

12114-33997-2-SM_funsu.doc

by

Submission date: 25-Apr-2020 11:47PM (UTC+0700)

Submission ID: 1307534221

File name: 12114-33997-2-SM_funsu.doc (329.5K)

Word count: 3389

Character count: 21160

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BAWANG HITAM (*BLACK GARLIC*) DENGAN VARIASI WAKTU PEMANASAN

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF BLACK GARLIC EXTRACT (*BLACK GARLIC*) WITH VARIATIONS OF THE HEATING TIME

Eva Agustina^{1*}, Funsu Andiarna¹, Irul Hidayati¹

¹Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Jl. A.Yani 117, Surabaya

*funsu_andiarna@uinsby.ac.id

Abstrak

Senyawa radikal dalam tubuh sangat reaktif terhadap sel-sel sehingga dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti kanker, arteriosklerosis dan penuaan. Senyawa yang mampu menangkal radikal bebas disebut antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan waktu pemanasan (15, 25 dan 35 hari) terhadap aktivitas antioksidan pada ekstrak bawang hitam. Bawang hitam diperoleh dengan cara memanaskan bawang putih selama beberapa hari pada oven dengan temperatur 70°C. Bawang hitam selanjutnya diekstraksi dengan pelarut metanol dengan metode maserasi selama tiga hari. Filtrat hasil ekstraksi dipekatkan dengan rotary evaporator untuk mendapatkan ekstrak bawang hitam. Ekstrak bawang hitam diuji fitokimia untuk mengetahui kandungan senyawa aktif. Aktifitas antioksidan ekstrak bawang hitam ditentukan dengan metode DPPH. Hasilnya menunjukkan ekstrak bawang hitam memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC50 masing-masing 15 hari yaitu 2,41 µg/mL; 25 hari yaitu 2,93 µg/mL; 35 hari yaitu 2,27 µg/mL. Nilai IC50 < 10 µg/ml menunjukkan bahwa ekstrak bawang hitam dengan beberapa pelarut memiliki potensi antioksidan yang sangat kuat. Ekstrak bawang hitam dengan berbagai variasi waktu pemanasan berpotensi sebagai antioksidan yang kuat karena mengandung senyawa aktif flavonoid, tanin, sterol dan saponin. Senyawa aktif tersebut mampu mendonorkan atom hidrogen pada radikal bebas DPPH sehingga menurunkan nilai absorbansi pada larutan.

Kata kunci : Bawang hitam; Maserasi; Fitokimia; Antioksidan

Abstract

Radical compounds in the body are very reactive to cells so that they can cause various diseases such as cancer, arteriosclerosis and aging. Compounds that can counteract free radicals are called antioxidants. This study aims to determine the difference in heating time (15, 25 and 35 days) to antioxidant activity in black garlic extract. Black garlic are obtained by heating garlic for several days in an oven with a temperature of 70 ° C. Black garlic was then extracted with methanol solvent with maceration method for three days. The extracted filtrate was concentrated with a rotary evaporator to get black garlic extract. The black garlic extract was tested by phytochemicals to determine the content of the active compound. The antioxidant activity black garlic extract was determined by the DPPH method. The results showed that black garlic extract had a very strong antioxidant activity with 15 days IC50 value of 2.41 µg / mL; 25 days ie 2.93 µg / mL; 35 days which is 2.27 µg / mL. IC50 values <10 µg / ml showed that black garlic extract with several solvents had very strong antioxidant potential. Black garlic extract with various variations of heating time has the potential as a strong antioxidant because it contains active compounds of flavonoids, tanins, sterols and saponins. The active compound is able to donate hydrogen atoms to DPPH free radicals so that it decreases the absorbance value in the solution.

Keywords: Black garlic; Maceration; Phytochemicals; Antioxidant

PENDAHULUAN

Penyakit kanker merupakan salah satu penyebab utama kematian di seluruh dunia. Pada tahun 2012, sekitar 8,2 juta kematian disebabkan oleh kanker. Kanker paru, hati, perut, kolorektal, dan payudara adalah penyebab terbesar kematian akibat kanker setiap tahunnya (Kemenkes, 2015). Pada tahun 2016 diketahui untuk penderita kanker serviks terdapat 73.453 jiwa dan kanker payudara 4.030 jiwa. Penyakit kanker disebabkan oleh senyawa radikal bebas yang tidak terkendali dalam sel tubuh. Sumber pembentuk radikal bebas dalam sel tubuh antara lain asap rokok, makanan yang digoreng, paparan sinar matahari berlebih, asap kendaraan bermotor, obat-obat tertentu, racun dan polusi udara. Penyakit lain yang dapat disebabkan radikal bebas selain kanker adalah arteriosklerosis dan penuaan dini (Umayah U & Amrun H, 2007). Secara garis besar, radikal bebas berperan penting pada kerusakan jaringan dan proses patologi dalam organisme hidup (Velázquez, Tournier, Mordujovich de Buschiazzo, Saavedra, & Schinella, 2003). Senyawa yang mampu menunda, memperlambat, atau menghambat reaksi oksidasi akibat radikal bebas dinamakan senyawa antioksidan (Halliwell & Gutteridge, 2000).

Beberapa studi epidemiologi menunjukkan bahwa peningkatan konsumsi antioksidan alami yang terdapat pada buah, sayur-sayuran, dan berbagai tanaman yang mempunyai manfaat besar terhadap kesehatan (Ghiselli, Nardini, Baldi, & Scaccini, 1998). Hal ini dikarenakan potensi antioksidan yang terkandung dalam buah, sayur-sayuran dan berbagai tanaman tersebut seperti karoten, flavonoid, dan komponen fenolik lainnya (Teow et al., 2007).

Bawang putih (*Allium sativum*) telah digunakan diseluruh dunia sebagai obat tradisional selama lebih dari 4000 tahun untuk mengobati beberapa gangguan seperti arthritis, diabetes, dan penyakit menular (flu, malaria dan TBC). Selain itu, bawang putih juga bermanfaat untuk mengurangi tekanan darah, menurunkan kolesterol, mencegah serangan jantung dan kanker, serta menghambat pertumbuhan mikroba (Wang et al., 2010). Banyak studi terbaru menunjukkan efek farmakologis dari bawang putih, yaitu sebagai antibakteri, antijamur, hipolipidemik, hipoglikemik, antiradikal, antioksidan dan antikanker (Song & Milner, 2001).

Bawang putih mengandung sekitar 63% air, 28% karbohidrat (fruktans), 2,3% asam komponen organosulfur, 2% protein (allinase), 1,2% asam amino bebas (arginin), dan 1,5% serat. Bawang putih mengandung tinggi jumlah senyawa g-glutamylcysteines. Senyawa ini bisa dihidrolisis dan teroksidasi untuk membentuk alliin yang terakumulasi selama penyimpanan bawang putih pada suhu dingin. Pada pengolahan bawang putih seperti pemotongan atau menghancurkan maka allinase akan mengkonversi alliin menjadi allisin (Kimura, 2016). Di Indonesia dikenal ada 3 (tiga) kelompok varietas bawang putih yaitu varietas lumbu hijau, varietas lumbu kuning, dan varietas lumbu putih (Rukmana, 1995), akan tetapi bawang putih dengan tingkat produkti tertinggi adalah pada varietas lumbu hijau, dengan rata-rata produksi 7 ton per hektar (Sengin, 1992).

Penggunaan bawang putih sebagai bahan obat kurang diminati karena adanya senyawa allisin yang memberi ciri khas bau pada bawang putih dan menimbulkan rasa getar. Oleh karena itu, dalam beberapa tahun terakhir berbagai metode pengolahan seperti perlakuan panas dan fermentasi telah digunakan untuk menghilangkan bau dan rasa pada bawang putih dengan metode pengolahan yang relatif mudah. Ketika bawang putih mengalami perlakuan panas, berbagai perubahan fisikokimia terjadi seperti perubahan bau, rasa, warna dan kandungan gizi. Perlakuan panas dan fermentasi pada bawang putih menyebabkan terjadinya reaksi pencoklatan non-enzimatik yang terkait dengan pembentukan senyawa dengan sifat antioksidan yang kuat. Proses pemanasan dapat menghambat aktivitas enzim allinase pada suhu di atas 60°C (enzim allinase inaktif) (Hermawan & Ahmad, 2003).

Di China, bawang putih dikembangkan menjadi bawang hitam dengan proses fermentasi sehingga memiliki aktivitas antioksidan yang kuat baik in vivo maupun in vitro. Aktivitas antioksidan dari bawang hitam dapat dipengaruhi oleh metode pengolahan dan kondisi bawang putih dengan mengontrol suhu dan kadar air. Produk bawang hitam memiliki kandungan tinggi pada polisakarida, mengurangi gula, protein, senyawa fenolik dan senyawa sulfur. Jumlah polifenol meningkat enam kali lipat dalam kupasan bawang hitam. Selain itu, total polifenol dan jumlah

flavonoid bawang hitam meningkat secara signifikan selama proses fermentasi (Lu, Li, Qiao, Qiu, & Liu, 2017).

Di Indonesia, sampai saat ini belum dilakukan penelitian tentang proses fermentasi bawang putih untuk dibuat menjadi bawang hitam. Beberapa penelitian yang telah dilakukan mengadopsi suhu dan lama fermentasi dari penelitian di Negara Jepang dan Cina, namun hal inipun tidak dijelaskan proses fermentasi secara detail. Jenis bawang putih di Indonesia akan berbeda dengan bawang putih di Negara lain oleh karena perbedaan pengaruh geografis. Menurut beberapa penelitian proses fermentasi bawang putih menjadi bawang hitam menggunakan suhu antara 40-90°C dalam rentang 5-45 hari (Toledano-Medina, Pérez-Aparicio, Moreno-Rojas, & Merinas-Amo, 2016). Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan waktu fermentasi (15, 30 dan 45 hari) terhadap aktivitas antioksidan pada ekstrak bawang hitam.

MATERIAL DAN METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental. Bawang putih digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan bawang hitam. Bawang putih di dipanaskan dalam oven dengan suhu 70 °C dan didiamkan selama 15, 25 dan 35 hari. Hasil dari pemanasan diperoleh bawang hitam.

Metode Ekstraksi

Bawang hitam sebanyak 100g dihaluskan hingga diperoleh serbuk bawang hitam. Serbuk bawang hitam diekstraksi dengan metode maserasi dan metanol 1000 L sebagai pelarutnya. Hasil ekstraksi kemudian disaring dan filtratnya di rotary evaporator dalam suhu kamar selama 24 jam untuk menguapkan pelarut, sehingga diperoleh ekstrak bawang hitam (Chen, 2014).

Uji Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa aktif yang terkandung dalam bawang hitam. Senyawa aktif yang diuji yaitu alkaloid, tanin, sterol, saponin, dan flavonoid. Uji fitokimia mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Marlina pada tahun 2005.

Uji Alkaloid dilakukan dengan menggunakan uji wagner yaitu sampel 3 mL diletakkan pada cawan porseling ditambahkan 5 mL HCl 2 M kemudian diaduk dan didinginkan pada suhu ruangan. Setelah sampel dingin, ditambahkan 0,5 g NaCl kemudian diaduk dan disaring. Filtrat yang diperoleh ditambahkan HCl 2 M sebanyak 3 tetes. Selanjutnya ditambahkan pereaksi wagner sebanyak 5 tetes. Jika terbentuk endapan, menunjukkan adanya alkaloid.

Uji Tanin dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 3 mL kemudian diekstraksi dengan akuades panas dan selanjutnya didinginkan. Setelah dingin ditambahkan 5 tetes NaCl 10% kemudian disaring. Filtrat yang dihasilkan ditambahkan FeCl₃ 5%. Terdapat tannin jika terbentuk endapan berwarna coklat tua.

Uji Saponin dilakukan dengan menggunakan metode forth. Sampel 2 mL dimasukkan dalam tabung reaksi ditambahkan 10 mL akuades dan dikocok selama 30 detik. Selanjutnya mengamati hasilnya. Apabila terdapat busa yang tidak hilang selama 30 detik menunjukkan adanya saponin (Marlina, Suryanti, & Suyono, 2005).

Uji Sterol dilakukan dengan metode Salkowski. Ekstrak bawang hitam dilarutkan dalam kloroform, kemudian disaring dan filtratnya digunakan untuk pengujian. Larutan ditambahkan beberapa tetes asam sulfat pekat dan diamati perubahan warnanya. Apabila terbentuk warna merah di lapisan bawah maka mengandung sterol dan apabila terbentuk warna kuning keemasan menunjukkan adanya Triterpenoid.

Uji Flavonoid dilakukan dengan metode Bate Smith-Metchalf. Sampel sebanyak 3 mL diuapkan, kemudian dicuci dengan heksana sampai jernih. Residu dilarutkan dalam 20 mL etanol dan selanjutnya disaring. Filtrat ditambahkan 0,5 mL HCl pekat, kemudian dipanaskan dengan panangas air. Jika terjadi perubahan warna merah tua sampai ungu, menunjukkan hasil yang positif.

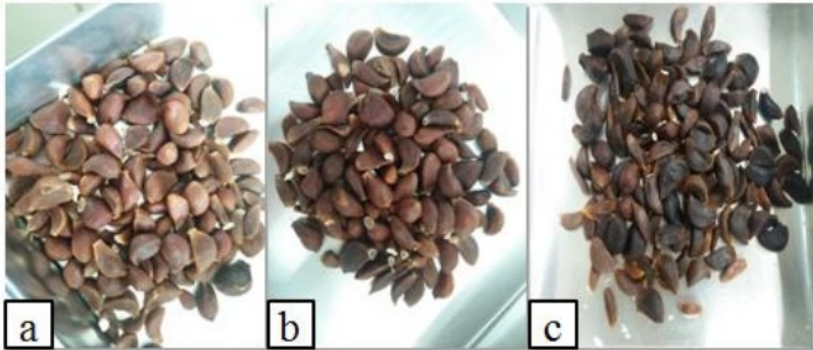
Uji Antioksidan

Metode pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH ini adalah pengukuran aktivitas antioksidan secara kuantitatif dengan mengplotkan antara konsentrasi dan persen aktivitas antioksidan. Pengukuran penangkapan radikal DPPH oleh suatu senyawa yang mempunyai aktivitas

antioksidan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis sehingga dengan demikian akan diketahui nilai aktivitas peredaman radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai IC50 (Inhibitory Concentration). Nilai IC50 didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat meredam radikal bebas sebanyak 50%. Semakin kecil nilai IC50 maka aktivitas peredaman radikal bebas semakin tinggi.

HASIL

Bawang putih difermentasi dengan dipanaskan dalam oven pada suhu 70°C dengan variasi waktu pemanasan 15, 25 dan 35 hari untuk mendapatkan bawang hitam. Bawang hitam yang dihasilkan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Fermentasi Bawang Putih menjadi Bawang Hitam selama (a) 15 hari (b) 25 hari dan (c) 35 hari

Bawang hitam selanjutnya diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol. Uji kualitatif kandungan senyawa aktif ekstrak bawang hitam dilakukan dengan uji fitokimia, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Fitokimia ekstrak bawang hitam

Senyawa Aktif	Waktu Pemanasan (hari)		
	15	25	35
Alkaloid	-	-	-
Tanin	+	+	+
Saponin	+	+	+
Sterol	+	+	+
Flavonoid	+	+	+

Aktivitas antioksidan ekstrak bawang hitam diperoleh dari pengukuran absorbansi dengan alat spektrofotometer UV-VIS dengan perhitungan. Data absorbansi dan konsentrasi digunakan untuk mencari nilai IC50, ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji aktivitas antioksidan

Sampel	Konsentrasi	Absorbansi	% Inhibisi	IC50
DPPH	20 ppm	0,942	-	-
15	40 ppm	0,571	39,437	2,41
	60 ppm	0,485	48,514	
	80 ppm	0,422	55,202	
25	40 ppm	0,483	48,779	2,93
	60 ppm	0,465	50,637	
	80 ppm	0,437	53,609	
35	40 ppm	0,312	66,879	2,27
	60 ppm	0,3	68,153	

PEMBAHASAN

Bawang hitam diperoleh dengan cara memanaskan bawang putih pada suhu 70°C selama 15, 25 dan 35 hari. Bawang hitam memiliki rasa yang tidak terlalu menyengat jika dibandingkan dengan bawang putih segar. Hal ini disebabkan oleh perubahan senyawa alin menjadi senyawa turunannya seperti S-allylcystein (SAC). Perubahan warna bawang putih menjadi bawang hitam disebabkan terjadinya proses pencoklatan (*browning*) non-enzimatis. Proses pencoklatan non-enzimatis yang terjadi pada proses pemanasan bawang putih ini adalah reaksi maillard yang melibatkan reaksi perubahan gula reduksi dan sejumlah asam amino. Bawang hitam yang diperoleh dari proses pemanasan bawang putih diekstraksi untuk memperoleh kandungan senyawa aktif. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dengan pelarut metanol. Tetapan dielektrik metanol lebih rendah daripada air, sehingga metanol lebih polar daripada air. Pemilihan pelarut yang polar dikarenakan senyawa aktif yang akan diekstrak memiliki sifat polar dan semi polar. Selanjutnya untuk mengetahui kandungan senyawa aktif dalam ekstrak bawang hitam dilakukan uji fitokimia. Uji fitokimia dilakukan dengan cara mereaksikan ekstrak bawang hitam dengan berbagai pelarut. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya perubahan warna atau terbentuknya endapan. Ekstrak bawang hitam yang dipanaskan selama 15, 25 dan 35 hari mengandung senyawa tanin, saponin, sterol dan menunjukkan hasil negatif untuk pengujian alkaloid. Senyawa tanin merupakan salah satu turunan dari senyawa fenol. Jang dalam penelitiannya pada tahun 2008 menyatakan bahwa bawang hitam mengandung senyawa aktif S-allylcystein (SAC), vitamin, asam fenolik dan senyawa flavanoid. Kandungan senyawa S-allylcystein (SAC) pada bawang hitam lebih banyak lima sampai tujuh kali daripada bawang putih. Sedangkan kandungan polifenol bawang hitam meningkat tiga kali lipat dari pada bawang putih (Jang, 2008).

Uji senyawa alkaloid dilakukan dengan metode Wagner. Hasil positif alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan coklat muda sampai kuning. Endapan tersebut dihasilkan dari reaksi antara kalium iodida dengan ekstrak. Ion logam K^+ akan membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan nitrogen pada alkaloid, sehingga membentuk kompleks kalium-alkaloid yang dapat mengendap (Marliana et al., 2005). Ekstrak bawang hitam yang direaksikan dengan pereaksi wagner tidak menghasilkan endapan sehingga tidak mengandung alkaloid. Uji positif flavonoid ditunjukkan dengan terjadinya perubahan warna larutan menjadi merah. Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman. Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa fenolik dengan memiliki gugus hidroksil $-OH$. Flavonoid dapat digunakan sebagai antioksidan dengan cara antara lain mendonorkan atom hidrogen di gugus $-OH$, mengkelat logam, membentuk glukosida dan aglikon (Redha, 2010). Uji tanin menunjukkan hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan coklat tua. Endapan terbentuk karena terjadi kompleks $FeCl_3$ -tanin. Tanin merupakan senyawa polifenol yang banyak terdapat pada tanaman (Mukhriani, Nonci, & Mumang, 2014). Tanin memiliki struktur gugus hidroksil ($-OH$) dan karboksil ($-COOH$). Gugus inilah yang diindikasikan mampu digunakan sebagai penangkal radikal bebas. Uji saponin menunjukkan hasil yang positif ditandai dengan terbentuknya busa. Saponin digolongkan ke dalam dua kelompok yaitu steroid dan triterpenoidal. Hal ini didukung dengan uji sterol yang menunjukkan hasil yang positif. Sterol merupakan senyawa lipid yang mempunyai struktur dasar yang sama dan derivat dari perhidrosiklopentanofenantrena. Meskipun pelarut yang digunakan adalah pelarut polar namun mampu mengekstrak senyawa non polar, namun dimungkinkan dalam jumlah yang sedikit.

Aktivitas antioksidan ekstrak bawang ditentukan dengan metode serapan radikal DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). DPPH merupakan senyawa radikal yang stabil karena elektron akan mengalami delokalisasi di seluruh molekul sehingga terjadi dimerisasi yang menyebabkan terjadinya radikal bebas. Prinsip pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH adalah adanya donor elektron dari ekstrak ke DPPH radikal. DPPH ini berwarna ungu karena delokalisasi elektron ditunjukkan oleh pita serapan pada panjang gelombang sekitar 520 nm, ketika dicampur dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom hidrogen, terjadi peningkatan bentuk

tereduksi dari DPPH yaitu 1,1 -diphenyl-2- picylhydrazyl yang mengakibatkan hilangnya warna ungu dan berubah menjadi terbentuk warna kuning pucat. Perubahan warna menyebabkan turunnya nilai absorbansi dari larutan. Penurunan nilai absorbansi disebabkan oleh tingginya konsentrasi senyawa aktif yang mampu menangkal radikal bebas DPPH. Selanjutnya dari perbedaan nilai absorbansi diperoleh nilai persen inhibisi. Persen inhibisi meningkat berarti penghambatan radikal bebas oleh sampel semakin bagus. Dari nilai persen inhibisi dan konsentrasi dibuat grafik regresi linier untuk mendapatkan nilai IC50.

Nilai IC50 ekstrak bawang hitam dengan variasi lama fermentasi 15, 25, 35 hari dapat dilihat pada Tabel 2. Persamaan regresi linier untuk ekstrak bawang hitam dengan waktu fermentasi 15 hari yaitu $y = 17,46x - 7,882$; ekstrak bawang hitam dengan waktu fermentasi 25 hari yaitu $y = 16,26x - 2,415$ dan ekstrak bawang hitam dengan waktu fermentasi 35 hari yaitu $y = 21,24x - 1,751$. Koefisien y pada persamaan ini sebagai IC50, sedangkan koefisien x merupakan konsentrasi dari ekstrak yang akan dicari nilainya. Nilai x yang didapat merupakan konsentrasi yang diperlukan untuk dapat meredam 50% aktivitas radikal DPPH. Nilai IC50 ekstrak bawang hitam dengan waktu fermentasi 15 hari yaitu $2,41 \mu\text{g/mL}$; ekstrak bawang hitam dengan waktu fermentasi 25 hari yaitu $2,93 \mu\text{g/mL}$; ekstrak bawang hitam dengan waktu fermentasi 35 hari yaitu $2,27 \mu\text{g/mL}$. Menurut Phongpaichit et al., 2007, suatu senyawa dinyatakan sebagai antioksidan sangat kuat apabila nilai IC50 < $10 \mu\text{g/mL}$, kuat apabila nilai IC50 antara $10-50 \mu\text{g/mL}$, sedang apabila nilai IC50 berkisar antara $50-100 \mu\text{g/mL}$, lemah apabila nilai IC50 berkisar antara $100-250 \mu\text{g/mL}$ dan tidak aktif apabila nilai IC50 di atas $250 \mu\text{g/mL}$. Ketiga ekstrak bawang hitam dengan variasi waktu fermentasi memiliki nilai aktifitas antioksidan yang sangat kuat karena memiliki nilai IC50 < $10 \mu\text{g/mL}$.

Ekstrak bawang hitam dengan variasi pemanasan 15, 25 dan 35 hari memiliki aktivitas antioksidan yang kuat karena mengandung senyawa aktif flavonoid, tanin, saponin dan sterol. Senyawa tanin, saponin dan sterol pada strukturnya mengandung gugus hidroksil yang dapat mendonorkan atom hidrogen pada radikal bebas. Senyawa tanin merupakan turunan dari senyawa. Aktivitas antioksidan senyawa polifenol dapat dihasilkan pada reaksi netralisasi radikal bebas atau penghentian reaksi berantai yang terjadi akibat radikal bebas. Polifenol merupakan senyawa pereduksi yang dapat menghambat banyak reaksi oksidasi. Aktivitas peredaman radikal bebas senyawa fenol dipengaruhi oleh jumlah dan posisi hidrogen fenolik dalam molekulnya. Semakin banyak jumlah gugus hidroksil yang dimiliki oleh senyawa fenol maka semakin besar aktivitas antioksidan yang dihasilkan.

SIMPULAN

Ekstrak bawang hitam dengan variasi waktu pemanasan 15, 25 dan 35 hari dengan pelarut metanol memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC50 masing-masing adalah nilai IC50 ekstrak bawang hitam dengan waktu pemanasan 15 hari yaitu $2,41 \mu\text{g/mL}$; 25 hari yaitu $2,93 \mu\text{g/mL}$ dan 35 hari yaitu $2,27 \mu\text{g/mL}$. Nilai IC50 < $10 \mu\text{g/mL}$ menunjukkan bahwa ekstrak bawang hitam memiliki potensi antioksidan yang sangat kuat. Ekstrak bawang hitam berpotensi sebagai antioksidan yang kuat karena mengandung senyawa aktif flavonoid, tanin, saponin dan sterol. Senyawa aktif tersebut mampu mendonorkan atom hidrogen pada radikal bebas.

REFERENSI

- Chen, Y. C. (2014). Methanolic extract of black garlic ameliorates diet-induced obesity via regulating adipogenesis, adipokine biosynthesis, and lipolysis. *Journal of Functional, foods*, 9–98.
- Ghiselli, Nardini, Baldi, & Scaccini. (1998). Antioxidant Activity of Different Phenolic Fractions Separated from an Italian Red Wine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46(2), 361–367.
- Halliwell, B., & Gutteridge, J. M. C. (2000). *Free Radical in Biology and Medicine*. New York: Oxford University Press.
- Hermawan, U. E., & Ahmad, D. S. (2003). Review: Senyawa Organosulfur Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dan Aktivitas Biologinya. *Jurnal Biofarmasi*, 1(2), 65–76.

- Jang. (2008).²⁶ Religiosity, depression, and quality of life in Korean patients with breast cancer: A 1-year prospective longitudinal study. *PsychoOncology*, 22, 922–929.
- Kemenkes, R. I. (2017). Buletin Jendela “Data dan Informasi Kesehatan.” ISSN, 2088–270.
- Kimura, S. (2016). Black Garlic: A Critical Review of its Production, Bioactivity, and Application. *Journal of Food and Drug Analysis*, 25(2017), 62–70.
- ¹⁵ Lu, X., Li, N., Qiao, X., Qiu, Z., & Liu, P. (2017). Composition analysis and antioxidant properties of black garlic extract. *Journal of Food and Drug Analysis*, 25(2), 340–349. <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2016.05.011>
- ¹⁸ Marliana, S. D., Suryanti, V., & Suyono. (2005). Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi*, 3, 26–²⁵.
- Mukhriani, Nonci, F. Y., & Mumang. (2014). Penetapan Kadar Tanin Total Ekstrak Biji Jintan Hitam (*Nigella sativa*) Secara Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Farmasi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan UIN Alaudin*, 2(4).
- ¹¹ Redha Abdi, 2010, Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif Dan Peranannya Dalam Sistem Biologi. *Jurnal Belian* Vol. 9 No. 2 Sep.: 196 - 202
- Rukmana, R. (1995). *Budidaya Bawang Putih*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sengin, E. L. (1992). *Perbanyak Mikro pada Tanaman Bawang Putih (Allium sativum)*. Bogor: Program Pascasarjana IPB.
- ²⁰ Song, K., & Milner, J. A. (2001). The influence of heating on the anticancer properties of garlic. *The Journal of Nutrition*, 131(3s), 1054S-7S. <https://doi.org/10.1093/jn/131.3.1054S>
- Teow, C. C., Truong, V.-D., McFeeters, R. F., Thompson, R. L., Pecota, K. V., & Yencho, G. C. (2007). Antioxidant activities, phenolic and β -carotene contents of sweet potato genotypes with varying flesh colours. *Food Chemistry*, 103(3), 829–838. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.09.033>
- Toledano-Medina, M. A., Pérez-Aparicio, J., Moreno-Rojas, R., & Merinas-Amo, T. (2016). Evolution of some physicochemical and antioxidant properties of black garlic whole bulbs and peeled cloves. *Food Chemistry*, 199, 135–139. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.11.128>
- ²⁴ Umayah U, E., & Amrun H, Moch. (2007). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Naga (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britt. & Rose). *Jurnal Ilmu Dasar*, 8(1), 83–90.
- ¹⁹ Velázquez, E., Tournier, H. A., Mordujovich de Buschiazzo, P., Saavedra, G., & Schinella, G. R. (2003). Antioxidant activity of Paraguayan plant extracts. *Fitoterapia*, 74(1), 91–97. [https://doi.org/10.1016/S0367-326X\(02\)00293-9](https://doi.org/10.1016/S0367-326X(02)00293-9)
- ⁹ Wang, D., Feng, Y., Liu, J., Yan, J., Wang, M., Sasaki, J., & Lu, C. (2010). Black Garlic (*Allium sativum*) Extracts Enhance The Immune System. *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology*, 4(1), 37–40.

ORIGINALITY REPORT

32%

SIMILARITY INDEX

31%

INTERNET SOURCES

18%

PUBLICATIONS

26%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	eprints.ums.ac.id Internet Source	3%
2	docobook.com Internet Source	3%
3	Submitted to Unika Soegijapranata Student Paper	2%
4	rjls.ub.ac.id Internet Source	2%
5	Submitted to iGroup Student Paper	2%
6	pt.scribd.com Internet Source	2%
7	jurnal.farmasi.umi.ac.id Internet Source	1%
8	Submitted to Universitas Indonesia Student Paper	1%
9	hdl.handle.net Internet Source	1%

10	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	1%
11	repository.uinjkt.ac.id Internet Source	1%
12	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	1%
13	es.scribd.com Internet Source	1%
14	koreascience.or.kr Internet Source	1%
15	Zhichang Qiu, Zhenjia Zheng, Bin Zhang, Dongxiao Sun-Waterhouse, Xuguang Qiao. "Formation, nutritional value, and enhancement of characteristic components in black garlic: A review for maximizing the goodness to humans", Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 2020 Publication	1%
16	jurnal.umt.ac.id Internet Source	1%
17	Submitted to Universitat Politècnica de València Student Paper	1%
18	jurnal.ugm.ac.id Internet Source	1%

Submitted to International Islamic University

19

Malaysia

Student Paper

1%

20

Submitted to United States Coast Guard
Academy

Student Paper

1%

21

www.transbiomedicine.com

Internet Source

1%

22

Submitted to Universitas Brawijaya

Student Paper

1%

23

repository.ipb.ac.id

Internet Source

1%

24

adoc.tips

Internet Source

1%

25

Submitted to State Islamic University of
Alauddin Makassar

Student Paper

1%

26

medicine.jnu.ac.kr

Internet Source

1%

27

vitamed.life

Internet Source

1%

28

media.neliti.com

Internet Source

1%

29

Submitted to University of Muhammadiyah
Malang

1%

Exclude quotes Off

Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%