

Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Metanol Mesokarp Buah Semangka (*Citrullus lanatus*) dengan Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)

Melisa Triana¹, Sri Bentika Etika²

¹Program Studi Kimia, Universitas Negeri Padang
e-mail: melisatriana43@gmail.com

Abstrak

Salah satu efek yang ditimbulkan dengan terjadinya peningkatan radikal bebas di dalam tubuh adalah penuaan dini. Oleh karena itu, senyawa yang dibutuhkan untuk menghambat terjadinya penuaan dini adalah senyawa antioksidan. Buah semangka (*Citrullus lanatus*) memiliki kandungan nutrisi yaitu diantaranya antioksidan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai aktivitas antioksidan dari ekstrak metanol mesokarp semangka dengan menggunakan metode DPPH. Hasil ekstrak metanol dari mesokarp semangka dilakukan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis dan selanjutnya dianalisis menggunakan kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS) pada ekstrak metanol mesokarp semangka. Dari hasil penelitian didapatkan nilai aktivitas antioksidan mesokarp semangka yaitu sebesar 37,88 ppm, serta pada hasil analisis dengan GC-MS terdapat beberapa senyawa flavonoid dan senyawa beberapa senyawa fenolik.

Kata kunci: *Mesokarp semangka (Citrullus lanatus), DPPH, GC-MS*

Abstract

One of the effects caused by the increase in free radicals in the body is premature aging. Therefore, the compounds needed to inhibit premature aging are antioxidant compounds. Watermelon (*Citrullus lanatus*) has nutritional content, including antioxidants. The purpose of this study is to determine the value of antioxidant activity of watermelon mesocarp methanol extract using the DPPH method. The results of methanol extract from watermelon mesocarp were tested for antioxidant activity by the DPPH method using a UV-Vis spectrophotometer instrument and then analyzed using gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) on watermelon mesocarp methanol extract. From the results of the study, the value of the antioxidant activity of watermelon mesocarp was obtained which was 37.88 ppm, and in the results of the analysis with GC-MS there were several flavonoid compounds and several fenolic compounds

Keywords : *watermelon mesocarp (Citrullus lanatus), DPPH, GC-MS*

PENDAHULUAN

Pola hidup dan keadaan lingkungan yang tidak sehat pada saat sekarang ini dapat menjadi penyebab timbulnya radikal bebas yang menyebabkan berbagai penyakit di dalam tubuh. Radikal bebas didefinisikan sebagai spesies molekul atau senyawa yang dapat berdiri sendiri dan mengandung elektron yang tidak berpasangan dalam orbital atom. Radikal bebas yang mengandung oksigen memiliki peran yang sangat penting, seperti radikal anion superoksida, radikal peroksinitrit, oksigen singlet, hidrogen peroksida, radikal oksida nitrat, hipoklorit, dan radikal hidroksil. Radikal bebas yang mengandung oksigen ini sangat reaktif dan mampu merusak molekul yang relevan secara biologis dalam nukleus dan membran sel. Mereka menyerang makromolekul penting seperti lipid, asam nukleat, dan protein, yang menyebabkan kerusakan sel dan gangguan homeostasis. Salah satu efek yang ditimbulkan dengan terjadinya peningkatan radikal bebas di dalam tubuh adalah penuaan dini (Hasyim Ibroham et al., 2022).

Penuaan dini bersifat internal, penyebab penuaan berasal dari dalam tubuh. Perubahan yang menyebabkan penuaan dini terjadi secara bertahap sepanjang hidup (meskipun perubahan ini juga terjadi pada individu yang masih muda, meskipun dalam proporsi yang lebih kecil. Penuaan dini terjadi karena adanya penurunan jumlah kolagen dan elastase kulit yang rusak akibat radikal bebas, sehingga menyebabkan kulit menjadi keriput. Oleh karena itu, senyawa yang dibutuhkan untuk menghambat terjadinya penuaan dini adalah senyawa antioksidan (Viña et al., 2013).

Antioksidan adalah jenis senyawa kimia yang memiliki kapasitas penting untuk menghambat oksidasi dalam reaksi berantai ketika berada dalam konsentrasi rendah. Peran utama antioksidan adalah menjaga sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Sumber antioksidan alami termasuk buah-buahan, sayuran, biji-bijian, dan produk hewani. Karena memiliki tingkat keamanan yang lebih tinggi dan memberikan manfaat yang lebih luas di bidang makanan, kesehatan, dan kosmetik, antioksidan alami menjadi pilihan utama (Herlina Nasir et al., 2021).

Buah semangka yang dikenal dengan nama latin *Citrullus lanatus* termasuk dalam kelompok tanaman labu-labuan dan melon yang sangat disukai oleh masyarakat karena rasa manisnya dan manfaat bagi kesehatan. *Citrullus lanatus* merupakan salah satu komoditas hortikultura yang mengandung kadar air yang tinggi. Adapun kandungan nutrisi yang terkandung didalamnya seperti air, karbohidrat, protein, lemak, serat, vitamin, antioksidan, fruktosa, dekstrosa, dan masih banyak lagi (Syalom et al., 2020).

Banyak kandungan zat dalam *Citrullus lanatus* yang dapat melindungi jantung, memperlancar pengeluaran urine, dan menjaga kesehatan kulit. *Citrullus lanatus* tidak hanya membantu menghilangkan dahaga tetapi juga menjadi antioksidan yang baik. Karena kadar antioksidannya yang tinggi, *Citrullus lanatus* dapat berfungsi sebagai penetral radikal bebas dan mengurangi kerusakan sel dalam tubuh (Mariani et al., 2018).

Sebagian besar penduduk di Indonesia hanya mengonsumsi daging buah semangka (*Citrullus lanatus*) saja, sedangkan kulit dari *Citrullus lanatus* hanya digunakan sebagai sisa-sisa yang belum dimanfaatkan secara optimal. Sebenarnya di dalam mesokarp *C. lanatus* juga terdapat kadar antioksidan yang tinggi untuk menetralkan radikal bebas dan mengurangi kerusakan pada sel-sel dalam tubuh (Tahir et al., 2016). Menurut penelitian

sebelumnya yang telah dilakukan oleh (Amin et al., 2021) aktivitas antioksidan ekstrak etanol mesokarp *Citrullus lanatus* dengan metode ABTS (*3-ethyl- benzothiazoline-6-sulfonic acid*) teridentifikasi mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder berdasarkan hasil uji fitokimia yaitu alkaloid, fenolik, dan flavonoid. Serta memiliki nilai aktivitas antioksidan yang tinggi yaitu dengan nilai IC50 sebesar 31,42 ppm.

Sebagian besar dari satu buah semangka terdiri dari kulit semangka, yang membentuk sekitar 30% dari total buah, namun sering kali terbuang percuma. Ironisnya, kulit semangka mengandung nutrisi berharga yang dapat dimanfaatkan. Di dalamnya terdapat antioksidan seperti citrulline, yang memiliki manfaat bagi kesehatan. Citrulline berperan dalam melawan radikal bebas dan mendukung kesehatan jantung dengan meningkatkan produksi nitrogen oksida. Banyak orang yang tidak menyadari bahwa kulit bagian dalam semangka, yang disebut mesokarp, mengandung berbagai macam vitamin seperti vitamin A, vitamin B2, vitamin B6, vitamin E, dan vitamin C. Tidak hanya itu, mesokarp juga kaya akan citrulline, asam amino, zat besi, magnesium, fosfor, kalium, seng, betakaroten, dan likopen. Bahan-bahan ini memberikan manfaat pelembab serta efek antioksidan yang signifikan (Okzelia et al., 2023).

METODE

Mesokarp semangka (*C. lanatus*) dibersihkan, setelah itu dipotong-potong dan diletakkan di tempat pengeringan serta ditutup dengan kain hitam dijemur pada panas matahari hingga menjadi kering. Pengeringan berlangsung 5-6 hari, kemudian dihancurkan menggunakan blender.

Selanjutnya, 200 g mesokarp semangka yang telah halus dimaserasi dengan 2000 ml metanol, didiamkan selama 2 x 24 jam sambil diaduk. Setelah itu disaring dengan kertas saring untuk memisahkan antara residu dengan filtratnya. Kemudian, residunya dimaserasi kembali dan setiap hasil maserasi digabungkan lalu diuapkan pelarutnya sehingga didapatkan ekstrak pekat mesokarp semangka (Amin et al., 2021).

Sebanyak 2 mg serbuk DPPH ditimbang dan dilarutkan dalam labu ukur 50 ml menggunakan metanol. Larutan tersebut kemudian disimpan pada tempat yang terhindar dari paparan sinar matahari langsung dan ditempatkan pada suhu kamar. Kemudian, dilakukan pengujian menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 517 nm (Paat et al., 2022)

Vitamin C diambil dari larutan stok dengan konsentrasi 1000 ppm sebanyak 20, 40, 60, 80, dan 10 μ l. Kemudian, masing-masing ditambahkan 1 ml larutan DPPH dan diencerkan hingga volume 10 mL. Konsentrasi larutan standar vitamin C yang terbentuk secara berurutan adalah 2,4,6,8, dan 10 ppm. Campuran tersebut dikocok dan dibiarkan selama 30 menit pada suhu ruang. Serapan masing-masing larutan diukur pada panjang gelombang 517 nm.

Larutan stok ekstrak mesokarp semangka yang telah disiapkan, selanjutnya dibuat beberapa konsentrasi dengan nilai masing-masing 10, 20, 30, 40 dan 50 ppm. Setiap konsentrasi diambil 2 ml kemudian dikombinasikan dengan 1 mL DPPH. Campuran diaduk dan dibiarkan selama 30 menit pada suhu kamar. Absorbansi masing-masing larutan diukur pada panjang gelombang 517 nm.

Ekstrak metanol mesokarp semangka dilakukan analisis menggunakan kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS) untuk dapat memperkirakan senyawa apa yang terdapat di dalam ekstrak metanol mesokarp semangka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antioksidan

Pengukuran aktivitas antioksidan mesokarp semangka menggunakan metode DPPH didapatkan nilai IC₅₀ sebesar 37,88 ppm, berdasarkan nilai ini menunjukkan bahwa mesokarp semangka memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat karena memiliki nilai IC₅₀ < 50 ppm dengan persamaan garis linear yaitu $y = 0.2705x + 39.752$. Kurva dapat dilihat pada gambar 1.

Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis, pada panjang gelombang 517 nm dengan adanya perubahan warna ungu menjadi warna kuning atau tidak berwarna.

Tabel 1. Nilai IC₅₀ aktivitas antioksidan ekstrak metanol mesokarp semangka terhadap radikal DPPH

Sampel	Konsentrasi	%Inhibisi	Persamaan Garis Linear	IC ₅₀ (ppm)
Ekstrak Mesokarp Buah Semangka	10 ppm	42.21	$y = 0.2705x + 39.752$	37,88
	20 ppm	45.47		
	30 ppm	47.95		
	40 ppm	50.50		
	50 ppm	53.22		
Asam Askorbat	2 ppm	9.72	$y = 1.4295x + 6.8089$	30,21
	4 ppm	12.40		
	6 ppm	15.62		
	8 ppm	17.95		
	10 ppm	21.24		

Penggunaan metode DPPH untuk mengukur aktivitas antioksidan disebabkan oleh prinsip kerja metode ini, di mana senyawa antioksidan menyumbangkan atom hidrogennya kepada radikal DPPH. Hal ini mengakibatkan DPPH berubah menjadi bentuk tereduksi yang bersifat tidak radikal. Saat DPPH bereaksi dengan senyawa yang dapat menyumbangkan atom hidrogen, warna ungu dari DPPH akan berubah menjadi kuning pucat karena tereduksinya DPPH oleh antioksidan. Radikal DPPH adalah senyawa organik yang mengandung nitrogen dan stabil, dengan absorbansi tinggi pada panjang gelombang 517 nm serta berwarna ungu gelap (Salihović et al., 2022).

16	19.472	Oxazepam, 2TMS derivative	2.94
17	20.660	Cyclononasiloxane, octadecamethyl	1.04
18	21.779	2,4-Cyclohexadien-1-one, 3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-4-hydroxy	1.88
19	22.828	Thymol, TMS derivative	0.08
20	23.912	1H-Indole-2-carboxylic acid, 6-(4-ethoxyphenyl)-3-methyl-4-oxo-4,5,6,7-tetrahydro-, isopropyl ester	1.74
21	25.226	1H-Indole-2-carboxylic acid, 6-(4-ethoxyphenyl)-3-methyl-4-oxo-4,5,6,7-tetrahydro-, isopropyl ester	1.33
22	30.625	2-(Pyridin-2-ylformamido)acetic acid, 2TMS	2.84
23	31.848	Tris(tert-butyl dimethylsilyloxy)arsane	4.05

Senyawa – senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan yang teridentifikasi menggunakan GC-MS dalam ekstrak metanol mesokarp semangka ini cukup beragam, diantaranya senyawa flavonoid yaitu *4H-Pyran-4-one,2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl* dan senyawa beberapa senyawa fenolik yaitu *Benzenepropanoic acid, 3,5-bis (-dimethylethyl)-4-hydroxy-,methyl ester, 2,4-Cyclohexadien-1-one, 3,5-bis(1,1 dimethylethyl)-4-hydroxy- dan thymol*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai aktivitas antioksidan ekstrak metanol mesokarp semangka yaitu sebesar 37,88 ppm, serta pada hasil analisis dengan GC-MS terdapat beberapa senyawa flavonoid yaitu *4H-Pyran-4-one,2,3-dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl* dan senyawa beberapa senyawa fenolik yaitu *Benzenepropanoic acid, 3,5-bis (-dimethylethyl)-4-hydroxy-,methyl ester, 2,4-Cyclohexadien-1-one, 3,5-bis(1,1 dimethylethyl)-4-hydroxy- dan thymol*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, A., Riski, R., & Sutamanggala, N. R. (2021). Antioxidant Activity of Mesocarp Extract of Watermelon (*Citrullus lanatus (Thunb) Matsun & Nakai*) Using ABTS Method. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences* 2021, 6(1), 1–5.
- Broolin Simanjuntak, S., & Suoth, E. (2021). Gas Chromatography-Mass Spectrometry Analysis Of N-Hexane Extract From Green Gedi Leaves (*Abelmoschus Manihot (L.) Medik*) Analisis Gas Chromatography-Mass Spectrometry Ekstrak N-Heksan Dari Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus manihot (L.) Medik*). *PHARMACON*, 10, 1109–1113.
- Hasyim Ibroham, M., Jamilatun, S., & Dyah Kumalasari, I. (2022). A Review : Potensi Tumbuhan-Tumbuhan di Indonesia Sebagai Antioksidan Alami. *Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, 1–6. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit>
- Herlina Nasir, N., Artikel, I., & Pusmarani, J. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanolik Daging Buah Semangka (*Citrullus lanatus (Thunb.) Matsum. & Nakai*) dengan Metode ABTS dan FRAP. *Jurnal Mandala Pharmacoon Indonesia*, 7(2). <https://doi.org/10.35311/jmpi>

- Mariani, S., Rahman, N., & Supriadi. (2018). Antioxidant Activity Test of Watermelon (*Citrullus lanatus*) Fruit Extracts. *Jurnal Akademika Kimia*, 7(2), 2477–5185.
- Okzelia, S. D., Program, W. M., Farmasi, S., Tinggi, S., Kesehatan, I., & Saleh, B. (2023). Formulasi dan Evaluasi Gel Pelembap Ekstrak Mesokarp Semangka (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) sebagai Antioksidan. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 4(1), 30–39. <https://doi.org/10.47065/jharma.v4i1.2892>
- Paat, S. F., Antasionasti, I., & Fatimawali. (2022). Antioxidant Activity Test of Ethanol Extract of Lemon Peel (*Citrus lemon L.*) by DPPH Method (1.1-Diphenil-2-Picrylhdarzyl). *Pharmacon*, 1315–1320.
- Salihović, M., Pazalja, M., & Ajanović, A. (2022). Antioxidant Activity of Watermelon Seeds Determined by DPPH Assay. *Kemija u Industriji*, 5–6. <https://doi.org/10.15255/kui.2021.064>
- Syalom, R. N., Mulyani, S., Anang, D., & Legowo, M. (2020). Pengaruh Konsentrasi Mesokarp Semangka Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Mikrobiologi Water Kefir Semangka Kuning (*Citrullus lanatus* (Thunb.)) [Effect of Watermelon Mesocarp Concentration on Physicochemical and Microbiology Characteristic of Yellow Watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb.)) Water Kefir]. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 6. <http://www.profood.unram.ac.id/index.php/profood>
- Tahir, M., Cahya, A., & Widiastuti, H. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan Buah Semangka (*Citrullus Lanatus*) Dengan Metode Frap. *As-Syifaa*, 08(01), 31–38.
- Viña, J., Borras, C., Abdelaziz, K. M., Garcia-Valles, R., & Gomez-Cabrera, M. C. (2013). The free radical theory of aging revisited: The cell signaling disruption theory of aging. In *Antioxidants and Redox Signaling* (Vol. 19, Issue 8, pp. 779–787). <https://doi.org/10.1089/ars.2012.5111>