



Lama Ekstraksi Kulit Melinjo Merah (*Gnetum gnemon* L.) Berbantu Gelombang Ultrasonik Menggunakan Pelarut Etil Asetat terhadap Likopen, β -Karoten dan Aktivitas Antioksidan

Dewi Fatimatuzzahroh^{1✉}, Bambang Kunarto², Ery Pratiwi³

¹ Mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang, Semarang

^{2,3} Staff Pengajar Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang, Semarang
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Semarang, Indonesia

DOI: <http://dx.doi.org/10.26623/jtphp.v13i1.1845>.

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Disubmit 1 September 2020

Direvisi 16 September 2020

Disetujui 27 September 2020

Keywords:

Antioxidant Activity; B-Carotene; Lycopene; Melinjo Red Peels; Ultrasonic-Assisted Extraction

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar likopen dan β -karoten serta aktivitas antioksidan hasil ekstraksi kulit melinjo merah (*Gnetum gnemon* L.) dengan berbagai lama waktu ekstraksi berbantu gelombang ultrasonik menggunakan pelarut etil asetat. Penelitian ini dilakukan secara laboratoris di Laboratorium Rekayasa Pangan dan Kimia Teknologi Hasil Pertanian Universitas Semarang pada Bulan Maret-Juni 2020. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan 6 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan tersebut meliputi perlakuan lama ekstraksi yang terdiri dari : perlakuan lama 10 menit (P1), 20 menit (P2), 30 menit (P3), 40 menit (P4), 50 menit (P5), dan 60 menit (P6). Parameter yang diamati adalah likopen, β -karoten dan aktivitas antioksidan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA, dan apabila perbedaan akibat perlakuan dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan (DMRT) pada taraf 0,05%. Hasil penelitian menunjukkan ekstraksi kulit melinjo merah (*Gnetum gnemon* L.) berpengaruh terhadap likopen, β -karoten dan aktivitas antioksidan. Untuk mendapatkan likopen, β -karoten dan aktivitas antioksidan adalah pada waktu 20 menit (P2) yang menghasilkan likopen sebesar 209,51 ppm, β -karoten 126,44 μ g/g dan aktivitas antioksidan 37,35%.

Abstract

*This research aims to know the measure of lycopene and β -carotene as well as the antioxidant activity of melinjo red peels (*Gnetum gnemon* L.) with variety ultrasonic-assisted extraction long times using ethyl acetate solvent. This research was conducted in a laboratory at the Laboratory of Food Engineering and Chemical Technology of Agricultural Products, University of Semarang in March-June 2020. The experimental design used was a randomized block design with 6 treatments and 3 replications. The treatment includes extraction duration treatment consisting of: 10 minutes (P1), 20 minutes (P2), 30 minutes (P3), 40 minutes (P4), 50 minutes (P5), and 60 minutes (P6). The parameters observed were lycopene, β -carotene and antioxidant activity. The data obtained were analyzed using ANOVA, and if the differences were due to treatment, it was continued with the Duncan multiple region test (DMRT) at the 0.05% level. The results showed that the extraction of melinjo red peels (*Gnetum gnemon* L.) affected lycopene, β -carotene and antioxidant activity. To obtain lycopene, β -carotene and antioxidant activity is at 20 minutes (P2) which produces 209.51 ppm of lycopene, 126.44 μ g / g of β -carotene and 37.35% antioxidant activity.*

✉ Alamat Korespondensi: Dewi Fatimatuzzahroh, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang, Jl Soekarno-Hatta, Tlogosari Semarang
E-mail: dewizahroh54@gmail.com

PENDAHULUAN

Tanaman melinjo (*Gnetum gnemon* L.) mempunyai banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari (Dewi et. al, 2012). Salah satu bagian dari tanaman ini yang belum banyak dimanfaatkan adalah bagian kulit. Devina dan Suwito (2011) menyatakan bahwa kulit melinjo merah berpotensi sebagai antioksidan alami. Salah satu sumber antioksidan yang terdapat dalam kulit melinjo adalah likopen dan β -karoten. Keduanya memiliki manfaat dalam dunia kesehatan. β -karoten memberikan manfaat sebagai suplemen nutrisi maupun prekursor vitamin A, menangkalkan sel kanker dan meminimalisir penyakit kardiovaskuler (Winarsih, 2007). Sementara menurut Arifulloh (2013) Likopen dalam bidang pangan memiliki potensi sebagai pewarna alami, sementara dalam bidang farmasi likopen dimanfaatkan sebagai suplemen makanan karena memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Tentunya potensi ini menjadi peluang untuk memanfaatkan limbah kulit melinjo merah melalui proses ekstraksi.

Beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan ekstraksi adalah metode, pelarut dan waktu yang digunakan. Metode ekstraksi terbaru yang digunakan saat ini adalah berbantu gelombang ultrasonik atau Ultrasonic Assisted Extraction (UAE). Menurut Buanasari *et al.*, (2019) metode ini memiliki kelebihan memberikan hasil ekstrak yang optimal sehingga dapat mengefisien waktu dan pelarut yang digunakan. Pelarut merupakan salah satu penentu keberhasilan dalam melakukan ekstraksi. Etil asetat merupakan pelarut semi polar yang mampu menarik senyawa-senyawa dengan rentang polaritas lebar dari polar hingga non polar (Putri *et al.*, 2013). Etil asetat digunakan dalam melarutkan ekstrak likopen dan β -karoten pada kulit melinjo merah karena terdapat kesesuaian polaritas antara bahan pelarut dengan bahan yang dilarutkan (like dissolve like) dengan indeks kepolaran sebesar 4,4. Sejalan dengan penelitian Pandya et. al., (2017) menyatakan bahwa hasil ekstrak likopen pada tomat menggunakan etil asetat memiliki hasil yang lebih banyak (1,18 mg/100g) dari pada etanol (1,15 mg/100g), heksana (0,54 mg/100g). Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan Sembiring et. al., (2016) bahwa pelarut etil asetat memiliki hasil ekstrak karotenoid pada biji jagung lebih besar dari pada pelarut lain seperti etanol, air dan butanol serta menunjukkan nilai aktivitas antioksidan yang paling tinggi.

Kulit melinjo merah yang diekstrak oleh Devina (2011) menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol:etil asetat (20:80), suhu 30°C selama 3 jam mempunyai aktivitas antioksidan 1723,231 ppm, β -karoten 255,20 ppm serta likopen yang belum diketahui. Sementara dalam penelitian yang telah dilakukan Kunarto dan Sani (2017) kulit melinjo merah yang diekstrak menggunakan metode maserasi pada suhu 30°C selama 4 jam dengan pelarut heksan:aseton:etanol (2:1:1) mempunyai kandungan fitokimia likopen 1440,6720 mg/kg, β -karoten 48,42 mg/100g, dan aktivitas antioksidan 74,98%. Metode maserasi yang digunakan masing-masing peneliti masih membutuhkan waktu yang cukup lama yaitu berkisar 3-4 jam. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan Meutia dan Kusnadi (2013) ekstraksi berbantu gelombang ultrasonik pada pepaya (*Carica papaya* L.) hanya membutuhkan waktu 15 menit dengan hasil rendemen 9,7%, aktivitas antioksidan 80,30%, kadar β -karoten 558,5 μ g/100ml. Keuntungan dari ekstraksi ultrasonik berbantu pengadukan adalah kontak permukaan antara padatan dan cairan yang lebih luas dan optimal, karena kontak langsung antara partikel dan gelombang ultrasonik. Sejauh ini belum terdapat penelitian mengenai lama ekstraksi kulit melinjo merah berbantu gelombang ultrasonik (UAE) dalam menghasilkan likopen, β -karoten serta aktivitas antioksidan yang optimal. Berdasarkan hal ini, dilakukan penelitian lama ekstraksi kulit melinjo merah (*Gnetum gnemon* L.) berbantu gelombang ultrasonik dengan pelarut etil asetat untuk meningkatkan hasil likopen, β -karoten dan aktivitas antioksidan.

METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu kulit melinjo merah yang berasal Desa Kalisidi, Kecamatan Gunungpati, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Etil Asetat, kertas Whatman No. 1, alumunium foil, plastik vakum, aquades, etanol 95%, n-Heksan, BHT 0,0%, larutan DPPH.

Alat yang digunakan dalam pembuatan serbuk kulit melinjo merah meliputi ayakan 30 mesh (ASTM Standart, Indonesia), neraca analitik (Denver Instrument M-310), alat ekstraksi ultrasonik bath (Bronson 3800), rotary vacuum evaporator (Buchi B-490), Freeze Dryer, botol sampel, corong kaca (Pyrex), tabung reaksi (Pyrex), beaker glass (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), spatula, pipet tetes, shaker water bath, oven listrik (Memmert U.30), spektrofotometer dan kuvet (Unico UV-2100), Blender, Vortex mixer (LW Scientific), rak tabung reaksi, erlenmeyer, corong buchner, dan magnetic stirer, labu takar.

Prosedur Penelitian

Penelitian kulit melinjo merah dimulai dari menyiapkan kulit melinjo merah yang telah diperoleh dari pohonnya dengan umur ± 75 hari setelah berbunga, selanjutnya dilakukan sortasi yaitu memisahkan antara kulit melinjo buruk dan baik. Hasil kulit melinjo merah yang baik dibersihkan dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran, setelah itu kulit melinjo merah dikecilkan ukurannya dengan pisau stainless steel, lalu kulit melinjo merah dikeringkan dengan suhu 50°C selama 7 jam hingga mencapai kadar air $<10\%$ menggunakan oven memmert. Kulit melinjo merah yang telah kering dihaluskan menggunakan blender selama 3 menit kemudian disaring dengan ayakan 30 mesh sampai mendapatkan bubuk kulit melinjo merah lolos ayak.

Bubuk kulit melinjo merah lolos ayak yang telah didapatkan, dilakukan ekstraksi dengan Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) Bronson 3800 pada suhu 30°C selama 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 menit dengan bahan (1) : (5) pelarut. Setelah itu dilakukan penyaringan dengan menggunakan kertas saring Whatman No. 1 untuk menghasilkan ekstrak kulit melinjo merah cair. Kemudian dilakukan evaporasi selama 10 menit dengan suhu 50°C , kecepatan putar 200 rpm serta tekanan 10 Pa, agar mendapatkan ekstrak kulit melinjo merah kental yang selanjutnya dilakukan analisis kadar likopen dan β -karoten serta aktivitas antioksidan.

Prosedur Analisis

Analisis Likopen (Ginting, 2008)

Tahap ekstraksi likopen dilakukan dengan penimbangan 0,6 g sampel kedalam erlenmeyer 100 ml kemudian ditambahkan 5 ml BHT 0,05% (w/v) dalam aseton. Langkah selanjutnya ditambahkan 5 ml etanol 95% dan 10 ml n-heksan lalu diaduk pada 150 rpm dalam shake water bath pada suhu $\pm 1-10^{\circ}\text{C}$ selama 15 menit (diselimuti es) dan ditambahkan 3 ml aquades, selanjutnya diaduk kembali pada 150 rpm shake water bath pada suhu $\pm 1-10^{\circ}\text{C}$ selama 15 menit (diselimuti es). Setelah pengadukan, didiamkan pada suhu ruang selama 5 menit (untuk pemisahan lapisan cairan) dan diambil lapisan atas yang larut n-heksan (non polar) untuk diukur absorbansinya pada $\lambda = 503 \text{ nm}$ (n-heksan murni digunakan sebagai banko).

Pengukuran total likopen tidak menggunakan larutan standar likopen, melainkan suatu rumus yang menghubungkan nilai absorbansi dan berat sampel dengan total likopen. Angka 0.0312 adalah konstanta yang diperoleh dari pembagian koefisien ekstensi molar likopen ($17.2 \times 10^{-4} \text{ /M/cm}$) dengan berat molekul likopen (536.9 g/mol) (Baiano *et al.*, 2005). Adapun rumus perhitungannya sebagai berikut:

$$\text{Likopen (mg/kg b.b.)} = \frac{A_{503} \times 0.0312}{\text{kg sampel b.b.}}$$

Analisis β -Karoten (Octaviani *et al.*, 2014)

Pembuatan larutan baku dibuat dengan menimbang seksama β -karoten standar dilarutkan dengan etanol absolut p.a. hingga diperoleh konsentrasi larutan induk sebesar 1mg/mL. Larutan baku β -karoten 50 $\mu\text{g/mL}$ dibaca serapannya pada panjang gelombang 452 nm sampai diperoleh waktu serapan yang stabil. Larutan baku β -karoten 50 $\mu\text{g/mL}$ dibaca serapannya pada panjang gelombang 350-550 nm. Penentuan kurva baku dibuat seri larutan baku β -karoten 50 $\mu\text{g/mL}$ yaitu 3,0 $\mu\text{g/mL}$, 6,0 $\mu\text{g/mL}$, 9,0 $\mu\text{g/mL}$, 12,0 $\mu\text{g/mL}$, 15,0 $\mu\text{g/mL}$, dibaca pada operating time dan panjang gelombang serapan maksimum yang diperoleh. aluminium foil pada bagian luar dan terlindungi dari cahaya. Ditambahkan 50 mL larutan (heksana:aseton:etanol = 2:1:1) v/v, dikocok selama 30 menit dengan magnetic stirer, dan disaring dengan corong Buchner. Diambil bagian non polar dan selanjutnya digunakan untuk uji kuantitatif. Residu dari kulit melinjo merah dimasukkan ke dalam labu takar 5,0 mL kemudian ditambah pelarut organik (etanol) sampai tanda batas dan dibaca serapannya.

Analisis Aktivitas Antioksidan (Sharma dan Bhat, 2009)

Sebanyak 1 ml larutan sampel atau standar dimasukkan kedalam tabung reaksi, lalu penambahan 7 ml methanol (sebagai blanko adalah 8 ml methanol). Suspensi kemudian ditambahkan 2 ml larutan DPPH 0,25 mM (sehingga konsentrasi akhir DPPH dalam larutan menjadi 50 μM) yang kemudian di homogenkan dengan menggunakan vortex. Rangkaian kegiatan reaksi dilakukan pada ruang gelap. Inkubasi dilakukan selama 30 menit pada suhu ruang dan kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Kapasitas dinyatakan dalam bentuk persentase penghambatan terhadap radikal DPPH dengan perhitungan:

$$\text{Kapasitas antioksidan (\%)} = \frac{(A \text{ blanko} - A \text{ sampel}) \times 100\%}{A \text{ blanko}}$$

Keterangan:

A blanko = nilai absorbansi blanko,

A sampel = nilai absorbansi larutan sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Kadar Likopen

Hasil rerata kadar likopen ekstrak kulit melinjo merah (*Gnetum gnemon L.*) dengan perlakuan lama ekstraksi berkisar antara 186,26 - 209,51 ppm. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa lama ekstraksi berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap likopen yang dihasilkan, dan setelah diuji lanjut DMRT pada taraf 5% menghasilkan beda nyata antar perlakuan. Hasil uji likopen ekstrak kulit melinjo merah (*Gnetum gnemon L.*) dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Likopen Ekstrak Kulit Melinjo Merah (*Gnetum gnemon L.*)

Perlakuan	likopen (ppm)
P1 (10 menit)	206,60 \pm 0,33 e
P2 (20 menit)	209,51 \pm 0,31 f
P3 (30 menit)	202,02 \pm 0,62 d
P4 (40 menit)	198,90 \pm 0,31 c
P5 (50 menit)	188,08 \pm 0,33 b
P6 (60 menit)	186,26 \pm 0,41 a

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Efek lama ekstraksi menggunakan metode berbantu gelombang ultrasonik menunjukkan terjadi peningkatan hasil likopen secara progresif. Hal ini disebabkan oleh kontak etil asetat dengan kulit melinjo semakin lama yang menyebabkan dinding sel semakin mudah ditembus oleh pelarut sehingga senyawa bioaktif dalam kulit melinjo semakin kuat untuk tertarik. Waktu ekstraksi yang semakin lama memungkinkan lebih banyak waktu kontak untuk gelembung kavitasi memecahkan sel sampel, sehingga meningkatkan hasil ekstrak komponen bioaktif (Wang *et al.*, 2012). Peningkatan hasil likopen terjadi penurunan pada perlakuan 30 menit (P3) dan semakin menurun pada perlakuan selanjutnya yaitu P4, P5 dan P6 karena telah mencapai titik jenuh.

Lama ekstraksi berbantu gelombang ultrasonik yang semakin bertambah mengakibatkan degradasi dan isomerisasi komponen likopen sehingga menyebabkan penurunan likopen setelah titik optimum (Liao et al., 2016). Sifat likopen sangat rentan terhadap degradasi ketika terkena cahaya dan panas berlebih karena strukturnya dengan rantai panjang ikatan rangkap terkonjugasi (Minhthy dan Steven 1999; Lee dan Chen 2002; Chang dan Liu 2007; Toma et al. 2008). Kehadiran karbon terkonjugasi ikatan rangkap karbon membuat likopen juga mudah terisomerisasi di bawah pengaruh kelebihan cahaya dan panas selama ekstraksi atau pemrosesan (Xu dan Pan 2013). Hal ini mengakibatkan setelah mencapai titik jenuh pelarut yaitu pada menit ke-20 mengakibatkan likopen yang dihasilkan semakin menurun. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Liao et al., (2016), yang mengekstrak sampel *Solanum lycopersicum* berbantu gelombang ultrasonik, serta penelitian Silva et al., (2018) yang mengekstrak limbah *Solanum lycopersicum* menunjukkan hasil yang sama yaitu terjadi kenaikan hingga menit ke-20 lalu terjadinya penurunan hasil setelahnya.

Hasil Kadar β-Karoten

Hasil rerata kadar β-karoten ekstrak kulit melinjo merah (*Gnetum gnemon* L.) dengan perlakuan lama ekstraksi berkisar antara 110,22 - 126,44 µg/g. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa lama ekstraksi berpengaruh nyata (p<0,05) terhadap β-karoten yang dihasilkan, dan setelah diuji lanjut DMRT pada taraf 5% menghasilkan beda nyata antar perlakuan. Hasil uji β-karoten ekstrak kulit melinjo merah (*Gnetum gnemon* L.) dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji B-Karoten Ekstrak Kulit Melinjo Merah (*Gnetum gnemon* L.)

Perlakuan	β-karoten (µg/g)
P1 (10 menit)	124,22 ± 0,45 ^c
P2 (20 menit)	126,44 ± 0,23 ^d
P3 (30 menit)	119,25 ± 0,71 ^b
P4 (40 menit)	118,59 ± 0,13 ^b
P5 (50 menit)	118,81 ± 0,13 ^b
P6 (60 menit)	110,22 ± 0,22 ^a

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05)

Lama ekstraksi berbantu gelombang ultrasonik pada kulit melinjo merah (*Gnetum gnemon* L.) memberikan respon peningkatan hasil β-karoten. Hasil maksimum terdapat pada lama 20 menit (P2), kemudian diikuti penurunan hasil β-karoten pada perlakuan berikutnya P3, P4, P5 dan P6. Meskipun sempat terjadi sedikit peningkatan pada P5 namun tidak signifikan. Hal ini disebabkan oleh intensitas kontak yang tinggi antara pelarut dan sampel, yang meningkatkan difusi karena gradien konsentrasi karoten antara biomassa dalam dan luar (Hadiyanto et al., 2015). Semakin lama ekstraksi dapat meningkatkan transfer massa sehingga meningkatkan β-karoten yang dihasilkan. Namun setelah mencapai titik jenuh pelarut maka β-karoten yang dihasilkan mengalami penurunan. Sejalan dengan penelitian Dey et al., (2013) yang menyatakan bahwa hasil ekstraksi β-karoten dari bubuk *Spirulina plantesis* pada suhu 30°C meningkat secara eksponensial hingga beberapa menit (4 menit), kemudian meningkat secara bertahap (8 menit) dan kemudian menjadi konstan. Peningkatan waktu ekstraksi dapat memperbesar laju transfer massa karena paparan gelombang ultrasonik, namun jika dilakukan secara terus-menerus ekstraksi menjadi sulit karena lokasi interior sel (Dey et al., 2013). Begitu juga dengan penelitian Yilmaz et al., (2017) yang mengekstrak β-karoten dari *Solanum lycopersicum* pada suhu 15 ± 5°C mengalami peningkatan hasil maksimum pada lama 15 menit kemudian mengalami titik jenuh pada lama ekstraksi 20 dan 30 menit.

Hasil Aktivitas Antioksidan

Hasil rerata kadar aktivitas antioksidan ekstrak kulit melinjo merah (*Gnetum gnemon L.*) dengan perlakuan lama ekstraksi berkisar antara 25,81 - 37,35%. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa lama ekstraksi berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap β -karoten yang dihasilkan, dan setelah diuji lanjut DMRT pada taraf 5% menghasilkan beda nyata antar perlakuan. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak kulit melinjo merah (*Gnetum gnemon L.*) dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Antivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Melinjo Merah (*Gnetum gnemon L.*)

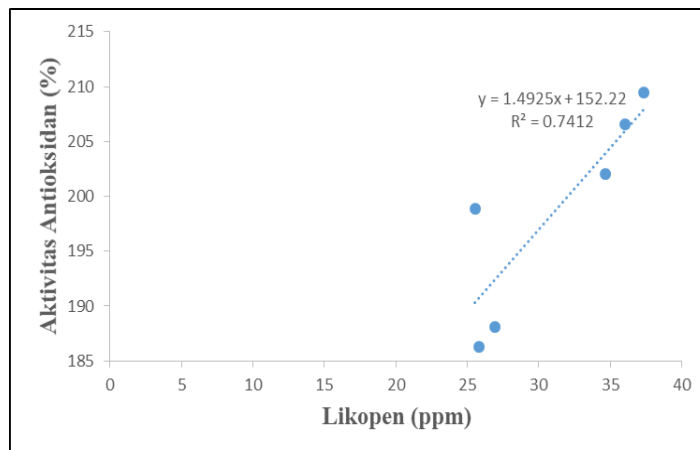
Perlakuan	Aktivitas antioksidan (%)
P1 (10 menit)	36,03 ± 0,10 ^e
P2 (20 menit)	37,35 ± 0,10 ^f
P3 (30 menit)	34,65 ± 0,12 ^d
P4 (40 menit)	28,54 ± 0,10 ^c
P5 (50 menit)	26,92 ± 0,10 ^b
P6 (60 menit)	25,81 ± 0,10 ^a

Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Aktivitas antioksidan adalah kemampuan suatu bahan dalam meredam efek radikal bebas. Aktivitas antioksidan tertinggi ekstrak kulit melinjo merah (*Gnetum gnemon L.*) berbantu gelombang ultrasonik terdapat pada perlakuan lama ekstraksi 20 menit (P2). Hal ini sesuai dengan peningkatan kadar likopen dan β -karoten. Manasikana et al., (2015) mengatakan bahwa ekstraksi berbantu gelombang ultrasonik pada *Cucurbita maxima L.* peningkatan kadar karoten memberikan respon peningkatan aktivitas antioksidan yang ditandai dengan semakin rendahnya nilai IC50. Karoten termasuk dalam golongan karotenoid yang dapat berperan sebagai antioksidan (Mortensen, 2006). Menurut Astawan dan Kasih (2008), β -karoten mempunyai kemampuan sebagai antioksidan yang dapat berperan penting dalam menstabilkan radikal berinti karbon. Sementara likopen mempunyai aktivitas antioksidan dua kali lebih kuat dibandingkan dengan β -karoten (Sayuti dan Yenrina, 2015).

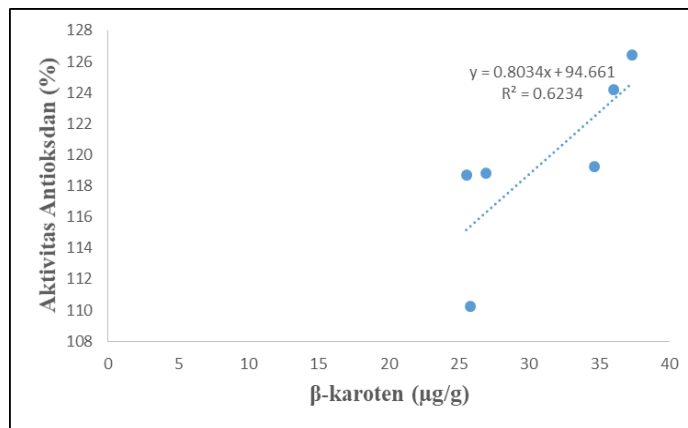
Korelasi Antara Likopen dan B-Karoten Terhadap Aktivitas Antioksidan

Penelitian ini menunjukkan terdapat korelasi antara likopen, β -karoten dan aktivitas antioksidan berdasarkan penangkapan radikal DPPH. Grafik korelasi antara likopen, β -karoten dan aktivitas antioksidan pada ekstrak kulit melinjo merah (*Gnetum gnemon L.*) dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Grafik Hubungan Antara Likopen Dengan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Melinjo Merah (*Gnetum gnemon L.*) Berbantu Gelombang Ultrasonik

Koefisien korelasi antara likopen dengan aktivitas antioksidan sebesar 0,8609. Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (electron donor) atau reduktan (Setyawati et al., 2019). Likopen merupakan antioksidan yang berperan memberikan donor elektron. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Setyawati et al., (2019) pada buah semangka (*Citrullus lanatu*) serta Mu'nisa, (2012) pada buah tomat (*Lycopersicum esculentum*) yang menyatakan bahwa semakin tinggi kadar likopen, maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidan yang ditandai dengan makin rendahnya nilai IC50. Menurut (Mu'nisa, 2012) dari semua senyawa karotenoid ternyata likopen relatif lebih efisien sebagai penangkap singlet oksigen daripada karotenoid lainnya (lebih tinggi daripada β -karoten dan tokoferol).. Hal ini yang menyebabkan adanya korelasi antara likopen dengan aktivitas antioksidan.



Gambar 2. Grafik Hubungan Antara B-Karoten Dengan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Melinjo Merah (*Gnetum gnemon L.*) Berbantu Gelombang Ultrasonik

Koefisien korelasi antara β -karoten dengan aktivitas antioksidan ekstrak kulit melinjo merah (*Gnetum gnemon L.*) berbantu gelombang ultrasonik sebesar 0,7896. Hasil ini menunjukkan terdapat korelasi antara kedua komponen tersebut. Kemampuan β -karoten sebagai antioksidan ditunjukkan dalam mengikat radikal oksigen (O_2), menangkap radikal peroksid dan menghambat oksidasi lipid (Supriyono et al., 2014). Oleh karena itu, keberadaan β -karoten memberikan efek pada kenaikan aktivitas antioksidan.

Analisa Keputusan

Analisa keputusan menggunakan uji de garmo (Sarah-dejesus, 2014) untuk menentukan perlakuan terbaik berdasarkan likopen, β -karoten dan aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Total Nilai Penentuan Perlakuan Terbaik

Perlakuan	Total Nilai
P1	0,88
P2	1
P3	0,62
P4	0,42
P5	0,22
P6	0

Semakin lama ekstraksi dapat menghasilkan likopen, β -karoten dan aktivitas antioksidan yang tinggi dan setelah melewati titik optimum akan terjadi penurunan hasil. Berdasarkan analisa maka ditetapkan bahwa perlakuan lama ekstraksi 20 menit (P2) merupakan perlakuan terbaik yang ditunjukkan dengan hasil likopen, β -karoten dan aktivitas antioksidan tertinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian lama ekstraksi kulit melinjo merah (*Gnetum gnemon* L.) berbantu gelombang ultrasonik dapat disimpulkan bahwa lama ekstraksi kulit melinjo merah (*Gnetum gnemon* L.) berbantu gelombang ultrasonik berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap likopen, β -karoten dan aktivitas antioksidan. Sementara perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan 20 menit (P2) dengan hasil likopen sebesar 209,51 ppm, β -karoten 126,44 $\mu\text{g/g}$ dan aktivitas antioksidan 37,35%.

SARAN

Setelah dilakukan penelitian lama ekstraksi kulit melinjo merah (*Gnetum gnemon* L.) berbantu gelombang ultrasonik, perlu dilakukan penelitian rasio terbaik serta penelitian lanjutan mengenai senyawa lain yang masih terkandung pada kulit melinjo merah (*Gnetum gnemon* L.) sehingga dapat memberikan pengetahuan baru bagi para peneliti serta dapat diaplikasikan dalam dunia teknologi hasil pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifulloh. 2013. Ekstraksi Likopen dari Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dengan Berbagai Komposisi Pelarut (Skripsi). Universitas Jember: Jember.
- Astawan, M., Kasih, A. L. 2008. Khasiat Warna-Warni Makanan Gramedia. Jakarta.
- Baiano, A., Tamagnone, P., Marchitelli, V., Nobile, M. A. D. 2005. Quality Decay Kinetics of Semi-Preserved Sauce As Affected By Packaging. *Journal of food Science*. Vol. 70 No. 2 : 92-97.
- Buanasari, F.Y., Cholifah, dan Chakim A. 2019. Potensi Metode Ultrasonic-Assisted Extraction (UAE) dalam Mengekstrak Senyawa Aktif dari Bahan Alam. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, Vol.2, No.1.
- Chang, C. H., Liu, Y. C. 2007. Study on lycopene, antioxidant contents variations in tomatoes under air-drying process. *J Food Sci* 72:E532– E540.
- Devina, N., 2011. Optimasi Proses Ekstraksi Kulit Melinjo Merah (*Gnetum gnemon* L.) dan Pengaruh pH dan Cahaya terhadap Aktivitas Antioksidan. Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pelita Harapan Kawaraci.
- Dewi, C., Utami, R., dan Riyadi, N.H. 2012. Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Ekstrak Melinjo (*Gnetum gnemon* L.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, Vol.V, No.2.
- Dey, S., Rathod, K. V. 2013. Ultrasound assisted extraction of β -carotene from *Spirulina platensis*. *Ultrasonics Sonochemistry* 20: 271-276.
- Ginting, R. Y. 2008. Pengaruh Pengolahan Terhadap Kadar Likopen Buah Tomat Dan Pengaruh Penyimpanan Pada Suhu Dingin (Refrigeration) Terhadap Mutu Produk Olahan Tomat (Skripsi). Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Hadiyanto, H., Marsya, M. A., Fatkhiyatul, P. 2015. Meningkatkan Hasil Dari β -Karoten Dari Mikroalga *Spirulina Platensis* Menggunakan Ultrasound Bantuan Ekstraksi. *Jurnal Teknologi* 77 (1) : 219–222.
- Kunarto, B., and Sani, E.Y. 2018. Antioxidant Activity of Extract from Ultrasonic-Assisted Extraction of Durian Peels. *Journal of Applied Food Technology* 5(2) 25-29.
- Lee, M. T., Chen B. H. 2002. Stability of lycopene during heating and illumination in a model system. *Food Chem* 78:425–432.
- Liao, J., Zheng, N., Qu, B. 2016. An Improved Ultrasonic-Assisted Extraction Method by Optimizing the Ultrasonic Frequency for Enhancing the Extraction Efficiency of Lycopene from Tomatoes. *Food Anal. Methods* 9:2288–2298 DOI 10.1007/s12161-016-0419-4.
- Manasika, A., Widjanarko, S. B. 2015. Ekstraksi Pigmen Karotenoid Labu Kabocha Menggunakan Metode Ultrasonik (Kajian Rasio Bahan: Pelarut Dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(3): 928-938.
- Meutia, A.A. 2013. Ekstraksi Antioksidan Dari Buah Pepaya (*Carica Papaya* L.) Menggunakan Metode Ultrasonic Bath (Kajian Tingkat Kematangan Pepaya Dan Proporsi Volume Pelarut : Bahan). (Thesis). Universitas Brawijaya : Malang.
- Minhthy, L., Steven, J.S. 1999. Lycopene: chemical and biological properties. *Food Technol* 53:38–45.

- Mortensen, A. 2006. Carotenoids and other Pigment As Natural Colorants. *Pure and Applied Chemistry*. 78: 1477-1491.
- Mu'nisa, A. 2012. Analisis Kadar Likopen dan Uji Aktivitas Antioksidan pada Tomat Asal Sulawesi Selatan. *Jurnal Bionature*, Vol. 13, No. 1. FMIPA Universitas Negeri Makassar.
- Octaviani, T., Guntarti, A., Susanti, H. 2014. Penetapan Kadar β -karoten pada Beberapa Jenis Cabe (Genus *Capsicum*) dengan Metode Spektrofotometri Tampak. *Pharmaciana*, Vol.4 No.2 : 101-109.
- Pandya, Dipen, Sanjay Akbari, Hiren Bhatt, dan Joshi DC. 2017. Standardization of Solvent Extraction Process for Lycopene Extraction from Tomato Pomace. *J Appl Biotechnol Bioeng* No. 2(1): 00019.
- Putri, W. S., Warditiani, N. K., Larasanty, L. P. F. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) *Jurnal Farmasi Udayana*. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/jfu/article/view/8405>, diakses pada 28 Agustus 2020.
- Sarah-dejesus. 2014. Perhitungan Analisis De Garmo (Perlakuan Terbaik), <https://www.slideserve.com/sarah-dejesus/perhitungan-analisis-de-garmo-perlakuan-terbaik> diakses pada 20 Juli 2020.
- Sayuti, K., Yenrina, R. 2015. *Antioksidan Alami Dan Sintetik*. Andalas University Press : Padang.
- Setyawati, E., Rahayu, C. K., Haryanto, E. 2019. Korelasi Kadar Likopen Dengan Aktivitas Antioksidan Pada Buah Semangka (*Citrullus Lanatus*) Dan Tomat (*Lycopersicum Esculentum*). *Analisi Kesehatan Sains* 8 (2) ISSN: 2320 – 3635.
- Sembiring, E., Meiske S. Sangi, Edi Suryanto. 2016. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Dari Biji Jagung (*Zea mays* L.). *Chem. Prog.* Vol. 9. No. 1.
- Sharma, O.P dan Bhat, T.K. 2009. Analytical methods DPPH antioxidant assay revisited. *Food Chemistry* 113: 1202–1205.
- Silva, Yasmini P. A., Tania A. P. C. Ferreira , Giovana B. Celli, Marianne S. Brooks. 2018. Optimization of Lycopene Extraction from Tomato Processing Waste Using an Eco-Friendly Ethyl Lactate–Ethyl Acetate Solvent: A Green Valorization Approach. *Waste and Biomass Valorization* (<https://doi.org/10.1007/s12649-018-0317-7>).
- Yilmas, T., Kumcoglu, S., Tavman, S. 2017. Ultrasound-Assisted Extraction of Lycopene and β -karotene from Tomato-Processing Wastes. *Ital. J. Food Sci.*, 29: 186.