat sintesis kolesterol dan meningkatkan degradasi Low Density Lipoprotein (Steck, 2000). Tubuh manusia tidak dapat mensintesa likopen, sehingga untuk memenuhi kebutuhannya, manusia harus mendatangkannya dari luar tubuh melalui makanan. Di dalam tubuh, likopen disimpan di dalam hati, paru-paru, kelenjar prostat dan kulit (Siagian, 2008).

Buah-buahan berwarna merah seperti semangka, dan jambu biji merupakan buah-buahan yang sering ditemukan dalam

kehidupan sehari-hari dan merupakan salah satu sumber likopen. Tanaman yang masih dianggap liar yang memiliki warna merah yaitu buah arben, dimana tanaman ini tidak banyak dikenal oleh masyarakat karena tempat tumbuhnya yang berada di semak-semak, karena buah arben ini memiliki pigmen warna merah maka diduga yang memberikan warna merah tersebut adalah likopen.

## METODOLOGI

### Alat

Alat yang digunakan antara lain alat refluks dengan labu double neck dan *rotary evaporator* (Buchi R II), Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV 1800 U), kuvet kuarsa (Hellma), neraca digital (Pioneer), alat pengaduk ultrasonik (Elmasonic), magnetic stirrer (Wisestir), dan alat-alat gelas standar laboratorium.

### Bahan

Bahan yang digunakan untuk proses penelitian ini adalah buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Miller.), buah semangka (*Citrullus vulgaris* (Schard.) Fursa), buah jambu biji merah (*Psidium guajava* L.), dan buah arben (*Rubus reflexus* Ker.) yang diperoleh dari daerah Pangalengan, Bandung, pereaksi Mayer, Dragendorff, Lieberman-Burchard, eter, amil alkohol, kloroform, HCl 2N, larutan KOH 5%,  $\text{FeCl}_3$ , Vanilin 10% dalam  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat, gelatin 1%, ammonia, serbuk Mg, *n*-heksana pro analysis (Merck),

Likopen standar (PT.Otto Pharmaceutical Industries), etanol 95% pro analysis (Merck), diklorometan pro analysis (Merck), aquabidest (IPHA Laboratories).

#### **Determinasi Tanaman dan Penapisan Fitokimia**

Determinasi tanaman dilakukan di Herbarium Jatinangor, Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Jurusan Biologi, UNPAD. Penapisan fitokimia yang dilakukan diantaranya untuk senyawa-senyawa golongan alkaloid, monoterpen, seskuiterpen, flavonoid, tanin, fenolat, triterpenoid, steroid, kuinon dan saponin, menggunakan metode yang tertera pada MMI jilid III dan metode Farnsworth.

#### **Ekstraksi**

Ekstraksi dilakukan dengan metode refluks, menggunakan pelarut *n*-heksana sesuai dengan metode dari Ausich, 1997. Sebanyak 1 kg dari masing-masing sampel yaitu buah tomat, buah semangka, buah jambu biji merah dan buah arben diblender kemudian di ekstraksi dengan 1 L *n*-heksana selama  $\pm$  1 jam pada suhu 60°C, diperoleh masing-masing sampel ekstrak cair *n*-heksana dan ekstrak air. Ekstrak cair *n*-heksan diuapkan dengan penguap putar hingga didapat ekstrak kental *n*-heksan.

#### **Penetapan Kadar Likopen dengan Spektrofotometri**

##### **a. Pembuatan Larutan Standar Likopen**

Sejumlah 250,6 mg likopen ditimbang, ditambahkan air dan dikocok dengan bantuan ultrasonik selama 5 menit pada suhu maksimal 60°C. ditambahkan 50mL etanol 95% dan diklormetan hingga 100 mL, kemudian disentrifugasi selama 10 menit. Sehingga diperoleh larutan induk. Larutan induk sebanyak 70 mL, dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan pelarut etanol : *n*-heksan hingga tanda batas. Kemudian ditentukan serapan uji pada panjang gelombang maksimum. Sebagai blanko digunakan *n*-heksan. Kadar likopen dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar \%} = \frac{A \times 143}{3450 \times W}$$

A = serapan larutan uji  
W = berat uji yang ditimbang untuk larutan uji (g)  
143 = faktor pengenceran  
3450 = Absorptivitas

##### **b. Penentuan Panjang Gelombang serapan Maksimum**

Penentuan panjang gelombang maksimum dengan cara membuat larutan standar likopen pada konsentrasi 1,155 µg/mL, kemudian ditentukan absorbansinya, kemudian dilihat panjang gelombang serapan maksimumnya.

**c. Pembuatan Kurva Kalibrasi**

Dibuat beberapa variasi konsentrasi dari larutan induk dengan cara diencerkan menjadi 0,036 µg/mL, 0,072 µg/mL, 0,144 µg/mL, 0,288 µg/mL, 0,577 µg/mL, 1,155 µg/mL. Masing-masing larutan tersebut diukur absorbansinya pada panjang gelombang 472 nm, kemudian dibuat kurva yang merupakan hubungan antara absorbansi (y) dengan konsentrasi (x).

**d. Karakterisasi Spektrum Sampel dan Penetapan Kadar Sampel Menggunakan spektrofotometr Dengan Metode Adisi Standar**

Sampel hasil ekstraksi diambil 0,5-5 mL, kemudian masukan dalam labu ukur

100 mL, tambahkan n-heksana sampai tanda batas. Disiapkan 6 sampel larutan masing-masing diambil 0,5-2 mL encerkan dengan n-heksana 3-50 mL. Satu sampel tanpa penambahan likopen standar sedangkan 5 sampel lagi ditambahkan masing-masing 0,05-1 mL likopen standar. Sampel-sampel tersebut dilihat spektrumnya dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 472 nm dengan menggunakan alat spektrofotometer.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Penapisan Fitokimia**

Hasil penapisan fitokimia buah semangka (Citrullus vulgaris (Schard.) Fursa), buah

jambu biji merah (Psidium guajava L.), dan buah arben hutan (Rubus reflexus Ker.) terlihat pada tabel 1. .

**Tabel 1. Hasil Penapisan Fitokimia**

| Golongan senyawa            | Buah Semangka | Buah Jambu Biji | Buah Arben hutan |
|-----------------------------|---------------|-----------------|------------------|
| Alkaloid                    | +             | -               | +                |
| Flavonoid                   | -             | -               | +                |
| Tanin                       | -             | +               | +                |
| Fenolat                     | -             | -               | +                |
| Monoterpen dan Seskuiterpen | +             | +               | +                |
| Steroid dan Triterpenoid    | +             | +               | +                |
| Kuinon                      | -             | +               | +                |
| Saponin                     | +             | -               | +                |

**Keterangan:** (+) terdeteksi, (-) tidak terdeteksi

## Ekstraksi

Hasil ekstraksi dengan menggunakan metode refluks dengan menggunakan pelarut n-heksan pada suhu 600C selama  $\pm 1$  jam dan diuapkan dengan penguap putar didapat 8 mL ekstrak buah

## Penetapan Kadar Likopen dengan Spektrofotometri

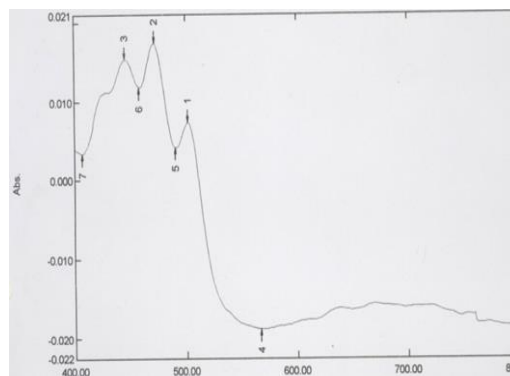
### a. Larutan Standar Likopen

Dari hasil penelitian diperoleh absorbansi likopen sebesar 0,400 dengan berat zat uji 250,6 mg, menghasilkan 0,066% kadar likopen. Kemurnian likopen sangat kecil karena sifat dari likopen yaitu mudah teroksidasi, baik karena pengaruh udara maupun paparan sinar matahari.

semangka dari 1,8 kg buah semangka, 100 mL ekstrak buah jambu biji merah dari 1 kg buah jambu biji merah, dan 50 mL ekstrak buah arben hutan dari 1 kg buah arben hutan.

### b. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum

Hasil pengukuran panjang gelombang serapan maksimumnya adalah 472 nm. Spektrum serapan likopen dapat dilihat pada gambar 1. Puncak pertama spektrum likopen standar berada pada panjang gelombang 501 nm, puncak kedua atau puncak tertinggi berada pada panjang gelombang 472 nm dan puncak ketiga berada pada panjang gelombang 445 nm dengan pelarut n-heksan.



**Gambar 1. Spektrum Visible Serapan Likopen**

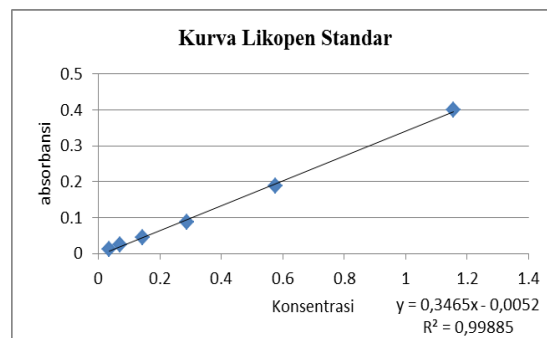
### c. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Kurva baku yang diperoleh adalah kurva yang memuat data absorban (A) pada berbagai konsentrasi standar likopen (C),

kurva standar likopen diperoleh dengan memplotkan harga absorbansi terhadap konsentrasi, sehingga diperoleh persamaan regresi linier yaitu:  $y = 0,3465x - 0,0052$ .

Hasil koefisien korelasinya adalah 0,99885.  
Hasil pengukuran masing-masing larutan

induk dapat dilihat pada gambar 2.

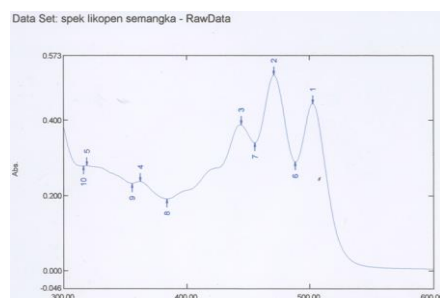


**Gambar 2. Kurva Baku Likopen**

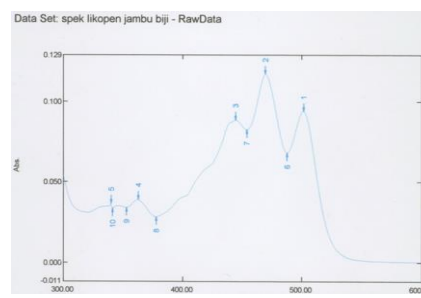
#### e. Karakterisasi Spektrum Sampel dan Penetapan Kadar Sampel Menggunakan Spektrofotometer

Hasil dari karakterisasi menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis pada buah semangka dan jambu biji merah menghasilkan tiga puncak spektrum yang sama dengan spektrum pada likopen sedangkan spektrum pada buah arben terdapat tiga puncak spektrum tetapi hanya dua puncak yang memiliki panjang gelombang yang sama dengan panjang

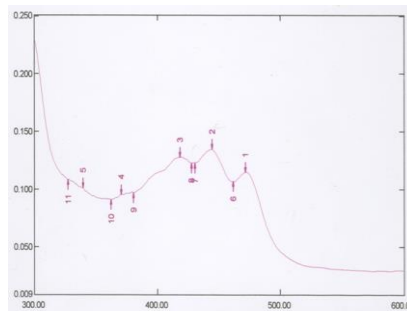
gelombang pada likopen yaitu pada panjang gelombang 471 nm dan 444 nm. Seperti pada gambar 3 - 5. Penetapan kadar sampel menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang serapan maksimum 472 nm, dengan persamaan  $y = 0,3465x - 0,0052$  diperoleh data yang tertera pada tabel 2.



**Gambar 3. Spektrum Visible Buah Semangka**



**Gambar 4. Spektrum Visible Buah Jambu Bij**



**Gambar 5. Spektrum Visible Buah Arben**

**Tabel 2. Kadar Likopen dalam Sampel Tanpa Penambahan Likopen Standar**

| Sampel           | Berat buah (g) | Konsentrasi x ( $\mu\text{g/mL}$ ) | Kadar likopen tiap 100 g buah (mg) |
|------------------|----------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Semangka         | 1800           | 1,5                                | 33                                 |
| Jambu biji merah | 1000           | 0,6                                | 7,5                                |
| Arben hutan      | 1000           | 1,5                                | 9                                  |

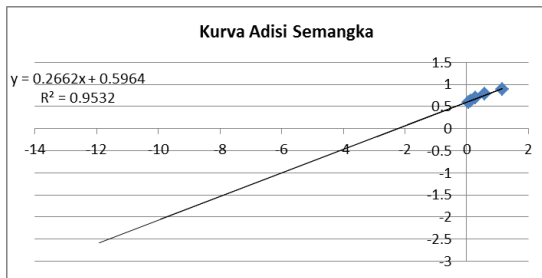
Kadar likopen yang terdapat dalam semangka sangat tinggi dibanding dengan likopen yang terdapat dalam jambu biji dan arben, sesuai dengan penelitian dari Darin Ingels, 2003. Darin pula mengatakan bahwa kandungan likopen pada semangka lebih besar 40% dari pada likopen pada tomat. Pigmen warna yang sangat terang hingga tua yang terdapat dalam buah menunjukkan kandungan antioksidan (likopen) tersebut tinggi, semangka yang digunakan dalam penelitian memiliki warna daging buah merah yang sangat baik yaitu merah tua, kemungkinan hal ini pula yang menyebabkan kadar likopen semangka dalam penelitian ini tinggi. Spektrum

likopen pada buah arben tidak sama dengan spektrum pada likopen standar, walaupun demikian tetap dilakukan pengukuran kadar yang diukur pada panjang gelombang 471 nm. Kadar likopen dalam buah arben hutan dalam penelitian ini adalah 9 mg tiap 100 g buah. Sebelumnya tidak ada penelitian tentang likopen dalam arben hutan sehingga tidak ada hasil pembandingan.

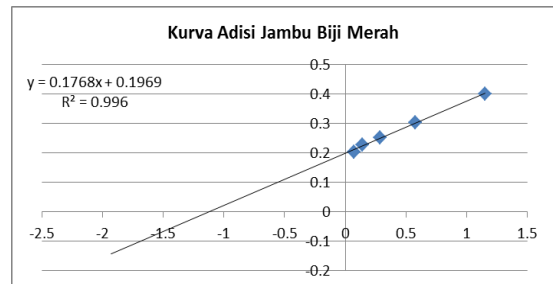
**f. Penetapan Kadar Sampel Menggunakan Spektrofotometr Dengan Metode Adisi Standar**

Persamaan regresi linier berturut-turut untuk buah semangka, buah jambu biji merah dan arben hutan berdasarkan kurva

adisi adalah  $y = 0,266x + 0,596$ ;  $y = 0,176x + 0,196$ ;  $y = 0,282x + 0,529$ . Seperti pada gambar 5 – 7.



**Gambar 5. Kurva Adisi Buah Semangka**



**Gambar 6. Kurva Adisi Buah Jambu Biji Merah**



**Gambar 7. Kurva Adisi Buah Arben Hutan**

Dari persamaan - persamaan regresi linier yang diperoleh masing-masing sampel dapat dihitung kadar likopen setelah

penambahan likopen standar , maka diperoleh data sebagai berikut :

**Tabel 3. Kadar Likopen dalam Sampel dengan Penambahan Likopen Standar**

| Sampel           | Berat buah (g) | Konsentrasi x( $\mu\text{g/mL}$ ) | Kadar likopen tiap 100 g buah (mg) |
|------------------|----------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Semangka         | 1800           | 2                                 | 44                                 |
| Jambu biji merah | 1000           | 1                                 | 12,5                               |
| Arben hutan      | 1000           | 1,8                               | 11                                 |

Jumlah likopen yang diperoleh dari metode adisi standar lebih besar dibandingkan dengan sampel tanpa penambahan likopen karena pada metode

adisi standar kepekaannya lebih tinggi jika dibandingkan tanpa penambahan likopen, dengan sedikit penambahan likopen pada sampel maka absorbansinya semakin besar.

## SIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian, analisis menunjukkan pada semangka dan jambu biji mengandung likopen yang identik dengan standar dengan masing-masing kadar sebesar 33 mg tiap 100 g buah dan 7,5 mg tiap 100 g buah, sedangkan pada

arben belum bisa dipastikan sebagai likopen dengan adanya perbedaan jenis puncak pada spektrum UV, walaupun menunjukkan serapan linier dengan adisi standar yang menunjukkan kadar sebesar 9 mg tiap 100 g buah.

## DAFTAR PUSTAKA

- A, Basu, et al. 2007. "Tomatoes Versus Lycopene in Oxidative Stress and Carcinogenesis : Conclusion from Clinical Trials." *Eur J Clin Nutr.* 61(3): 295-303.
- A, Pollack, et al. 1996. "Inhibitory Effect of Lycopene on Cataract Development in Galactosemic Rats." *Metab Pediatr Syst Ophthalmol.* 19-20:31-6.
- Agarwal, Sanjiv, et al. 2000. "Tomato Lycopene and its Role in Human Health and Chronic Diseases." *Canadian Medical Association Journal.* 163 (6):739-744.
- Ansel, H. C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi.* edisi 4. Jakarta, UI-Press: 605-609.
- Arab, L and Steck.S. 2000. "Lycopene and Cardiovascular Diseases." *American Journal of Clininal Nutritio.* 71:1691-1695.
- Ausich, Rodney L, et al. 1997. "Process for the Isolation and Purification of Lycopene Crystals." *United States Patent.* 1-13.
- Backer, C. A. And Bakhuizen van den Brink Jr. 1963. *Flora of Java.* Vol.1. Groningen, N. V. P. Noordhoff :300;334-335;514-517.
- Backer, C. A. And Bakhuizen van den Brink Jr. 1965. *Flora of Java.* Vol.2. Groningen, N. V. P. Noordhoff:476-477.
- Christian, G.D. 1994. *Analytical Chemistry.* Fifth Edition .John Wiley and Sons Inc, New York : 462-484.
- Christian, G.D. and O'Reilly. 1986. *Instrumental Analysis.* Second Edition. Allyn and Bacon, Inc. Boston : 278-315.
- Farnsworth, R. Norman. 1996. "Biological & Phytochemical Screening of Plant." *J. Pharm. Sci. American Pharmaceutical Association.* 55 (3):243-268.
- Giovannuci, E. 1999. "Tomatoes, Tomato-Based Products, Lycopene, and Cancer : Review of the

- Epidemiologic Literature.” *J Natl. Cancer Inst.* 91:317-331.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jilid II, cetakan ke-1, terjemahan Badan Litbang Kehutanan, Jakarta, Yayasan Sarana Wanajaya.
- Ingels, Darin. 2003. “Regular Consumption of Watermelon Juice can Increases Blood Concentrations of Lycopene and Beta-carotene.” *Journal of Nutrition*. Healthnotes Newswire. 133:1043-50.
- J, Levy, et al. 1995. “Lycopene is a more Potent Inhibitor of Human Cancer Cell Proliferation than either Alpha-Carotene or Beta-Carotene.” *Nutr Cancer*. 24 (3):257-66.
- Johnson, J.E. 2002. “The Role of Carotenoids in Human Health.” *Nutrition in Clinical Care*. 5:56-65
- Ninet, L, et al. 1969. “Activation of the Biosynthesis of Carotenoids by *Blakeslea trispora*.” *Biotechnology and Bioengineering*. 6 (2): 1195-1210.
- M, Berneburg, et al. 1999. “Singlet Oxygen Mediates the UVA-Induced Generation of the Photoaging-Associated Mitochondrial Common Deletion.” *J Biol Chem*. 274 (22):15345-9.
- Mascio, Di P, et al. 1989. “Lycopene As the Most Efficient Biological Carotenoid Singlet Oxygen Quencher.” *Arch Biochem Biophys*. 274 (2):532-8.
- Rao, AV, et al. 2006. “Lycopene Consumption Decreases Oxidative Stress and Bone Resorption Markers in Postmenopausal Women.” *Osteoporos Int*. 18 (1):109-15.
- Rohman, Abdul. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar : 225;252-255.
- Setiawan, Dalimartha. 2000. *Tumbuhan Obat Indonesia*. Jilid dua. Jakarta. Puspa Swara.
- Setiawan, Dalimartha. 2003. *Tumbuhan Obat Indonesia*. Jilid tiga. Jakarta. Puspa Swara.
- Siagian, Albiner. 2008. “Lycopene : Senyawa Fitokimia pada Tomat dan Semangka.” Medan. Universitas Sumatera Utara :121-124.
- Skoog, DA, et al. 1996. *Fundamentals of Analytical Chemistry*. Seventh Edition. Saunders College Publishing : 497-600.
- Skoog, DA, et al. 1998. *Principles of Instrumental Analysis*. Fifth Edition. Saunders College Publishing : 725-765.
- The Merck Index*. 2001. Thirteenth Edition Volume I: 5641.
- W, Stahl and Sies H. 1996. “Lycopene : A Biologically Important Carotenoid for Humans?.” *Arch Biochem Biophys*. 336 (1):1-9.

Wang, Lu, et al. 2006. "Plasma Lycopene,  
Other Carotenoids, and the Risk of  
Type 2 Diabetes in Women."  
*American Journal of Epidemiology*.  
164:576-585.