

AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) DAN BLACK GARLIC TERHADAP *Escherichia coli* SENSITIF DAN MULTIRESISTEN ANTIBIOTIK

Antibacterial activity of Garlic Extract (Allium sativum) and Black Garlic Against Escherichia coli Sensitive and Multiresistant Antibiotics

Desfika Ardia Putri, Triastuti Rahayu

Prodi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta

E-mail : desfikaap@yahoo.com

Abstract- The purpose of this research was to determine the antibacterial activity of garlic extract and black garlic against *E. coli* sensitive and resistant to antibiotics. This research is an experiment with 2 factors : 1) the type of extract (garlic and garlic Black), 2) test bacterial strain (*E. coli* sensitive and resistant to antibiotics). Solvent extraction using 20% ethanol, 1: 1 and then centrifuged. Antibacterial activity test by well diffusion method. Parameter study is inhibition zone formed around the wells. The results showed that extracts of garlic has antibacterial activity against *E. coli* sensitive (14.22 mm) and antibiotic-resistant *E. coli* (22.2 mm), while the black garlic extract showed no antibacterial activity.

Keywords: garlic, black garlic, *E. coli*

PENDAHULUAN

Berbagai macam antibiotik telah ditemukan untuk mengatasi penyakit infeksi sebagai terapi kausatif. Namun penggunaan antibiotik yang berlebihan justru dapat menimbulkan masalah resistensi, sehingga khasiat antibiotika akan berkurang bahkan tidak berkhasiat sama sekali (Guilfoile, 2007). Resistensi *E. coli* terhadap antibiotik ditemukan pada pasien yang dirawat di ruang intensif RSUP Dr. Karyadi Semarang. Resistensi *E. coli* terhadap kloramfenikol sebesar 45,5%, siprofloksasin 50%, dan tetrasiklin 57% (Setiawan, 2010).

Keadaan tersebut mendorong untuk mencari alternatif pengobatan yang lebih efektif dan aman, antara lain dengan pemanfaatan obat dari bahan alam. Salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai tanaman obat adalah bawang putih yang memiliki nama ilmiah *Allium sativum* Linn. Bawang putih mempunyai berbagai macam efek antioksidan terutama adalah kandungan asam sulfenat dibentuk dari dekomposisi *allicin* yang terdapat didalam bawang putih, selain sebagai antioksidan bawang putih juga mempunyai sifat antibakteri yang berasal dari kandungan

senyawa sulfur organik yaitu *alliin* (*S-allyl-cysteine sulphoxide*) yang disintesis dari asam amino sistein (Kemper, 2000; Milner 2001).

Alliin merupakan senyawa tidak berbau dan tidak bersifat antibakteria namun apabila bawang putih mengalami destruksi atau dipotong dan dihancurkan, maka allinase menkonversi *alliin* menjadi *allicin* (*diallylthiosulphinat* atau *2-propenyl-2-propenethiol sulphinate*). *Allicin* ini bersifat antibakteri dan memberi cita rasa yang "khas". Dalam penelitian (Abdon *et al*, 1972) jus bawang putih mentah mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *S. typhi*. Aktivitas antibakteri dalam bawang putih dapat digunakan dalam bentuk segar, jus, ekstrak, destilat atau fermentasi (Dewi, 2012).

Di beberapa negara seperti China dan Korea sudah banyak produk olahan yang berasal dari bawang putih salah satunya adalah *black garlic*. *Black garlic* adalah bawang putih segar yang difermentasi selama beberapa bulan dalam oven dengan menggunakan suhu 70°C tanpa perlakuan tambahan apapun (Danan Wang *et al*, 2010). Zat-zat



yang terdapat didalam bawang putih segar tidak akan rusak selama proses fermentasi karena dibungkus dengan menggunakan *alluminium foil* (Young-Min Lee *et al*, 2009).

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa kandungan senyawa sulfur organik berupa *alliin* yang terdapat didalam *black garlic* jauh lebih tinggi dibandingkan dengan bawang putih biasa. Hal ini dikarenakan senyawa didalam *black garlic* tidak terurai selama proses fermentasi, termasuk senyawa yang berfungsi sebagai antibakteri. Menurut Sasaki, 2003, *black garlic* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Bacillus antracis*. Penelitian yang dilakukan oleh (Young-Min Lee *et al*, 2009) *black garlic* dengan lama fermentasi 45 hari dan 60 hari memiliki aktivitas antioksidan lebih kuat dibandingkan fermentasi 15 dan 30 hari. Berdasarkan sumber-sumber pustaka diatas maka pada penelitian ini akan dilakukan uji aktivitas antibakteri bawang putih dan *black garlic* terhadap *E.coli* sensitif dan multiresisten antibiotik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi FKIP UMS pada bulan Februari 2014. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah menggunakan metode kepustakaan dan eksperimen. Data yang diperoleh berupa rerata diameter zona hambat dengan menggunakan metode difusi sumuran terhadap *E.coli* sensitif dan multiresisten antibiotik. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor perlakuan (faktorial). Faktor 1 yaitu jenis ekstrak (E), E1: Ekstrak bawang putih dan E2: Ekstrak *black garlic*. Faktor 2 yaitu jenis bakteri (B), B1: *Escherichia coli* sensitif dan B2: *Escherichia coli* multiresisten antibiotik.

Masing-masing perlakuan dengan 3 kali ulangan. Adapun tabel rancangan percobaan sebagai berikut:

Tabel 1. Rancangan Percobaan

Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
E ₁ .B ₁	E ₁ .B ₁ .1	E ₁ .B ₁ .2	E ₁ .B ₁ .3
E ₁ .B ₂	E ₁ .B ₂ .1	E ₁ .B ₂ .2	E ₁ .B ₂ .3
E ₂ .B ₁	E ₂ .B ₁ .1	E ₂ .B ₁ .2	E ₂ .B ₁ .3
E ₂ .B ₂	E ₂ .B ₂ .1	E ₂ .B ₂ .2	E ₂ .B ₂ .3

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji aktivitas antibakteri ekstrak bawang putih dan *black garlic* 45 hari varietas lumbu hijau terhadap *Escherichiacoli* sensitif dan multiresisten antibiotik menunjukkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Diameter Zona Hambatan Ekstrak Bawang Putih dan *Black Garlic* terhadap *Escherichia coli* Sensitif dan Multiresisten dengan Metode Sumuran

Perlakuan	Rerata Diameter Zona Hambat (mm)
E ₁ .B ₁	14,22
E ₁ .B ₂	22,20
E ₂ .B ₁	-
E ₂ .B ₂	-

Tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E.coli* sensitif dan multiresisten sedangkan ekstrak *black garlic* 45 hari tidak memiliki aktivitas terhadap *E.coli* sensitif dan multiresisten.

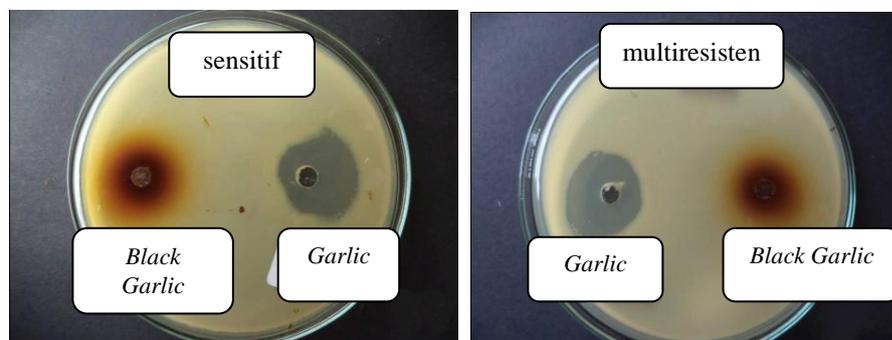
Hal ini dibuktikan dengan adanya zona hambat radikal pada sampel yang terletak di pengujian ekstrak bawang putih terhadap *E.coli* sensitif dan multiresisten dan tidak ditemukan zona hambat pada pengujian ekstrak *black garlic* 45 hari. Zona hambat terbesar ditemukan pada *E. coli* multiresisten (22 mm) berupa zona radikal (Gambar 1).

Bawang putih memiliki aktivitas antibakteri (Gambar 1). Senyawa yang berperan sebagai antibakteri adalah senyawa organosulfur antara lain *allicin*. *Allicin* merupakan senyawa utama asam amino tsksun dengan mengandung sulfur yang tidak berbau, merupakan prekursor



dari *allicin*, *methiin*, *(+)-S-(trans-1-propenyl)-L-cysteine sulfoxide* dan *cycloalliin*. Semua *sulfoxides* di atas, terkecuali *cycloalliin*, dikonversi menjadi *thiosulfinates*, misalnya *allicin* melalui reaksi

enzimatik ketika bawang putih dipotong atau dihancurkan (Ramadanti, 2008). Oleh karenanya tidak ada *thiosulfinates (allicin)* yang ditemukan pada bawang putih yang masih utuh.



Gambar 1. Hasil uji bakteri ekstrak bawang putih (*garlic*) dan *black garlic* terhadap bakteri *Escherichia coli*

Bawang putih memiliki aktivitas antibakteri (Gambar 1). Senyawa yang berperan sebagai antibakteri adalah senyawa organosulfur antara lain *allicin*. *Allicin* merupakan senyawa utama asam amino yang mengandung sulfur yang tidak berbau, merupakan prekursor dari *allicin*, *methiin*, *(+)-S-(trans-1-propenyl)-L-cysteine sulfoxide* dan *cycloalliin*. Semua *sulfoxides* di atas, terkecuali *cycloalliin*, dikonversi menjadi *thiosulfinates*, misalnya *allicin* melalui reaksi enzimatis ketika bawang putih dipotong atau dihancurkan (Ramadanti, 2008). Oleh karenanya tidak ada *thiosulfinates (allicin)* yang ditemukan pada bawang putih yang masih utuh.

Pada ekstrak *black garlic* tidak menunjukkan aktivitas antibakteri (Gambar 1), padahal pada penelitian (Danan Wang *et al*, 2010) membuktikan bahwa kandungan senyawa sulfur organik berupa *allicin* yang terdapat didalam *black garlic* jauh lebih tinggi dibandingkan dengan bawang putih segar biasa. Hal ini dimungkinkan karena *allicin* merupakan senyawa yang sangat tidak stabil (Amagase *et al*, 2001). Oleh karena itu, untuk ekstraksi antibakteri dari

black garlic perlu ekstraksi dengan metode yang lain.

Senyawa *allicin* tidak stabil oleh panas (Dusica *et al*, 2011), sehingga proses ekstraksi perlu dilakukan pada suhu kamar. Hal ini diduga akibat pemanasan pada saat ekstraksi sehingga mampu menurunkan aktivitas anti-kanker dan antibiotik ekstrak umbi bawang putih dan *black garlic* karena menghambat aktivitas enzim *allinase*. Menurut penelitian (Song dan Milner, 2001) pengolahan ekstrak dengan *microwave* selama 1 menit menyebabkan hilangnya 90% kinerja enzim *allinase*. Pemanasan dapat menyebabkan reaksi pembentukan senyawa *allil-sulfur* terhenti, sedangkan pemanasan pada suhu di atas 60°C, enzim ini inaktif (Montano *et al*, 2008). Sifat *allicin* yang tidak stabil tersebut mudah mengalami reaksi lanjut, tergantung kondisi pengolahan atau faktor eksternal lain seperti penyimpanan, suhu, dan lain-lain. Ekstraksi umbi bawang putih dengan etanol pada suhu di bawah 0°C, akan menghasilkan *alliin*. Ekstraksi dengan etanol dan air pada suhu 25°C akan menghasilkan *allicin* dan tidak menghasilkan *alliin*, sedangkan ekstraksi dengan metode distilasi uap



(100°C) menyebabkan seluruh kandungan aliin berubah menjadi senyawa *allil sulfide* (Lawson *et al*, 2005). Pada saat umbi bawang putih diiris-iris dan dihaluskan dalam proses pembuatan ekstrak atau bumbu masakan, enzim *allinase* menjadi aktif dan menghidrolisis aliin menghasilkan senyawa intermediet asam allil sulfenat. Kondensasi asam tersebut menghasilkan allicin, asam piruvat, dan ion NH₄⁺. Satu milligram allin ekuivalen dengan 0,45 mg *allicin* (Lawson *et al*, 2005).

Berdasarkan penelitian (Fujisawa *et al*, 2008) *allicin* lebih stabil terhadap alkohol 20%. Proses ekstraksi yang dilakukan menggunakan pelarut akuades diduga memiliki toksisitas yang lebih rendah dibandingkan dengan pelarut ethanol 20% terhadap sediaan mentah bawang putih dan *black garlic*. Ekstrak segar umbi bawang putih dapat disimpan lama dalam ethanol 15-20%. Penyimpanan selama sekitar 20 bulan pada suhu kamar akan menghasilkan AGE (*aged garlic extract*). Namun selama penyimpanan, kandungan allisin akan menurun dan sebaliknya diikuti naiknya konsentrasi senyawa - senyawa baru. Senyawa yang dominan terkandung dalam ekstrak bawang putih adalah *S-allilcystein* dan *S-allilmerkaptosistein* (SAMC) (Banerjee dan Maulik, 2002; Amagase *et al.*, 2001).

Allicin dapat menghambat bakteri Gram positif dan Gram negatif dengan cara menghambat produksi RNA dan sintesis lipid. Penghambatan ini menyebabkan asam amino dan protein tidak dapat diproduksi serta bilayer fosfolipid dari dinding sel tidak dapat terbentuk, sehingga pertumbuhan dan perkembangan pada bakteri tidak akan terjadi (Saravanan *et al.*, 2010). Dalam penelitian ini, ekstrak bawang putih menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *E. coli* sensitif dan multiresisten antibiotik, namun pada ekstrak *black garlic* tidak demikian. Hal ini diduga karena terjadi

kerusakan senyawa antibakteri yaitu allisin sebagaimana yang telah dijelaskan bahwa allisin merupakan senyawa yang sangat tidak stabil baik pada suhu maupun pada pelarutnya.

Hasil uji bakteri (Gambar 1.) ekstrak bawang putih menunjukkan bahwa diameter zona hambat terhadap *E.coli* resisten lebih luas dibandingkan dengan *E.coli* sensitif (Tabel 1). Hal ini diduga karena *E.coli* multiresisten antibiotik tidak memiliki resistensi terhadap zat antibiotik dari bawang putih yakni allisin. *E. coli* merupakan bakteri Gram negatif, memiliki selubung sel yang cenderung sangat kompleks. Pada *E. coli* memiliki struktur yang disebut dengan *outer membrane* atau membran luar, dimana membran ini memiliki fungsi yaitu untuk mengeluarkan molekul-molekul hidrofilik dan menghambat dari perpindahan molekul-molekul yang besar, sebagai kompensasinya maka pada membran luar ini terdapat satu struktur yang berupa saluran yang disebut dengan porin. Porin ini menjadi tempat masuknya molekul hidrofilik yang kecil seperti glukosa dan asam amino yang tidak bisa lewat karena terhambat dari mekanisme membran luar, untuk molekul-molekul yang besar seperti antibiotik akan dihalangi untuk masuk, termasuk juga zat aktif yang terkandung dalam ekstrak *black garlic* akan dihalangi untuk masuk untuk menembus lapisan ini. Hal ini yang menyebabkan ekstrak *black garlic* tidak menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *E.coli* sensitif dan multiresisten antibiotik (Ankri *et al*, 1999).

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat aktivitas antibakteri ekstrak bawang putih terhadap *Escherichia coli* sensitif dan multiresisten antibiotik sedangkan pada ekstrak *black garlic* tidak



terdapat aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* sensitif dan multiresisten antibiotik. Saran dari penelitian ini perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan metode ekstraksi *black garlic*, misalnya metode soxhletasi dan perlu dilakukan penelitian untuk menguji antioksidan ekstrak etanol *black garlic* dari beberapa varietas bawang putih.

DAFTAR PUSTAKA

- Amagase, B.I. Petesh, H. Matsuura, S. Kasuga and Y. Itakura. 2001. *Intake of Garlic and its Bioactive components*. Journal of Nutrition. (131): 955S-962S.
- Ankri, Serge. Mirelman, David. 1999. *Antimicrobial Properties of Allicin from Garlic*. J. Microbes and Infection. (2) : 125-129.
- Banerje, S.K., Maulik, M., Mancahanda, S.C., A.K., Gupta, S.K., Maulik, S.K., 2002. *Dose-dependent Induction of Endogenous Antioksidants in Rat Heart by Chronic Administrasi of Garlic*. Life Sci. (70) : 1509-1518.
- Danan Wang et al. 2010. *Black Garlic (Allium sativum) Extracts Enhance the Immune System*. Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology. 37-40.
- Dewi, Nurvita. 2012. *Untung Segunung Bertanam Aneka Bawang*. Yogyakarta: Penerbit Pustaka Baru Press.
- Dusica P.Ilic, Vesna D. Nikolic, Ljubisa B. Nikolic, Mihajlo Z. Stankovic, Ljiljana P. Stanojevic, Milorad D. Cakic. 2011. *Allicin And Related Compounds: Biosynthesis, Synthesis and Phamacological Activity*. (9) : 9-20.
- Fujisawa, Hiroyuki. Suma, Kaoru. Origuchi, Kana. Kumagai, Hitomi. Seki, Taiichiro. 2008. *Biological and Chemical Stability of Garlic-Derived Allicin*. Agricultural and Food Chemistry. (56) : 4229-4235.
- Guilfoile, Patrick. 2007. *Antibiotic-Resistant Bakteria*. NewYork : Chelsea House Publishers.
- Herrera-Mundo, M. N., Silvia-Adaya, D., Maldonado, P.D. Galvan- arzate, S. Andreas-Martinez, L, Perez-De La Cruz, V., et al. 2006. *S-allylcysteine prevents the rat from 3-nitropropionicacid-induced hyperactivity, early markers of oxidative stress and mitochondrial dysfunction*. Neuroscience Research, (56) : 39-44.
- Kemper, K.J. 2000. *Garlic (Allium sativum)*. Longwood HerbalTaskForce. <http://www.mep.edu/herbal/default.htm>. (Diakses pada tanggal 19 November 2013).
- Milner, J.A. 2001. *A Historical Perspective on Garlic and Cancer*. J. Nutrition. 131: 1027S –1031S.
- Montano, A., Casado, F.J., de Castro, A., Sanchez, A. H., & Rejano, L. 2004. *Vitamin Content and Amino Acids Composition of Pickled Garlic Processed with and without Fermentation*. Journal of Agricultural and Food Chemistry. (52) : 7324-7330.
- Ramadanti, Irmudita. 2008. *“Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Putih (Allium sativum) Terhadap Bakteri Escherichia coli In Vitro”*. (Skripsi S1 Prodi MIPA). Semarang: Universitas Diponegoro.
- Salle, A.J. 1962. *Fundamental Principle of Bacteriology*, 5th Edition. 719,738. New York. Mc Graw Hill Company Inc.
- Sasaki J, Kita J. 2003. *Bacteriocidal Activity of Balck Garlic Powder Against Bacillus anthracis*. Journal of Nutrition Science Vitaminology. (49) : 297-299.
- Saravanan, P., Ranya, V., Sridhar, H., Balamurugan, V., Umantaheswari, S. 2010. *Antibacterial Activity of Allium sativum L., on Pathogenic Bacterial Strain*. Global Veterinaria. 4(5) : 519-522
- Setiawan, M. W. 2010. *Pola Kuman Pasien yang dirawat di Ruang Rawat Intensif RSUP Dr. Kariadi Semarang*. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Song, K & Miller, J., A. 2001. *Heating garlic inhibits its ability to suspress 7,12 dimethylbenz (a) anthraceneinduced DNA adduct formation in rat mmammary tissue*. Journal of Nutrition. (129) : 657-661.
- Young-Min Lee, Oh-Cheon Gweon, Young-Ju Soe et al. 2009. *Antioxidant effect of garlic and aged black garlic in animal model of type 2 diabetes mellitus*. The Korean Nutrition Society and the Korean Society of Community Nutrition.

