

PEMANFAATAN TOMAT AFKIRAN UNTUK PRODUKSI LIKOPEN

Oleh
Mappiratu ¹⁾, Nurhaeni ¹⁾, Ila Israwaty ²⁾

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kondisi produksi likopen melalui proses perebusan dengan air bebas mineral atau aquades. Pencapaian tujuan telah dilakukan pemisahan likopen dari tomat afkiran menggunakan perlakuan pengaruh rasio air/tomat afkiran, pengaruh waktu, dan pengaruh suhu perebusan terhadap rendemen dan derajat kemurnian produk likopen. Derajat kemurnian likopen ditentukan menggunakan metode spektrofotometri. Hasil yang diperoleh menunjukkan derajat kemurnian likopen dipengaruhi oleh rasio air/tomat afkiran, waktu dan suhu perebusan, sedangkan rendemen likopen hanya dipengaruhi oleh rasio air/tomat afkiran. Rendemen likopen tertinggi (2,91 %) terdapat pada penggunaan rasio air/tomat afkiran 1,5 : 1 (b/b), waktu perebusan 75 menit dan suhu perebusan 50 °C, sedangkan derajat kemurnian likopen tertinggi (68 %) terdapat pada rasio air/tomat afkiran 1,5 : 1 (b/b), waktu perebusan 75 menit dan suhu perebusan 80 °C

Kata Kunci : Likopen, tomat afkiran, rendemen, derajat kemurnian

I. PENDAHULUAN

Buah tomat termasuk komoditi hortikultura yang sangat mudah rusak, baik yang disebabkan oleh kerusakan mekanis dan fisiologi lanjut maupun kerusakan yang disebabkan oleh mikrobiologi (pembusukan). Dengan sifatnya tersebut, jumlah buah tomat yang rusak pada proses pemasaran terutama di pasar-pasar tradisional di daerah perkotaan mencapai 30 sampai 40 % (Wenli et al., 2001). Buah tomat yang telah mengalami kerusakan dibuang karena tidak layak jual dan dinyatakan sebagai buah tomat afkiran. Dengan mengacu kepada jumlah buah tomat yang rusak selama pemasaran, maka perlu ada upaya pemanfaatan tomat rusak (tomat afkiran) menjadi produk yang bernilai ekonomi.

Tomat sebagai komoditi hortikultura berperan sebagai pangan sumber vitamin dan mineral. Vitamin yang ada terdiri atas vitamin C, vitamin B, vitamin E dan provitamin A (karoten), sedangkan mineral yang ada mencakup Ca, Mg, P, K, Na, Fe, sulfur dan klorin (Rahmat, 1994). Selain vitamin dan mineral, tomat juga mengandung pigmen pemberi warna merah yang terdeteksi didominasi oleh likopen. Pigmen likopen berpotensi diproduksi dari

tomat afkiran, sebab selain proses produksinya relatif lebih sederhana dibandingkan dengan komponen kimia lainnya, juga bernilai ekonomi tinggi dan mempunyai kegunaan yang sangat luas terutama untuk kesehatan manusia. Tomat segar mengandung likopen antara 3 dan 5 ppm, sedangkan konsentrat likopen dari pasta tomat mengandung 50 % likopen (Wenli et al., 2001).

Likopen dalam industri pangan digunakan sebagai pewarna alami yang selain berfungsi sebagai pewarna, likopen juga berfungsi mencegah kerusakan pangan yang disebabkan oleh oksidasi (Boham dan Bitsch, 1999; Wenli et al., 2001; Koski et al., 2002; Montesano et al., 2006). Likopen dalam industri kosmetik digunakan sebagai pencegah kerusakan kulit yang disebabkan oleh pengaruh oksigen dan cahaya yang bersifat toksik (DiMascio et al., 1989).

Likopen sebagai antioksidan berperan cukup penting bagi kesehatan manusia yang diketahui aktivitas antioksidannya dua kali lebih kuat dibandingkan dengan alfa tokoferol atau vitamin E (Agarwal dan Rao, 2000). Beberapa studi in vitro menunjukkan bahwa likopen memiliki aktivitas antioksidan yang paten (Agarwal dan Rao, 2000). Hal ini membuat tomat berfungsi sebagai pelindung dari efek perusakan radikal bebas.

Di dalam tubuh, likopen antara lain disimpan dalam hati, paru-paru, usus besar

¹⁾ Staf Pengajar pada Jurusan Kimia FMIPA Universitas Tadulako Palu.

²⁾ Alumni Jurusan Kimia FMIPA Universitas Tadulako Palu.

dan kulit (Winanto dan Lentera, 2004). Menurut Rao dan Agarwal (1998), likopen dari tomat berperan mencegah penumpukan kolesterol pada pembuluh darah dan mencegah terjadinya kanker prostat dan kanker payudara. Arab dan Steck (2000) melaporkan likopen dapat mencegah dan menanggulangi penyakit jantung koroner. Agarwal dan Rao (1998) menemukan pada pemberian 60 mg likopen selama tiga bulan terhadap 30 orang, kepadatan plasma kolesterol LDL (Low Density Lipoprotein) di dalam pembuluh darah mengalami penurunan. Penelitian lain yang dilakukan oleh Agarwal dan Rao (2000), menyebutkan bahwa penerapan pola makan yang mengandung likopen seperti jus tomat, spagetti dengan saus tomat dan ekstrak likopen dari buah tomat kepada 19 orang sehat selama seminggu terbukti mampu mengurangi kadar kolesterol LDL (kolesterol penyebab penyakit yang sering disebut kolesterol jahat). Dengan peranannya tersebut, perlu dilakukan produksi likopen baik dari tomat afkiran maupun dari tomat berkualitas baik. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kondisi produksi likopen dari tomat afkiran melalui proses perebusan dengan air.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Bahan dan Alat

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian adalah tomat afkir yang diperoleh dari Pasar Masomba kota Palu, bahan lain yang diperlukan dalam proses produksi dan analisis likopen adalah air, natrium sulfat anhidrat, heksana teknis dan heksan p.a. Peralatan yang digunakan mencakup : Spektrofotometer UV-Visibel, shaker, blender, neraca analitik, rotari vakum evaporator, penangas air, talang aluminium, dan alat-alat gelas yang umum digunakan dalam Laboratorium Kimia.

1.2 Metode Penelitian

1.2.1 Produksi Likopen

Produksi likopen dari buah tomat afkiran dilakukan melalui proses perebusan buah tomat, kemudian pemisahan likopen dan pengeringan. Untuk mendapatkan

kondisi proses yang menghasilkan likopen dengan rendemen dan derajat kemurnian yang tinggi, diterapkan perlakuan pengaruh rasio air/tomat afkiran, pengaruh waktu dan pengaruh suhu perebusan terhadap rendemen dan derajat kemurnian likopen yang dihasilkan. Perlakuan dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap dan setiap perlakuan diulang sebanyak dua kali.

Pengaruh rasio air/tomat afkiran

Untuk mendapatkan rasio air/tomat afkiran yang menghasilkan rendemen dan derajat kemurnian likopen yang tinggi, diterapkan enam tingkatan rasio air/tomat afkiran masing-masing rasio 0,75 : 1 (A), 1 : 1 (B), 1,25 : 1 (C), 1,5 : 1 (D), 1,75 : 1 (E) dan 2 : 1 (F). Setiap perlakuan diulang dua kali sehingga terdapat $6 \times 2 = 12$ unit percobaan. Tomat afkiran yang diperoleh dari pasar Masomba Palu ditimbang dan dihancurkan dengan blender, kemudian ditambahkan air sesuai perlakuan. Pasta tomat selanjutnya dipanaskan pada suhu 70 °C selama 45 menit, kemudian disaring dan ampas atau residu yang dihasilkan dikeringkan dengan sinar matahari hingga kering. Residu tomat kering yang tidak lain adalah likopen dihancurkan dengan blender dan ditimbang untuk mengetahui rendemennya, kemudian dianalisis kandungan likopen menggunakan metode spektrofotometri (Sharma, 1996). Rendemen likopen ditentukan menggunakan persamaan :

$$\text{Rendemen likopen} = \frac{\text{Berat likopen}}{\text{Berat tomat afkiran}} \times 100\%$$

Pengaruh Waktu Pemanasan Pasta Tomat

Untuk mendapatkan waktu pemanasan yang menghasilkan likopen dengan rendemen dan derajat kemurnian tinggi, diterapkan lima tingkatan waktu masing-masing 15 menit (A), 30 menit (B), 45 menit (C), 60 menit (D) dan 75 menit (E). Setiap perlakuan diulang dua kali sehingga terdapat $5 \times 2 = 10$ unit percobaan. Pelaksanaan produksi likopen dan metode analisis derajat kemurnian sama dengan percobaan sebelumnya.

Pengaruh Suhu pemanasan Pasta Tomat

Untuk mendapatkan suhu pemanasan yang menghasilkan likopen dengan rendemen dan derajat kemurnian tinggi, diterapkan lima tingkatan suhu masing-masing 50 °C (A), 60 °C (B), 70 °C (C), 80 °C (D) dan 90 °C (E). Setiap perlakuan diulang dua kali sehingga terdapat 5 x 2 = 10 unit percobaan. Pelaksanaan produksi likopen dan metode analisis derajat kemurnian sama dengan percobaan sebelumnya.

1.2.2 Penentuan Derajat Kemurnian Produk Likopen

Derajat kemurnian produk likopen ditentukan menggunakan metode spektrofotometri (Sharma, 1996). Produk likopen dengan jumlah tertentu diekstrak dengan heksana teknis beberapa kali di atas mesin kocok agitasi 250 rpm hingga semua likopen terekstrak (ekstraknya tidak lagi berwarna). Ekstrak likopen yang dihasilkan dilewatkan pada natrium sulfat anhidrat untuk membebaskan air yang terikat, kemudian diuapkan pelarutnya secara vakum menggunakan rotari vakum evaporator. Ekstrak likopen selanjutnya ditambahkan pelarut heksana p.a, hingga volumenya mencapai 100 ml, kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang 472 nm dan ditentukan konsentrasinya menggunakan persamaan :

$$C = \frac{A}{E_{1cm}^{1\%} \cdot b}$$

Dimana :C = Konsentrasi (g/100 ml)
A = Absorban
b = Tebal kuvet (cm)
 $E_{1cm}^{1\%}$ = 3,450

Derajat kemurnian likopen dihitung menggunakan persamaan :

Berat likopen murni
Derajat kemurnian likopen = $\frac{\text{Berat likopen murni}}{\text{Berat produk likopen}}$ x 100%

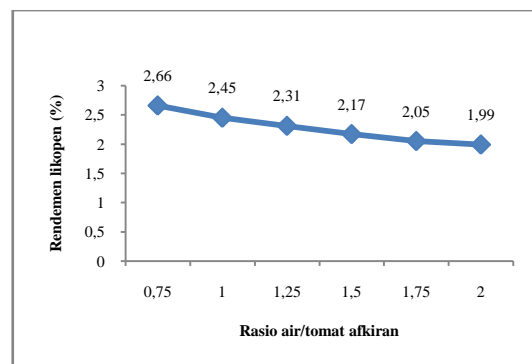
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Rendemen dan Derajat Kemurnian Likopen pada Berbagai Rasio Air/Tomat Afkiran

Pemisahan suatu zat yang terdapat di dalam zat lain atau didalam campuran menggunakan pelarut dipengaruhi oleh kelarutan, sedangkan kelarutan itu sendiri dipengaruhi oleh sifat polaritas dan jumlah pelarut. Produksi likopen dari tomat afkiran melalui perebusan termasuk salah satu pemisahan yang didasarkan atas kelarutan komponen tomat dalam pelarut air.

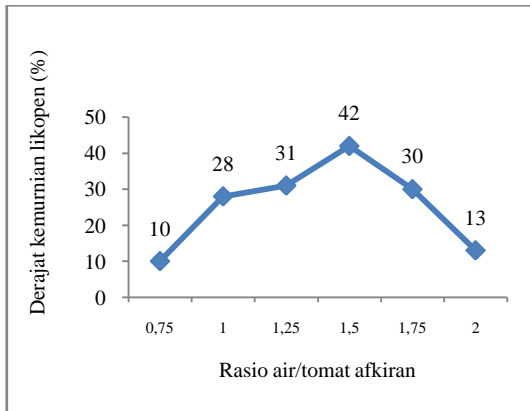
Untuk mengetahui jumlah pelarut air yang diperlukan dalam pemisahan likopen buah tomat, dilakukan perebusan pada berbagai rasio air/tomat afkiran. Hasil analisis rendemen likopen (Gambar 1) menunjukkan rendemen likopen tertinggi (2,66 %) ditemukan pada penggunaan rasio air/tomat afkiran 0,75 : 1 (b/b) dan rendemen likopen terendah (1,99 %) terdapat pada rasio air/tomat afkiran 2 : 1 (b/b).

Pada Gambar 1 memperlihatkan rendemen likopen yang menurun dengan meningkatnya penggunaan pelarut air. Hal tersebut diduga disebabkan oleh kelarutan komponen tomat yang meningkat dengan meningkatnya penggunaan air. Hasil analisis ragam menunjukkan rasio air/tomat afkiran berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen likopen yang dihasilkan. Analisis lanjut dengan uji BNJ memberikan keterangan rasio air/tomat afkiran 2 : 1 menghasilkan rendemen likopen yang tidak berbeda dengan penggunaan rasio air/tomat afkiran 1,75 : 1; tetapi berbeda dengan perlakuan lainnya. Penggunaan rasio air/tomat afkiran 0,75 : 1 menghasilkan likopen dengan rendemen yang tidak berbeda dengan perlakuan lainnya, kecuali rasio 1,75 : 1 dan rasio 2 : 1.



Gambar 1. Hasil pengukuran rendemen likopen yang dihasilkan dari berbagai rasio air / tomat afkiran

Hasil analisis derajat kemurnian likopen (Gambar 2) menunjukkan derajat kemurnian likopen tertinggi (42 %) terdapat pada penggunaan rasio air/tomat afkiran 1,5 : 1 (b/b), dan derajat kemurnian likopen terendah ditemukan pada penggunaan rasio air/tomat afkiran 0,75 : 1 (b/b). Pada Gambar 2 memperlihatkan derajat kemurnian likopen terhadap rasio air/tomat afkiran mengikuti kurva parabola dengan derajat kemurnian optimum terdapat pada rasio air/tomat afkiran 1,5 : 1 (b/b). Hasil analisis ragam menunjukkan rasio air /tomat afkiran berpengaruh sangat nyata terhadap derajat kemurnian likopen. Dengan mengacu kepada rendemen likopen hasil produksi yang tidak berbeda antara rasio air 0,75 : 1 dengan rasio air/tomat afkiran 1,5 : 1; maka rasio air/tomat afkiran yang baik digunakan untuk produksi likopen adalah rasio air/tomat afkiran 1,5 : 1 (b/b). Rasio ini dinyatakan sebagai rasio terseleksi.

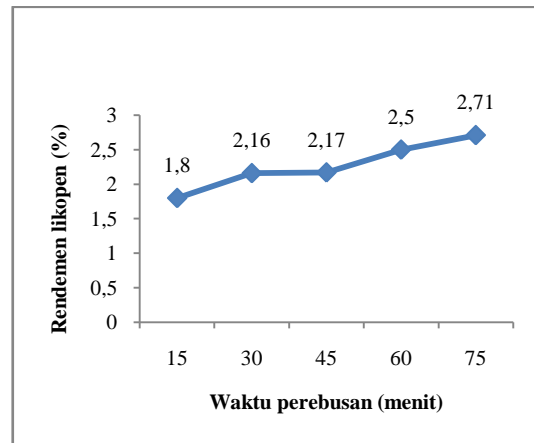


Gambar 2. Kurva hasil pengukuran derajat kemurnian likopen yang dihasilkan dari berbagai rasio air/tomat afkiran

3.2. Rendemen dan Derajat Kemurnian Likopen pada Berbagai Waktu Perebusan

Penggunaan rasio air/tomat afkiran 1,5 : 1 (b/b) dengan waktu perebusan 45 menit merupakan rasio terseleksi pada percobaan sebelumnya. Waktu perebusan yang digunakan kemungkinan bukan merupakan waktu terbaik. Untuk membuktikan praduga, dicoba diterapkan

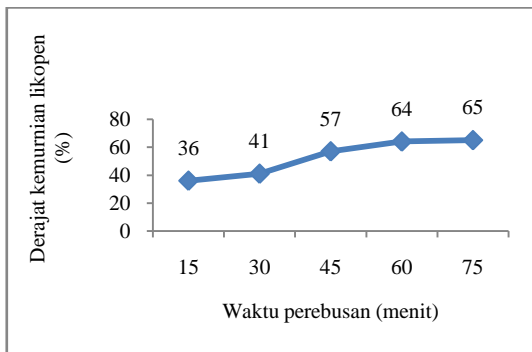
waktu yang lebih singkat dari 45 menit dan waktu yang lebih lama dari 45 menit. Hasil pengukuran rendemen likopen (Gambar 3) menunjukkan rendemen likopen tertinggi (2,71 %) terdapat pada penggunaan waktu perebusan 75 menit, dan rendemen likopen terendah (1,8 %) ditemukan pada penggunaan waktu perebusan 15 menit.



Gambar 3. Kurva hasil pengukuran rendemen likopen dari berbagai waktu perebusan

Pada Gambar 3 memperlihatkan rendemen likopen meningkat sejalan dengan peningkatan waktu perebusan. Hasil analisis ragam menunjukkan rendemen likopen tidak dipengaruhi oleh waktu perebusan.

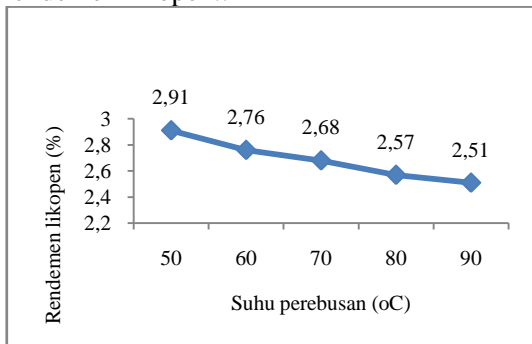
Hasil analisis derajat kemurnian likopen (Gambar 4) menunjukkan derajat kemurnian likopen tertinggi (65 %) terdapat pada penggunaan waktu perebusan 75 menit, dan derajat kemurnian likopen terendah (36 %) ditemukan pada penggunaan waktu perebusan 15 menit. Pada Gambar 4 memperlihatkan peningkatan waktu perebusan meningkatkan derajat kemurnian likopen. Hal tersebut sejalan dengan rendemen likopen. Hasil analisis ragam menunjukkan derajat kemurnian likopen dipengaruhi oleh waktu perebusan. Analisis lanjut dengan uji BNJ memberikan keterangan derajat kemurnian likopen tidak berbeda antara waktu perebusan 45 menit dengan waktu perebusan 60 menit maupun 75 menit. Meskipun demikian waktu perebusan yang dipilih sebagai waktu terbaik adalah waktu perebusan 75 menit.



Gambar 4. Kurva hasil pengukuran derajat kemurnian likopen dari berbagai waktu perebusan.

3.3. Rendemen dan Derajat Kemurnian Likopen pada Berbagai Suhu Perebusan

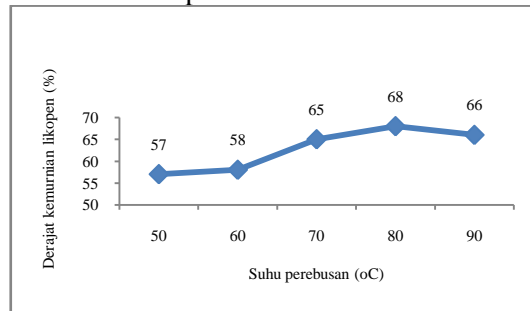
Suhu perebusan yang digunakan pada percobaan sebelumnya ($70\text{ }^{\circ}\text{C}$) kemungkinan bukan merupakan suhu yang menghasilkan rendemen dan derajat kemurnian likopen tertinggi. Untuk membuktikan praduga tersebut, dicoba dilakukan perebusan menggunakan suhu di atas dan di bawah $70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Hasil pengukuran rendemen likopen (Gambar 5) menunjukkan rendemen likopen tertinggi ($2,91\%$) terdapat pada penggunaan suhu perebusan $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, dan rendemen terendah ($2,51\%$) ditemukan pada penggunaan suhu perebusan $90\text{ }^{\circ}\text{C}$. Hasil analisis ragam menunjukkan suhu perebusan tidak berpengaruh terhadap rendemen likopen..



Gambar 5. Kurva hasil pengukuran rendemen likopen dari berbagai suhu Perebusan.

Hasil analisis derajat kemurnian likopen (Gambar 6) menunjukkan derajat kemurnian likopen tertinggi (68%) terdapat pada penggunaan suhu perebusan $80\text{ }^{\circ}\text{C}$, dan derajat kemurnian likopen terendah (57%) ditemukan pada penggunaan suhu perebusan $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pada Gambar 6 memperlihatkan derajat kemurnian likopen cenderung

menurun pada perebusan dengan suhu di atas $80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh kerusakan likopen akibat dari suhu yang terlalu tinggi. Hasil analisis ragam menunjukkan suhu perebusan berpengaruh sangat nyata terhadap derajat kemurnian likopen.



Gambar 6. Kurva hasil pengukuran derajat kemurnian likopen yang dihasilkan dari berbagai suhu perebusan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Derajat kemurnian likopen dipengaruhi oleh rasio air/ tomat afkiran, waktu dan suhu perebusan, sedangkan rendemen likopen hanya dipengaruhi oleh rasio air/tomat afkiran, tidak dipengaruhi oleh waktu dan suhu perebusan.
2. Rendemen likopen menurun dengan meningkatnya rasio air/tomat afkiran, sedangkan perubahan derajat kemurnian terhadap perubahan rasio air/tomat afkiran mengikuti kurva parabola. Hal yang sama ditemukan pada perubahan derajat kemurnian likopen relatif terhadap perubahan suhu perebusan, sedangkan perubahan derajat kemurnian likopen terhadap perubahan waktu perebusan mengikuti kurva linier.
3. Kondisi yang baik diterapkan untuk produksi likopen dari tomat afkiran adalah pada penggunaan rasio air/tomat afkiran $1,5 : 1$ (b/b), waktu perebusan 75 menit dan suhu perebusan $80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pada kondisi tersebut menghasilkan produk likopen dengan rendemen produksi $2,57\%$ dan dengan derajat kemurnian likopen 68% .
4. Disarankan melakukan penelitian lanjut tentang stabilitas likopen tomat dalam kemasan kapsul dan efeknya terhadap

penyakit degeneratif seperti penyakit
kanker dan jantung koroner

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, S dan A.V. Rao. 2000. Role Of Antioxydant Lycopene In Cancer and Heart Diseases. Journal of the American College of Nutrition, 19 (5) : 563-569.
- Agarwal, S dan A.V. Rao. 1998. Tomato lycopene and low density lipoprotein oxidation : A Human dietary intervention study. Lipids. 33 : 981 – 984
- Arab, L dan S. Steck. 2000. Lycopene and Cardiovascular Disease. Am. J. Clin. Nutr. 71 : 1691-1695.
- Bohm, Y dan R. Bitsch. 1999. Intestinal absorption of lycopene from different matrices and interactions to other carotenoids, the lipid status, and the antioxidant capacity of human plasma. Eur. J. Nutr. 38 : 118 - 125
- Di Mascio, P.D., S. Kaiser dan H. Seis. 1989. Lycopene as the most efficient biological carotenoid singlet oxygen quencher. Arch. Biochem. Biophys. 274 : 532 - 538
- Koski, A., E. Psomiadou., M. Tsimidou., A. Hopia., P. Kafalas., K. Wahala dan M. Heinonen. 2002. Oxidative stability and minor constituents of virgin olive oil and cold-pressed rapeseed oil. Eur. Food Res. Technol. 214 : 294 – 298.
- Montesano, D., L. Cossignani., G. D'Arco., M. S. Simonetti dan P. Damiani. 2006. Pure lycopene from tomato preserves extra virgin olive oil from natural oxidative events during storage. JAOCS, 83 (11) : 933 – 941.
- Rao, A. V dan S. Agarwal. 1999. Role Of Lycopene As Antioxidant Carotenoid In The Prevention Of Chronic Diseases, Nutr. Res. 19:305-23.
- Rao, A.V dan S. Agarwal. 1998. Bioavailability and in vivo antioxidant properties of lycopene from tomato products and their possible role in prevention of cancer. Nutr. Cancer, 31 : 199 - 203
- Rahmat, R. 1994. *Tomat dan Chery*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sharma, S. K dan M. L. Maguer. 1996. Lycopene in Tomatoes and Tomato Pulp Fractions., Ital. J. Food Sci. 2 : 107-113.
- Wenli, Y., Z. Yaping., X. Zhen., J. Hui dan W. Dapu. 2001. The antioxidant properties of lycopene concentrate extracted from tomato paste
- Winanto, W.P dan T. Lentera. 2004. Manfaat Tanaman Sayur Untuk Mengatasi Aneka penyakit. Agromedia Pustaka, Jakarta