

ANALISIS SIFAT-SIFAT PSIKO-KIMIA BUAH TOMAT (LYCOPERSICON ESCULENTUM) JENIS TOMAT APEL, GUNA PENINGKATAN NILAI FUNGSI BUAH TOMAT SEBAGAI KOMODITI PANGAN LOKAL

Siswo Sumardiono , Mohamad Basri , Rony Pasonang Sihombing

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto SH, Tembalang, Semarang – 50275

Telp. (024)7460058

E-mail: sumardiono@undip.ac.id , bee_basri@yahoo.co.id , joker_de_bynx@yahoo.com

Abstrak

Tomat (lycopersicon esculentum) merupakan salah satu buah lokal Indonesia yang banyak mengandung banyak vitamin C dan lycopene. Selain itu, buah ini juga banyak mengandung serat yang baik bagi pencernaan manusia serta protein. Namun, tomat hanya dipandang sebelah mata oleh masyarakat Indonesia dan hanya digunakan sebagai sayur saja. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar lycopene, vitamin C, protein, serat, dan air dalam buah tomat jenis tomat apel yang banyak ditanam di daerah Bandungan, mengetahui kondisi optimum proses ekstraksi lycopene dari buah tomat, dan untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap kerusakan vitamin C dalam buah tomat. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pangan, Jurusan Teknik Kimia, UNDIP. Penelitian terdiri dari tiga tahap. Tahap pertama adalah untuk mengetahui kadar air dalam buah tomat dengan metode pengeringan dan kadar vitamin C dalam sari buah tomat dengan metode kromatografi. Tahap kedua adalah untuk mengetahui kandungan protein dan serat dalam daging buah tomat sebelum proses ekstraksi lycopene secara proximate. Tahap ketiga adalah proses ekstraksi lycopene dari daging buah tomat dan analisis protein dan serat dari buah tomat yang sudah diekstrak lycopenenya. Hasil dari tahap pertama menunjukkan bahwa kadar air dari tomat jenis apel adalah 94,92% sedangkan kandungan vitamin C dalam buah tomat segar jenis tomat apel 14,21 mg/100 gr bahan dan kerusakan vitamin C pada suhu 50°C adalah 37,35 %. Hasil tahap kedua memberikan hasil kadar protein dan serat dalam 100 gram bahan adalah 11,9243 % dan 46,3039 %. sedangkan hasil tahap ketiga, ekstraksi lycopene optimum adalah pada suhu 70°C dengan lama proses 75 menit dimana ditunjukkan dengan hasil 131,34 mg/100 gram tomat kering. Sementara kadar protein dan serat setelah tomat diekstrak menjadi 10,9408 % dan 55,1562 %. Dari penelitian ini, dari satu kilogram tomat apel dihasilkan lycopene sebanyak 66,7207 mg dan tepung tomat sebanyak 50 gram dengan kadar protein dan serat yang tinggi untuk bahan sereal.

Kata kunci : lycopene; tomat; vitamin C.

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara agraris dimana banyak tanaman tomat yang ditanam. Dalam buah tomat terkandung gizi yang lengkap dan penting bagi manusia. Buah tomat kaya akan vitamin C dan beberapa antioksidan, diantaranya vitamin E dan lycopen. Selain itu, buah tomat mengandung serat makanan alami yang sangat baik bagi pencernaan manusia dan juga adanya protein dalam buah tomat menjadikannya buah yang sangat sarat gizi. Dalam 180 gram buah tomat matang, vitamin C yang terkandung sekitar 34,38 mg yang memenuhi 57,3% vitamin C dalam sehari, Kandungan seratnya mencapai 1,98gram dan protein sebesar 1,53 gram (Whfoods.org, 2007). Kadar lycopene yang terkandung dalam tomat segar berkisar antara 3,1 – 7,7 mg/100 gram (Tonucci et. al., 1995).

Dalam masyarakat umum, buah tomat hanya dibuat sebagai sayur saja tanpa adanya pemanfaatan yang lebih, sebagai tepung tomat misalnya yang dapat dibuat sumber makanan alternatif mengingat gizi yang dikandungnya cukup kompleks, padahal buah tomat setelah panen akan rusak antara 20% sampai 50% setelah panen (Winarno, 1986).

Kandungan lycopene dalam tomat yang cukup tinggi dapat diekstrak untuk produk – produk kesehatan atau kosmetik mengingat kekuatan lycopene setara dengan 100 kali kekuatan vitamin E dalam

menanggulangi radikal bebas (Di Mascio, et al., 1989). Tepung sisa ekstraksi pun dapat dimanfaatkan menjadi bahan sereal karena kandungan protein, serat, dan karbohidratnya yang cukup tinggi. Kandungan gizi dalam buah tomat secara umum dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi buah tomat segar (matang) tiap 180 gram bahan.

nutrien	jumlah	Kebutuhan per hari (%)	Kepadatan nutrisi
Vitamin C	34,38 mg	57,3	27,3
Vitamin A	1121,40 IU	22,4	10,7
Vitamin K	14,22 mcg	18,8	8,5
molybdenum	9,00 mcg	12,0	5,7
Kalium	399,6 mg	11,4	5,4
Mangan	0,19 mg	9,5	4,5
Serat	1,98 g	7,9	3,8
Kromium	9,00 mcg	7,5	3,6
Vitamin B1 (thiamine)	0,11 mg	7,3	3,5
Vitamin B6 (pyridoxine)	0,14 mg	7,0	3,3
Folat	27,00 mcg	6,8	3,2
Tembaga	0,13 mg	6,5	3,1
Vitamin B3 (niacin)	1,13 mg	5,6	2,7
Vitamin B2 (riboflavin)	0,09 mg	5,3	2,5
Magnesium	19,80 mg	5,0	2,4
Besi	0,81 mg	4,5	2,1
Vitamin B5 (asam pantotenat)	0,44 mg	4,4	2,1
Phosphor	43,20 mg	4,3	2,1
Vitamin E	0,68 mg	3,4	1,6
Tryptophan	0,01 g	3,1	1,5
protein	1,53 g	3,1	1,5

Sebelum diekstrak, tomat perlu dikeringkan sampai kadar airnya habis. Proses pengeringan ini perlu diperhatikan agar kadar gizi dalam buah tomat tidak berkurang secara drastis, misalnya protein tidak lebih dari 80°C agar tidak terdekomposisi. Berdasarkan Morris Zelkha et. al. (1998), proses pembuatan bubuk tomat dilakukan pada suhu 80°C dengan hasil bubuk tomat yang rendah gula dan lemak. Dengan prosedur dan kondisi yang sesuai, diharapkan akan dihasilkan lycopene yang optimum dan bubuk tomat berkualitas dengan kadar gizi yang cukup bagus sebagai sumber bahan pangan lokal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar lycopene terekstrak, vitamin C, protein, serat, dan air dalam buah tomat jenis tomat apel yang banyak ditanam di daerah Bandungan, mengetahui kondisi optimum proses ekstraksi lycopene dari buah tomat, dan untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap kerusakan vitamin C dalam buah tomat agar buah tomat dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai komoditi pangan yang dapat diandalkan.

Bahan dan Metode Penelitian

Buah tomat jenis tomat apel yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari lahan pertanian wilayah Bandungan, kabupaten Semarang. Buah tomat disortir terlebih dulu sehingga didapatkan buah yang benar – benar matang (seluruh buah berwarna merah dengan masa panen 2 bulan setelah tanam). Bahan lain yang dipakai adalah ethyl acetate sebagai solvent ekstraksi, H₂SO₄, NaOH, K₂SO₄, CuSO₄, acetone, dan bahan lain untuk analisa protein dan serat.

Dalam rangkaian penelitian ini, penelitian dibagi dalam tiga tahap. Tahap pertama adalah untuk mengetahui kadar air dalam buah tomat dengan metode pengeringan dan kadar vitamin C dalam sari buah tomat yang telah dipanaskan 50°C selama 30 menit akibat pembuatan sampel padat dan tidak dipanaskan dengan metode kromatografi. Tahap kedua adalah untuk mengetahui kandungan protein dan serat dalam daging buah tomat sebelum proses ekstraksi lycopene secara proximate. Analisa protein dengan metode Kjehdahl sedangkan analisa protein dengan metode penetralan asam - basa. Tahap ketiga adalah proses ekstraksi lycopene dari daging buah tomat dan analisis protein dan serat dari buah tomat yang sudah diekstrak lycopenenya. Dalam ekstraksi lycopene, variasi suhu dan waktu dilakukan untuk menentukan kondisi operasi optimum serta kadar maksimal yang dapat diperoleh dari proses ekstraksi tersebut. Perbandingan S:F adalah 1:3,22. Setiap perlakuan diulang tiga kali. Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar air, vitamin C, protein, serat, dan lycopene secara kuantitatif, kerusakan vitamin C akibat pemanasan saat pembuatan sampel padat, dan kadar protein serta serat setelah proses ekstraksi.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis buah tomat jenis tomat apel disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. analisis buah tomat jenis tomat apel

Sampel yang diamati	Kadar (%)			
	air	Vitamin C	protein	serat
Buah tomat segar	94,92	1,42	-	-
Buah tomat setelah dihancurkan dan dipanaskan 50°C	-	1,049	-	-
Tomat kering sebelum ekstraksi lycopene	-	-	11,9243	46,3039
Tomat kering setelah ekstraksi lycopene pada kondisi optimum (75°C, 75 menit)	-	-	10,9408	55,1562

Sedangkan Tabel 3 menyajikan data proses ekstraksi lycopene buah tomat jenis tomat apel.

Tabel 3. data ekstraksi buah tomat jenis tomat apel

Suhu (°C)	Waktu (menit)	Kadar lycopene (mg lycopene/100 gram buah tomat kering)
40	30	60.9627
	45	85.2189
	60	90.0063
	75	100.0598
50	30	85.3784
	45	99.9000
	60	104.8472
	75	106.7622
60	30	90.8041
	45	112.6665
	60	119.3688
	75	122.0817
70	30	125.7520
	45	129.4224
	60	131.1777
	75	131.3373

Dari hasil analisis yang dilakukan pada tomat jenis tomat apel, didapatkan kadar air yang cukup besar, tetapi kadar ini seperti kadar air dalam buah tomat pada umumnya yaitu sekitar 95% berat (wikipedia, 2007). Sedangkan kadar vitamin C berkurang hingga 37,35% setelah pemanasan 50°C selama 30 menit. Menurunnya kandungan vitamin C dalam sari buah tomat setelah pemanasan ini disebabkan adanya vitamin C yang teroksidasi membentuk asam dehidroaskorbat. Dengan semakin naiknya suhu, maka proses oksidasi terhadap vitamin C semakin cepat. Berdasarkan Wenny Irawati dkk. (2007), vitamin C dalam buah tomat akan menurun drastis setelah dipanaskan. Sekitar 95% vitamin C akan rusak dengan pemanasan pada suhu 90°C selama 240 jam.

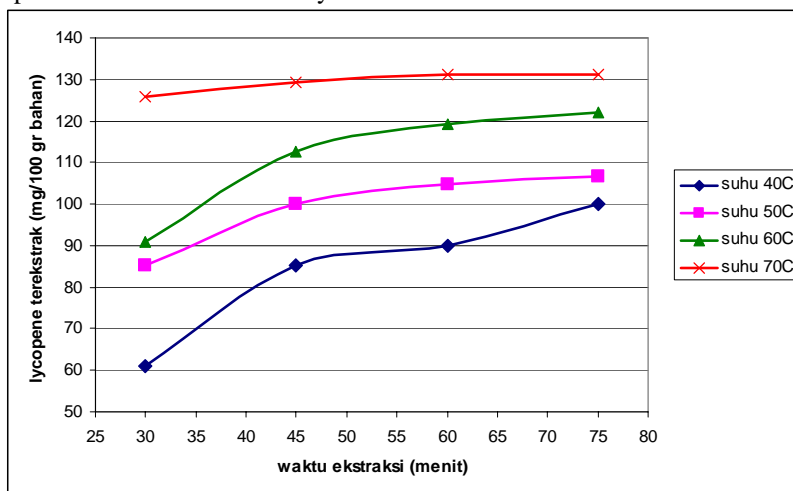
Dengan melihat kadar vitamin C yang tersisa dari sari buah sisa pembuatan sampel padat cukup tinggi, maka produk samping ini dapat diproses lebih lanjut menjadi produk yang bernilai ekonomis. Sari buah tomat dapat dibuat menjadi tepung dengan proses spray drying setelah ditambahkan dekstrin 5% dan tween 80 0,5% berat (Ulyatu Firotin dkk., 2008). Dengan proses ini, kandungan vitamin C yang tersisa mencapai 36%.

Pada proses ekstraksi lycopene, hasil maksimum yang diperoleh adalah pada kondisi operasi 70°C dengan waktu ekstraksi selama 75 menit dimana lycopene yang diperoleh sebanyak 131,3373 mg/100 gram tomat kering yang setara dengan 66,7207 mg/kg tomat segar. Semakin tinggi suhu memberikan hasil yang semakin bagus begitu pula pengaruh waktu ekstraksi. Hal ini disebabkan semakin tinggi suhu maka kerapatan massa baik ethyl acetate sebagai solvent maupun padatan tomat semakin renggang sehingga memiliki ruang kosong antarmolekul yang lebih besar. Untuk solvent ethyl acetate yang bersifat cair, semakin tinggi suhu akan menurunkan viskositasnya sehingga difusifitas akan naik (A. S. Foust, 1959).

$$\frac{D}{T} = Ae^{-E/RT} \quad (1)$$

Dimana D = difusivitas (cm²/s)
 T = viskositas (gr/cm.s)

Sedangkan untuk padatan tomat, semakin tinggi suhu akan memperlebar jarak antar molekul dalam padatan (A. S. Foust, 1959). Dengan semakin tingginya difusifitas ethyl acetate dan renggangnya molekul dalam padatan tomat, maka ethyl acetate akan lebih mudah untuk menembus padatan tomat sehingga lycopene yang terdapat dalam padatan mudah terekstrak (A. S. Foust, 1959). Oleh karena itu, semakin tinggi suhu, lycopene terekstrak semakin banyak.



Gambar 1. Perbandingan kadar lycopene terekstrak dengan waktu ekstraksi.

Semakin lama proses ekstraksi, lycopene terekstrak juga semakin besar. Semakin lama proses ekstraksi, maka kontak antara solvent dengan sampel akan semakin lama sehingga proses pelarutan lycopene oleh ethyl acetate akan terus terjadi sampai ethyl acetate jenuh terhadap lycopene. Menurut Rodney L. Ausich dkk., proses ekstraksi lycopene dari hasil tumbuhan dengan solvent ethyl acetate akan memberikan hasil terbaik pada kondisi 70°C selama 0,3 sampai 1,2 jam.

Tomat jenis apel memiliki kandungan protein dan serat yang cukup tinggi. Protein yang dikandung sebanyak 11,9243% (basis kering) sedangkan kandungan seratnya 46,3039% (basis kering). Nilai ini mengindikasikan bahwa tomat layak untuk dijadikan sebagai bahan pangan yang baik. Sedangkan untuk

tomat sisa ekstraksi, kadar proteinnya turun menjadi 10,9408% sedangkan seratnya menjadi 55,1562%. Penurunan kadar protein lebih disebabkan oleh terlarutnya protein oleh ethyl acetate yang digunakan sebagai solvent ekstraksi. Beberapa senyawa protein seperti alanyne dan glycine dapat terlarut oleh solvent organik seperti ethyl acetate. Dengan turunnya kadar protein ini, maka secara otomatis kadar serat menjadi bertambah karena serat merupakan senyawa yang sukar larut ataupun terurai (wikipedia,2008).

Sisa tomat hasil ekstraksi ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan karena kandungan gizinya masih tinggi. Sebagai tepung tomat misalnya untuk bahan dasar sereal. Menurut Morris Zelkha et. al., campuran sari buah tomat yang telah dipekatkan, pulp tomat, dan ekstrak lycopene tomat yang telah dikeringkan merupakan suatu produk makanan bergizi dan alami yang bebas gula, lemak, dan kadar air yang rendah.

Kesimpulan

1. Kadar air pada tomat jenis apel adalah 94,92% dengan kerusakan vitamin C setelah pemanasan sebesar 37,35%.
2. Dari satu kilogram tomat jenis tomat apel dapat dihasilkan lycopene sebanyak 66,7207 mg, protein 5,56 gram, serat 28,02 gram, dan vitamin C sebanyak 142,1 mg.
3. Sari buah sisa pembuatan sampel padat dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuat tepung sari buah tomat dengan proses spary drying.
4. Kondisi optimum untuk ekstraksi lycopene dari tomat adalah 70°C selama 75 menit.
5. Padatan tomat sisa ekstraksi dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan untuk bahan dasar sereal.

Daftar Pustaka

- Bombardelli, et al. (1999), "Process for Extraction of Lycopene Using Phospholipid in The Extraction Medium", *US Patent : 5897866*.
- Brown G.G. (1950), "Unit Operation", Webster School and Office Supplier, Manila.
- Di Mascio P, Kaiser S, Sies H. (1989), "Lycopene as The Most Efficient Biological Carotenoid Singlet Oxygen Quencher". *Archives of Biochemistry and Biophysics*.
- Foust, A.S. (1959), "Principles of Unit Operations", McGraw-Hill Book Company, Singapore, pp. 88-90.
- Morris Zelkha, et. al. (1998), "Industrial Processing of Tomatoes and Product Thereof", *US Patent : 5837311*.
- Musaddad, D. dan N. Hartuti (2003), "Produk Olahan Tomat", seri agribisnis, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Nguyen, L.M. and J.S. Schwartz (1999), "Lycopene : Chemical and Biological Properties", *J. Food Tech.*, 53(2): 38-45.
- Sinaga, R. (1984), "Penelitian Mutu Fisis Buah Beberapa Varietas Tomat", *Buletin Penelitian Hortikultura*, 4(9) : 32-37.
- Tonucci, L., M.J. Holden, G.R. Beecher, F. Khacik, C.S. Davis, and G Mulokozi (1995), "carotenoid content of thermally processed tomato based food product", *J. Agric, Food Chem.*, (43):579-586.
- Treyball, R.E. (1980), "Mass-Transfer Operations", 4th ed., McGraw-Hill Book Company, Singapore.
- Ulyatu Firotin, dkk. (2008), "Pembuata Bubuk Sari Buah Tomat dengan Metode Spray Drying".
- Wenny Irawaty, dkk., 2007, "Potensi Tomat Lokal Indonesia dalam Pembuatan Pasta Tomat Menggantikan Pasta Tomat Impor", SRKP 2007.
- Winarno, F. G., 1991, "Kimia Pangan dan Gizi", Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.