



dapat diakses melalui <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo>



Aktivitas Ekstrak Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) Sebagai Penstabil Oksigen Singlet Dalam Reaksi Fotooksidasi Asam Linoleat

Reynal Maong ^a, Johnly Alfreds Rorong ^{a*}, Feti Fatimah ^a

^aJurusan Kimia, FMIPA, Unsrat, Manado

KATA KUNCI

Lycopersicum esculentum
fotooksidasi
penstabil oksigen singlet
asam linoleat

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk menentukan aktivitas ekstrak buah tomat apel dan tomat biasa sebagai penstabil oksigen singlet terhadap fotooksidasi asam linoleat dengan menggunakan cahaya dan eritrosin. Sampel yang digunakan adalah buah segar dari tomat apel dan tomat biasa. Penelitian ini dilakukan dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut air panas dan etanol selama 2x24 jam. Ekstrak tomat apel dengan pelarut etanol (ETA) dan air (ATA) memiliki peroksida berturut-turut sebesar 5.738 dan 6.228 mek/kg, sedangkan ekstrak tomat biasa dengan pelarut etanol (ETB) dan air (ATB) memiliki nilai peroksida sebesar 8.677 dan 7.024 mek/kg. Ekstrak tomat apel dengan pelarut etanol (ETA) memiliki potensi penstabil oksigen singlet yang paling besar dan potensi yang paling kecil adalah ekstrak tomat biasa dengan pelarut etanol (ETB). Semakin kecil angka peroksida dari ekstrak tomat apel dan tomat biasa, semakin besar potensi penstabil oksigen singlet yang dimiliki.

KEYWORDS

Lycopersicum esculentum
photooxidation
singlet oxygen quenching
linoleic acid

ABSTRACT

A research have been done to determine the activity of extract of raw tomatoes and cherry tomatoes as a singlet oxygen quenching in the photooxidation reaction of linoleic acid by using eritrosin and light. The sample used was fruit fresh of raw tomatoes and cherry tomatoes. This research was done by extraction using solvent of hot water and ethanol for 2 x 24 hours. Extract of raw tomatoes with solvent of ethanol and water have the numbers of peroxide rate were 5.738 and 6.228 mek/kg, while extract of cherry tomatoes with solvent of ethanol and water have the numbers of peroxide rate were 8.677 and 7.024 mek/kg. Raw tomatoes extract with ethanol solvent have the greatest potential as singlet oxygen quenching and the lowest potential was cherry tomatoes extract with solvent of ethanol. The smaller the peroxide numbers of extract of raw tomatoes and cherry tomatoes, the greater the potential singlet oxygen quenching was owned.

TERSEDIA ONLINE

20 April 2016

1. Pendahuluan

Di pasaran semakin banyak beredar produk bahan pangan yang kaya akan senyawa antioksidan. Kandungan Antioksidan pada bahan pangan dapat meredam radikal bebas yang memicu pertumbuhan sel kanker dan berbagai penyakit radikal bebas.

Maulida dan Zulkarnaen (2010) menyatakan bahwa buah tomat adalah salah satu bahan pangan yang memiliki kandungan antioksidan yang cukup tinggi. Buah tomat merupakan salah satu tanaman yang banyak ditemui di Indonesia dan termasuk dalam genus *Lycopersicum*. Buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) berasal dari Amerika tropis,

*Corresponding author: Jurusan Kimia FMIPA UNSRAT, Jl. Kampus Unsrat, Manado, Indonesia 95115; Email address: rorongjohnly@yahoo.co.id

ditanam sebagai tanaman buah di ladang, pekarangan, atau ditemukan liar pada ketinggian 1 - 1600 m dari permukaan laut. Tanaman ini tidak tahan hujan, sinar matahari terik, serta menghendaki tanah yang gembur dan subur.

Jenis senyawa karotenoid yang ada dalam tomat adalah likopen yang merupakan pigmen yang menyebabkan warna merah (Di Mascio *et al.*, 1989). Penelitian Mu'nisa (2012) menyatakan bahwa buah tomat asal Toraja memiliki kadar likopen yang tinggi, namun pada buah tomat asal Malino menunjukkan kadar likopen yang lebih rendah dibanding buah tomat asal Toraja. Semakin tinggi kadar likopen pada buah tomat semakin tinggi pula aktivitas antioksidan.

Penelitian Andayani *et al.* (2008) menyatakan bahwa ekstrak metanol buah tomat mempunyai kemampuan meredam radikal bebas DPPH lebih kecil daripada vitamin C. Dalam penelitian ini juga diketahui bahwa buah tomat segar memiliki kandungan likopen yang cukup tinggi.

Potensi likopen sebagai antioksidan dan penangkap radikal bebas serta penghambat oksidasi oksigen singlet merupakan efek yang sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia. Likopen juga dapat berinteraksi dengan *Reactive Oxygen Species* (ROS) seperti H₂O₂ dan NO₂ (Lu, *et al.*, 1995; Woodall *et al.*, 1997). Buah tomat yang berwarna merah mengandung banyak vitamin A, vitamin C, mineral, serat, senyawa-senyawa fenolik dan karotenoid (Soehardi, 2004; Tugiyono, 2006).

Oksigen singlet adalah suatu jenis ROS yang non radikal elektrofilik (Min & Boff, 2002). Oleh karena itu, oksigen singlet bisa mempengaruhi suatu proses oksidasi yang khas melalui penyerangan secara langsung kepada senyawa yang kaya elektron tanpa keterlibatan radikal bebas. Oksidasi komponen biologi yang terinduksi oleh oksigen singlet bisa dihubungkan dengan berbagai jenis peristiwa patologis seperti pigmentasi, katarak, penuan kulit dan kanker (Davies dan Goldberg, 1987; Haliwell dan Gutteridge, 2001; Shahidi, 1997).

Suryanto dan Katja (2009) menyatakan bahwa ekstrak pewarna daun bayam dengan pelarut air memiliki kemampuan penstabil oksigen singlet paling kuat daripada ekstrak etanol 40%, etanol 60% dan etanol 80% dalam fotooksidasi asam linoleat sedangkan ekstrak etanol 60% dan 80% menunjukkan aktivitas penstabil oksigen singlet paling kuat dalam sistem fotooksidasi protein dan vitamin C.

Tomat banyak mengandung senyawa-senyawa yang baik bagi kesehatan tubuh, namun demikian belum ada penelitian yang mengungkapkan tentang aktivitas ekstrak buah tomat sebagai penstabil oksigen singlet. Berdasarkan data tersebut, dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menentukan aktivitas ekstrak buah tomat apel dan tomat biasa sebagai penstabil oksigen singlet menggunakan pelarut air dan etanol 40% dalam

reaksi fotooksidasi asam linoleat dengan eritrosin sebagai sensitiser.

2. Material dan Metode

2.1. Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan adalah sampel segar dari buah tomat apel dan tomat biasa yang diperoleh dari pasar Karombasan Manado, Sulawesi Utara. Sampel dicuci dan dipotong-potong kecil, kemudian dimasukkan dalam oven pada suhu 60 °C hingga kering. Setelah kering, sampel kemudian diblender.

2.2. Ekstraksi

Ekstraksi buah tomat apel dan tomat biasa dilakukan dengan masing-masing pelarut air dan etanol 40%. Metode ekstraksi ini menggunakan cara maserasi selama 2 x 24 jam. Sebanyak 50 g buah tomat apel dan tomat biasa kering dimasukkan ke dalam gelas Erlenmeyer yang berkapasitas 500 mL, kemudian ditambahkan pelarut etanol 40% sebanyak 250 mL. Ekstraksi dilakukan dalam ruangan tanpa cahaya selama 2 x 24 jam. Selanjutnya dievaporasi untuk menghilangkan pelarutnya dengan rotary evaporator sehingga diperoleh ekstrak etanol buah tomat apel dan tomat biasa. Dengan cara yang sama lakukan dengan pelarut air panas. Keempat ekstrak kemudian ditimbang dan disimpan pada 40 °C sebelum digunakan untuk analisis dan pengujian.

2.3. Penentuan Aktivitas Penstabil Oksigen Singlet Ekstrak Buah Tomat terhadap Fotooksidasi Asam Linoleat (Lee *et al.*, 1997)

Pengaruh masing-masing ekstrak terhadap oksidasi oksigen singlet asam linoleat 0,03 M menggunakan konsentrasi 600 ppm yang dipersiapkan dalam etanol dan mengandung eritrosin 5 ppm sebagai sensitiser. Sampel dari campuran tersebut sebanyak 8 mL diambil dan dimasukkan ke dalam botol serum yang berukuran 10 mL yang dilengkapi dengan penutup karet dan aluminium foil. Botol tersebut kemudian diletakkan dan disimpan di dalam kotak cahaya (70 x 50 x 60 cm) dengan intensitas cahaya fluoresen 4.000 lux selama 3 jam. Angka peroksida diukur dengan metoda AOCS (1990). Penelitian yang sama dilakukan pada kondisi tanpa cahaya.

Aktivitas penstabil oksigen singlet terhadap fotooksidasi asam linoleat dilakukan dengan menentukan angka peroksida menggunakan metode AOCS (1990), dengan rumus:

$$\text{Angka peroksida} = \frac{(V_1 - V_0) \times T}{m} \times 1000$$

Keterangan:

V₀: nilai numerik volume dari larutan natrium tiosulfat untuk blanko (mL)

V₁: nilai numerik volume dari larutan natrium tiosulfat untuk sampel (mL)

T : normalitas larutan standar natrium tiosulfat yang digunakan (N)

m : berat sampel (g)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Ekstraksi Buah Tomat Apel dan Tomat Biasa

Daintith (1994) menyatakan bahwa penambahan pelarut pada suatu bahan harus didasarkan pada sifat kelarutan dari pelarut yang digunakan dan sifat dari komponen yang akan dilarutkan. Senyawa-senyawa yang bersifat polar, cenderung larut dalam pelarut polar, sedangkan senyawa-senyawa yang bersifat non polar cenderung larut pada pelarut non polar. Menurut Dey dan Harbone (1989), komponen fenolik dapat diekstraksi dari bahan tumbuhan dengan menggunakan pelarut polar seperti air, metanol, etanol, aseton atau etil asetat, selanjutnya dinyatakan pula bahwa hampir semua pigmen yang berwarna merah pada tumbuhan larut dalam air atau pelarut polar lainnya.

Ekstraksi tomat apel dan tomat biasa dilakukan dengan menggunakan pelarut air panas 90°C dan etanol 40%. Buah tomat apel dan tomat biasa yang dimaserasi selama 2 x 24 jam adalah buah tomat segar. Persen rendemen masing-masing ekstrak terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persen rendemen ekstrak buah tomat apel dan tomat biasa

Bahan	Ekstrak	% Rendemen
Tomat Biasa	Air	18.492
Tomat Biasa	Etanol	19.676
Tomat Apel	Air	21.774
Tomat Apel	Etanol	22.218

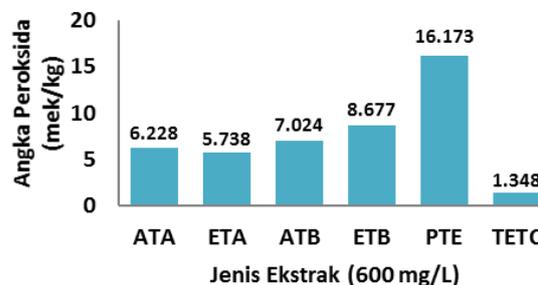
Tabel 1 menunjukkan bahwa rendemen ekstraksi pelarut tertinggi diperoleh dari ekstrak etanol tomat apel (ETA) dan rendemen yang paling rendah yaitu ekstrak tomat biasa dengan pelarut air (ATB). Persen rendemen ekstrak etanol dari tomat apel dan tomat biasa lebih tinggi karena ketika diekstraksi senyawa-senyawa yang terekstrak lebih banyak terlarut dalam pelarut etanol dibandingkan dengan air. Adapun tujuan penggunaan air dan etanol dengan berbagai konsentrasi sebagai pelarut pada proses ekstraksi adalah untuk mendapatkan komponen fenolik yang paling banyak.

Senyawa-senyawa tomat apel dan tomat biasa dapat terekstrak oleh pelarut etanol dan air. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dey dan Harbone (1989) yang menyatakan bahwa hampir semua pigmen yang berwarna merah pada tumbuhan larut dalam air atau pelarut polar lainnya.

3.2. Aktivitas Penstabil Oksigen Singlet Terhadap Fotooksidasi Asam Linoleat

Pengujian aktivitas penstabil oksigen singlet ekstrak buah tomat apel dan tomat biasa terhadap asam linoleat dilakukan setelah fotooksidasi pada

asam linoleat menggunakan eritrosin sebagai fotosensitizer dengan ekstrak buah tomat apel dan tomat biasa konsentrasi 600 ppm. Aktivitas penstabil oksigen singlet terhadap asam linoleat adalah sebagai berikut.



Ket : ATB: ekstrak air tomat biasa, ETB: ekstrak etanol tomat biasa, ATA: ekstrak air tomat apel, ETA: ekstrak etanol tomat apel, PTE: pencahayaan tanpa ekstrak, TETC: tanpa ekstrak tanpa cahaya.

Gambar 1. Efek 600 mg/L ekstrak buah tomat apel dan tomat biasa terhadap fotooksidasi asam linoleat yang diinduksi oleh eritrosin selama 3 jam

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa efek penstabil oksigen singlet terhadap asam linoleat pada konsentrasi ekstrak 600 ppm terhadap ekstrak ATA, ATE, ETB dan ETA memberikan efek penstabil oksigen singlet yang berbeda-beda. Hal ini ditunjukkan dari besarnya angka peroksida yang diperoleh masing-masing sampel uji berbeda-beda. Angka peroksida yang terbentuk dari asam linoleat juga meningkat dibandingkan dengan kontrol (dengan pemaparan cahaya). Semakin tinggi angka peroksida menunjukkan semakin tinggi terjadinya oksidasi pada asam linoleat.

Dari hasil analisis di atas, diketahui bahwa potensi penstabil oksigen singlet yang paling besar dimulai dari ekstrak ETA, ATA, ATB dan yang terkecil potensinya adalah ETB. Angka peroksida yang diperoleh ETA lebih rendah dibandingkan dengan sampel uji yang lain yaitu 5.738 mek/kg, bahkan hampir mendekati angka peroksida yang dihasilkan kontrol tanpa cahaya. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak tomat apel dengan pelarut etanol mampu berfungsi sebagai penstabil oksigen singlet lebih kuat dibanding dengan ekstrak yang lain. Tingginya potensi penstabil oksigen singlet dari buah tomat apel dengan pelarut etanol disebabkan karena ekstrak ini memiliki kandungan fenolik tertinggi dibandingkan dengan ekstrak-ekstrak lain. Sementara itu, aktivitas paling rendah ditunjukkan oleh ekstrak etanol tomat biasa dengan nilai peroksida yaitu 8.677 mek/kg.

Dari hasil ini juga dapat diketahui bahwa potensi penstabil oksigen singlet paling besar terdapat pada buah tomat apel. Hal ini terjadi karena kandungan senyawa fenolik dan flavonoid dari tomat apel lebih besar dibanding tomat biasa.

Selain itu, kandungan likopen pada buah tomat apel lebih banyak dibanding buah tomat biasa. Banyaknya kandungan likopen tomat apel dapat dilihat dari pigmen merah terang yang mengindikasikan adanya senyawa karotenoid tinggi yang terjadi akibat peningkatan konsentrasi likopen. Hal ini sesuai dengan penelitian George *et al* (2004) yang menyatakan bahwa banyaknya jumlah karotenoid pada tomat dapat dilihat dari peningkatan pigmen merah yang terjadi karena peningkatan konsentrasi likopen. Pada penelitian ini juga diketahui bahwa ekstrak buah tomat biasa dengan pelarut air memiliki aktivitas penstabil yang lebih tinggi dibanding dengan pelarut etanol. Hal ini terjadi karena kandungan senyawa aktif sebagai penstabil oksigen singlet lebih banyak terdapat di dalam ekstrak buah tomat biasa dengan pelarut air. Selain itu, hal ini juga berbanding lurus dengan kandungan fenolik dari kedua ekstrak, dimana ekstrak tomat biasa dengan pelarut air memiliki kandungan fenolik lebih tinggi dari pelarut etanol.

Kontrol tanpa ekstrak tanpa cahaya (TETC) menghasilkan angka peroksida yang sangat kecil dibandingkan dengan kontrol dengan adanya pencahayaan yaitu 1.348 mek/kg. Hal ini menunjukkan bahwa tanpa adanya cahaya kemungkinan untuk terbentuknya oksigen singlet sangat kecil.

Dari Gambar 1 dapat ditentukan persen inhibitor dari masing-masing ekstrak dalam menstabilkan fotooksidasi yang terjadi pada asam linoleat.

Tabel 2. Persen Inhibitor masing-masing ekstrak terhadap fotooksidasi asam linoleat

Ekstrak	% Inhibitor
Air tomat apel (ATA)	61.5
Etanol tomat apel (ETA)	64.5
Air tomat biasa (ATB)	56.6
Etanol tomat biasa (ETB)	46.3
Pencahayaan tanpa ekstrak (PTE)	0
Tanpa ekstrak tanpa cahaya (TETC)	91.7

Tabel 2 menunjukkan bahwa masing-masing ekstrak tomat apel dan tomat biasa dengan pelarut etanol maupun air memiliki potensi yang besar dalam menghambat terjadinya fotooksidasi pada asam linoleat yang disebabkan oleh oksigen singlet. Hal ini karena adanya kandungan fenolik yang cukup tinggi pada masing-masing ekstrak. Semakin tinggi kandungan fenolik semakin besar persen inhibitor terhadap fotooksidasi asam linoleat. Masing-masing ekstrak mampu menghambat fotooksidasi pada asam linoleat dengan % inhibitor ATA, ETA, ATB, dan ETB berturut-turut adalah 61.5; 64.5; 56.6; dan 46.3%.

Persen inhibitor terhadap kontrol PTE dan TETC masing-masing sebesar 0 dan 91.7 %. Hal ini menunjukkan bahwa adanya pencahayaan tanpa

ekstrak buah tomat apel dan tomat biasa, maka fotooksidasi terhadap asam linoleat tidak dapat dihambat. Sebaliknya tanpa adanya cahaya, penghambatan fotooksidasi terhadap asam linoleat sangat tinggi. Dari hasil ini diketahui bahwa adanya cahaya sangat berpengaruh besar terhadap fotooksidasi asam linoleat.

Dengan adanya eritrosin sebagai sensitiser dapat menyerap energi cahaya dan mentransfer kelebihan energinya ke oksigen triplet membentuk oksigen singlet sehingga dapat menyebabkan oksigen singlet bereaksi dengan ikatan rangkap yang kaya elektron seperti pada asam lemak tak jenuh dalam hal ini asam linoleat sehingga menyebabkan oksidasi pada asam lemak tak jenuh. Asam lemak tak jenuh sangat mudah mengalami oksidasi, hal ini karena lebih rendahnya energi aktivasi untuk awal pembentukan radikal bebas seperti asam linoleat.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa aktivitas penstabil oksigen singlet yang besar ditunjukkan oleh buah tomat apel yaitu ekstrak etanol tomat apel (ETA) dengan angka peroksida sebesar 5.738 mek/kg diikuti oleh ekstrak air tomat apel (ATA) sebesar 6.228 mek/kg. Buah tomat biasa memiliki potensi penstabil oksigen singlet yang lebih rendah dari buah tomat apel, yaitu ekstrak air tomat biasa (ETB) sebesar 7,024 mek/kg dan yang paling kecil ekstrak tomat biasa dengan pelarut etanol (ETB) yaitu 8,677 mek/kg. Semakin kecil angka peroksida buah tomat apel dan biasa maka semakin besar potensi penstabil oksigen singlet yang dimiliki.

Daftar Pustaka

- Andayani, R., Maimunah & Y. Lisawati. Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total dan Likopen pada Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. **13** (1) : 31-37.
- AOCS. 1990. *Official and Tentative Methods*. American Oil Chemists Society, Champaign, Illinois.
- Daintith, John. 1994. *A Concise Dictionary of Chemistry*. Oxford University Press, London.
- Davis, K.J. & A.I. Goldberg. 1987. Protein damaged by Oxygen radicals are Rapidly Degraded to Extracts of Red Blood Cells. *J. Biol. Chem.* **262**: 8227-8234.
- Dey, P.M. dan J.B. Harbone. 1989. *Methods in Plant Biochemistry: Plant Phenolics*. Academic Press. New York.
- Di Mascio, P., S. Kaiser & H. Sies. 1989. *Lycopene as the Most Efficient Biological Carotenoid Singlet Oxygen Quencher*. *Archives of Biochemistry and Biophysics*.

- Halliwell, B & J.M.C. Gutteridge. 2001. *Free Radicals in Biology and Medicine*. Oxford University Press, London.
- Lee, K.H., M.Y. Yung & S.Y. Kim. 1997. Quenching Mechanisms and Kinetics of Ascorbyl Palmitate for the Reduction of Photosensitized Oxidation Oils. *J. Am. Oil Chem. Soc.* **74** : 1053-1057.
- Lu, Y., et al. 1995. A New Carotenoid, Peroxide Oxidation Products from Lycopene. *Biosci. Of Biotech. and Biochem.* **59** : 2153-2155.
- Min, D.B. & J.M. Boff. 2002. Chemistry and Reaction of Singlet Oxygen in Foods. *Food Sci. and Food Safety.* **1**: 58-72.
- Musaddad, D. dan N. Hartuti. 2003. *Produk Olahan Tomat*. Seri agribisnis. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Mu'nisa, A. 2012. Analisis Kadar Likopen dan Uji Aktivitas Antioksidan pada Tomat Asal Sulawesi Selatan. *Jurnal Bionature.* **13 (1)** : 62-66.
- Shahidi, F. 1997. *Natural Antioxidant*. Department of Biochemistry Memorial University of Newfoundland St. Jhon's, Newfoundland. AOCS Press. Canada.
- Soehardi, S. 2004. *Memelihara Kesehatan Jasmani Melalui Makanan*. ITB, Bandung.
- Tugiyono, H. 2006. *Bertanam Tomat*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Woodall, A.A., S.W. Lee, R.J. Weesie, M.J. Jackson & G. Britton. 1997. Oxidation of Carotenoids by Free Radicals; Relationship between Structure and Radicals. *Biochimica et Biophysica Acta.* **1336**: 33-42.