

UJI DAYA ANTIBAKTERI BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* DAN *Pseudomonas aeruginosa* DALAM MENINGKATKAN KEAMANAN PANGAN

Antibacterial Activity Test Of Garlic (Allium Sativum L.) Powder Against Staphylococcus Aureus, Escherichia Coli, Salmonella Typhimurium And Pseudomonas Aeruginosa For Improving Food Safety

Sri Suryatmiati Prihandani, Masniari Poeloengan, Susan Maphilindawati Noor, Andriani

Balai Besar Penelitian Veteriner
Jl. RE. Martadinata No. 30 Bogor 16114
Telp. (0251) 8331048, 8334456, Fax. (0251) 8336425
E-mail: sri.suryatmiati@yahoo.co.id

(Makalah diterima 3 Desember 2014 – Disetujui 18 Juni 2015)

ABSTRAK

Bawang putih banyak digunakan sebagai bumbu masakan dan obat herbal. Untuk mendukung pemakaian dan meningkatkan aplikasinya dalam mendukung keamanan pangan, maka pengembangan dilakukan uji aktivitas antibakteri bawang putih terhadap bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*) dan Gram negatif (*Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* dan *Pseudomonas aeruginosa*). Bawang putih digunakan dengan cara digiling hingga menjadi serbuk halus. Serbuk bawang putih kemudian dilarutkan dalam *aquadest steril* dan diperas sehingga didapatkan larutan bawang putih dengan konsentrasi 50%, 25% dan 12,5%. Daya antibakteri perasan bawang putih diuji dengan metode difusi menggunakan kertas cakram untuk mengetahui diameter daerah hambat pertumbuhan bakteri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serbuk bawang putih memiliki aktivitas antibakteri dengan daya hambat masing-masing bakteri 13,78 mm terhadap *S. aureus*, 9 mm terhadap *E. coli*, 7,25 terhadap *S. typhimurium* dan 9,1 mm terhadap *P. aeruginosa*. Serbuk bawang putih juga efektif menghambat bakteri Gram positif *S. aureus*, maupun bakteri Gram negatif *E. coli*, *S. typhimurium* dan *P. aeruginosa*. Jadi bawang putih dapat digunakan sebagai dekontaminan terhadap empat jenis bakteri tersebut, terutama *S. taphylococcus aureus* karena zona hambat yang dibentuk paling besar untuk menjaga kualitas dan meningkatkan keamanan pangan pada bahan makanan seperti daging ayam

Kata kunci: Bawang putih (*Allium sativum* L), antibakteri

ABSTRACT

Garlic is widely used as a herbal medicine. In order to support the empirical use and improve its application in food safety, this study was conducted to test the antibacterial activity of garlic against Gram-positive (Staphylococcus aureus) and Gram-negative (Escherichia coli, Salmonella typhimurium and Pseudomonas aeruginosa) bacteria. Garlic was used in the form of fine powder. Garlic powder then dissolved in sterile distilled water and squeezed to obtain garlic solution with a concentration of 50%, 25% and 12.5%. Antibacterial activity of garlic juice was tested by diffusion method using paper disc to determine diameter of bacterial growth inhibition zones. Screening results demonstrated that the chemical constituents of garlic powder were saponins, flavonoids and triterpenoids. Garlic powder has antibacterial activity to Gram-positive S. aureus and Gram-negative bacteria E. coli, S. typhimurium and P. aeruginosa. Garlic has antimicrobial potential and can be used as decontaminant against Escherichia coli to maintain quality of food safety such as meat.

Key words: *Garlic (Allium sativum)*, antibacterial

PENDAHULUAN

Bawang putih (*Allium sativum*) telah diketahui sejak lama dapat digunakan sebagai bumbu masakan dan pengobatan (Ross *et al.*, 2001). Zat bioaktif yang berperan sebagai antibakteri dalam bawang putih adalah *allicin* yang mudah menguap (volatil) dengan kandungan sulfur (Harris *et al.*, 2001; Johnston, 2002). Komponen bioaktif lainnya adalah *dialildisulfida*, dan *dialiltrisulfida* yang juga memiliki aktivitas antibakteri (Avato *et al.*, 2000; Tsao dan Yin 2001a; Tsao dan Yin 2001b). Aktivitas antibakteri bawang putih dapat mengendalikan bakteri-bakteri patogen, baik Gram negatif maupun positif (Sadeghian dan Ghazvini 2002; Iwalokun *et al.*, 2004; Shokrzadeh dan Ebadi 2006; Eja *et al.*, 2007; Jazani *et al.*, 2007; Durairaj *et al.*, 2009). Bawang putih dapat digunakan dalam tiga bentuk, yaitu tepung bawang putih (TBP), minyak bawang putih (MBP) dan ekstrak bawang putih (EBP) (Milner, 2001).

Berbagai penyakit dan infeksi terjadi lebih mudah melalui masuknya makanan yang terkontaminasi ke dalam tubuh. Keracunan makanan bukan disebabkan oleh menelan mikroorganisme hidup melainkan akibat toksin yang disekresikan oleh mikroorganisme ke dalam makanan. Mikroorganisme penyebab keracunan makanan (*foodborne bacteria*) yang banyak dikenal adalah *Salmonella*, *Campylobacter* dan *Escherichia coli* (Kusumaningsih, 2010), tetapi tidak menutup kemungkinan bakteri lainnya mengkontaminasi bahan makanan.

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) juga berperan dalam keamanan pangan karena dapat menyebabkan kejadian mastitis pada sapi perah dan berpotensi mengkontaminasi produk susu sapi (Safithri *et al.*, 2011). *S. aureus* merupakan bakteri fakultatif anaerob Gram positif, berbentuk bulat, menghasilkan enterotoksin, ditemukan di udara, debu, limbah, air, susu, makanan atau peralatan makan dan pada permukaan lingkungan (Wertheim *et al.*, 2008). Pada manusia atau hewan biasanya ditemukan di kulit dan hidung. Manusia dan hewan merupakan *reservoir* utama dengan tingkat 20-30% dari keseluruhan populasi adalah sebagai pembawa *staphylococcus*.

Escherichia coli merupakan *foodborne bacteria* yang dapat mengakibatkan berbagai gangguan saluran cerna sebagaimana kuman *S. typhimurium*. *E. coli* merupakan bakteri Gram negatif, fakultatif anaerob, dan tidak berspora yang sering menyebabkan gangguan saluran cerna bawah pada hewan berdarah panas, (Newell *et al.*, 2010). Sebagian besar *strain E. coli* tidak berbahaya, tetapi beberapa *strain* seperti *serotipe* O157:H7 dapat menyebabkan keracunan makanan bagi manusia. *E. coli* menyebabkan penyakit karena menghasilkan toksin yang dinamakan toksin Shiga. *E. coli* digunakan

sebagai organisme indikator kontaminasi *fezes* pada makanan (Rahadi, 2011).

Salmonella typhimurium merupakan bakteri penyebab gastroenteritis (Jay, 2000). Gastroenteritis yang disebabkan *S. typhimurium* merupakan infeksi usus dan terjadi lebih dari 18 jam setelah bakteri itu masuk ke tubuh *host*. Gejala klinis *gastroenteritis* adalah demam, muntah, sakit kepala, diare, sakit pada abdomen (*abdominal pain*) yang terjadi selama 2–5 hari. Kehilangan cairan dan keseimbangan elektrolit akan meningkatkan status bahaya penyakit jika dialami oleh manusia, terutama bayi, anak-anak dan manula.

Pseudomonas aeruginosa merupakan kelompok bakteri yang tersebar luas di permukaan tanah dan air. *P. aeruginosa* merupakan salah satu kelompok bakteri patogen yang besar pada manusia, bersifat invasif dan toksigenik, sehingga pada pasien dengan daya tahan tubuh rendah dapat menyebabkan infeksi. Bakteri *P. aeruginosa* menyebabkan demam, syok, oliguria, leukositosis dan leukopenia, gangguan koagulasi darah dan gejala susah bernafas karena pneumonia.

MATERI DAN METODE

Materi

Materi yang digunakan adalah umbi bawang putih segar dan ekstraknya. Bakteri *S. aureus*, *S. typhimurium* dan *E. coli* diperoleh dari isolasi pada daging ayam broiler. Media yang digunakan adalah *Muller-Hinton Agar* (MHA).

Persiapan Perasan Bawang putih

Umbi bawang putih diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (BALITTRO) Cimanggu, Bogor. Umbi bawang putih yang digunakan berumur sekitar 6 bulan, segar, sebanyak 5 kg dibersihkan dan dikeringkan, kemudian digiling hingga menjadi serbuk halus. Serbuk bawang putih seberat 50 g dilarutkan dalam 100 ml *aquadest* steril dan diperas sehingga didapatkan larutan bawang putih dengan konsentrasi 50%, kemudian diencerkan menjadi 25% dan 12,5%. Bawang putih segar disiapkan dengan cara setelah dikupas, dicuci dengan air bersih, ditiriskan kemudian digerus menggunakan mortar.

Pembuatan Media

Pembuatan media *Muller-Hinton* sesuai dengan yang tertera pada etiket, yaitu dengan melarutkan 38 g agar dalam 1 liter air suling, kemudian dipanaskan hingga agar melarut dengan sempurna. Larutan agar disterilkan

dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Pada saat suhu agar 45-50°C, selanjutnya dituang ke dalam cawan petri sebanyak 20 ml dan dibiarkan memadat.

Metode Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan uji aktivitas anti bakteri dari bawang putih terhadap bakteri *S. aureus*, *E. coli*, *S. typhimurium* dan *P. aeruginosa* secara *in-vitro* menggunakan metode difusi kertas cakram. Parameter yang diukur adalah diameter daerah hambat (DDH) dalam satuan millimeter (mm).

Uji Antibakteri

Penentuan aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi kertas cakram. Stok bakteri yang digunakan diperoleh dari hasil isolasi pada karkas broiler dan telah diremajakan lebih dahulu dalam media *Mueller – Hinton* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Bakteri yang tumbuh dari kultur diambil sebanyak satu ose dan dilarutkan ke dalam larutan fisiologis NaCl 0,9% sebanyak 4,5ml, hingga memiliki kekeruhan sesuai/ mendekati kekeruhan larutan McFarland no 0,5 yang setara dengan 4×10^9 koloni bakteri per ml. Larutan induk suspensi bakteri (4×10^9) diencerkan sebanyak tiga kali hingga didapatkan suspensi koloni bakteri 4×10^6 . Suspensi bakteri digunakan sebagai inokulum.

Penentuan Diameter Daerah Hambat

Sebanyak 0,5 ml suspensi bakteri dituang ke dalam cawan petri yang telah berisi agar *Mueller – Hinton* padat, suspensi bakteri diratakan dan dibiarkan beberapa saat, kelebihan cairan dipipet, kemudian media dibiarkan hingga kering. Di atas media diletakkan kertas cakram yang telah dijenuhkan dengan larutan uji bawang putih pada masing-masing konsentrasi 50%, 25% dan 12,5%. Pengerjaan masing-masing uji aktivitas antibakteri dilakukan secara aseptis di dalam kabin *Laminar air flow* dengan pengulangan tiga kali, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Pembacaan diameter daerah hambat (DDH) total bila zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram terlihat jernih. Zona hambat parsial yaitu

bila masih terlihat pertumbuhan beberapa koloni bakteri di dalam zona hambat yang terbentuk. Zona hambat nol apabila tidak terbentuk zona hambat di sekitar cakram. Diameter zona hambat dihitung menggunakan jangka sorong pada satuan mm.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial. Faktor pertama adalah konsentrasi bawang putih (50; 25; 12,5) sedangkan faktor kedua adalah satu isolat bakteri Gram positif *S. aureus* dan tiga isolat bakteri Gram negatif, yaitu *E. coli*, *S. typhimurium* dan *P. aeruginosa*. Masing-masing perlakuan mempunyai tiga ulangan. Apabila terdapat perbedaan nyata pada masing-masing perlakuan, dilakukan uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1980).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, uji aktivitas antibakteri yang ada dalam bawang putih dilakukan secara *in vitro* dengan metode difusi untuk mengetahui daya antibakteri yang terkandung di dalamnya. Hasil pengukuran diameter daerah hambat (DDH), menggunakan bubuk bawang putih terhadap bakteri *S. aureus*, *E. coli*, *S. typhimurium* dan *P. aeruginosa* sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa bawang putih efektif menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*, *E.coli*, *S. typhimurium* dan *P. aeruginosa* pada konsentrasi 50%, 25% dan 12,5%. Semakin tinggi konsentrasi bawang putih, semakin besar DDH yang dihasilkan, artinya aktivitas antibakteri semakin tinggi. Perbedaan DDH dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya kadar larutan uji, ukuran inokulum, ketebalan lempeng agar, daya difusi larutan uji dan kepekaan bakteri terhadap larutan bawang putih (Tabel 2).

Bawang putih mengandung dua senyawa organosulfur penting, yaitu asam amino *non-volatile* γ -glutamyl-S-alk(en)il-L-sistein dan minyak atsiri S-alk(en)il-sistein sulfoksida atau alliin. Alliin akan diubah oleh enzim alinase menjadi allicin yang berdaya antibakteri dan bersifat mudah menguap (*volatile*). Allicin bersifat

Tabel 1. Pengaruh konsentrasi *Allium sativum L.* terhadap DDH pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* dan *Pseudomonas aeruginosa*

Konsentrasi <i>A. sativum L.</i>	DDH
50	18,98 ^a
25	13,41 ^b
12,5	9,33 ^c

Keterangan: *Superscript* yang berbeda ke arah kolom menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$)

mudah menguap (*volatil*). Eilat *et al.* (1995) menerangkan bahwa allicin murni terbentuk karena adanya interaksi antara substrat sintetis alliin [(+)-S-2-propenyl L-cysteine S-oxide) dengan allinase hasil purifikasi yang didapatkan dari umbi bawang putih. Enzim allinase hanya akan bekerja apabila terdapat bersama dengan air, seperti digambarkan dalam Gambar 1. Kandungan allin bawang putih setelah diremaskan akan segera teroksidasi menjadi

deoksi-alliin, dialildisulfide dan dialiltrisulfida yang merupakan senyawa antibakteri dengan mekanisme mereduksi sistein dalam tubuh mikroba sehingga mengganggu ikatan disulfida dalam proteinnya.

Aktivitas antibakteri bawang putih terhadap isolat bakteri ditunjukkan oleh hasil pengukuran DDH sebagaimana disajikan pada Tabel 3. Aktivitas antibakteri Gram positif *S. aureus* tampak lebih baik dibandingkan

Tabel 2. Pengaruh kombinasi perlakuan antara konsentrasi *A. sativum* L. dan isolat bakteri terhadap DDH yang Terbentuk

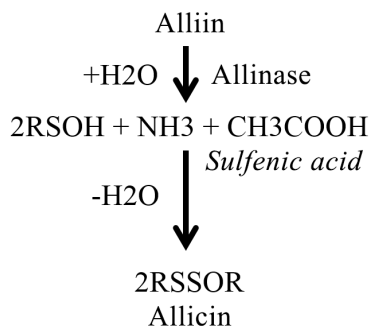
Konsentrasi <i>A. sativum</i> L. (%)	Jenis Bakteri	DDH (mm)
50	<i>S. aureus</i>	27,00 ^a
25	<i>S. aureus</i>	16,53 ^e
12,5	<i>S. aureus</i>	13,78 ^g
50	<i>E. coli</i>	16,50 ^d
25	<i>E. coli</i>	12,33 ^h
12,5	<i>E. coli</i>	9,00 ^k
50	<i>S. typhimurium</i>	14,75 ^f
25	<i>S. typhimurium</i>	10,00 ⁱ
12,5	<i>S. typhimurium</i>	7,25 ^l
50	<i>P. aeruginosa</i>	19,90 ^b
25	<i>P. aeruginosa</i>	14,97 ^e
12,5	<i>P. aeruginosa</i>	9,10 ^j

Keterangan: *Superscript* yang berbeda ke arah kolom menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$)

Tabel 3. Pengaruh *Allium sativum* L. terhadap DDH tiga isolat bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* dan *Pseudomonas aeruginosa*

Jenis Bakteri	DDH
<i>S. aureus</i>	16,31 ^a
<i>E. coli</i>	13,00 ^c
<i>S. typhimurium</i>	10,73 ^d
<i>P. aeruginosa</i>	14,10 ^b

Keterangan: *Superscript* yang berbeda ke arah kolom menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$)



Gambar 1. Degradasi Alliin secara enzimatik (Eskin, 1979)

dengan tiga isolat bakteri Gram negatif. Bakteri Gram negatif *E. coli* memiliki dinding sel dan kandungan lipid yang tinggi (11-22%) dan struktur dinding selnya berlapis tiga (*multilayer*) yang terdiri atas lipoprotein, membran luar fosfolipid dan lipopolisakarida, sehingga menyebabkan dinding sel bakteri Gram negatif sulit dipenetrasi oleh zat antibakteri dibandingkan dengan bakteri Gram positif (Silhavy *et. al.*, 2010; Pelczar, 2008; Nikaïdo, 2003; Nikaïdo dan Vaara, 1985). Bakteri Gram positif memiliki lapisan peptidoglikan pada bagian luarnya dan kurang berperan sebagai pertahanan permeabilitas yang efektif (Scherer dan Gerhardt, 1971).

KESIMPULAN

Bubuk bawang putih efektif digunakan sebagai dekontaminasi bakteri *S. aureus*, *E. coli*, *S. typhimurium*, *P. aeruginosa* untuk menjaga kualitas dan meningkatkan keamanan pangan pada bahan makanan seperti daging ayam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Kepala Balai Besar Penelitian Veteriner yang telah memberikan fasilitas sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

Avato, P., E. Tursil, C. Vitali, V. Miccolis and V. Candido. 2000. Allylsulfi de constituents of garlic volatile oil as antimicrobial agents. *Phytomedicine*. 7:239-243.

Durairaj, S., S. Srinivasan and P. Lakshmanaperumalsamy. 2009. In vitro antibacterial activity and stability of garlic extract at different pH and temperature. *Elec. J. Biol.* 5: 5-10.

Eja, M. E., B. E. Asikong, C. Ariba, G. E. Arikpo, E. E Anwan and K. H. Enyi-Idoh. 2007. A comparative assessment of the antimicrobial effects of garlic (*Allium Sativum*) and antibiotics on diarrheagenic organisms. *Southeast Asian J. Trop Med Public Health*. 38: 343-348.

Eilat, S., Y. Oestraicher, A. Rabinkov, D. Ohad, D. Mirelman, A. Battler, M. Eldar and Z. Vered. 1995. Alteration of lipid profile in hyperlipidemic rabbits by allicin, an active constituent of garlic. *Coron. Artery Dis.* 12:985-990.

Eskin, N. A. M. 1979. Plant Pigment, Flavors and Textures: The Chemistry and Biochemistry of Selected Compounds. Academic Press. London.

Harris, J. 2001. Antimicrobial properties of *Allium Sativum* (garlic). *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 57: 282-286.

Iwalokun, B. A., A. Ogunledun, D. O. Ogbolu, S. B. Bamiro and J. Jimi-Omojola. 2004. In vitro antimicrobial properties of aqueous garlic extract against multidrug-resistant bacteria and *Candida* species from Nigeria. *J. Med. Food*. 7:327-334.

Kusumaningsih, A. 2010. Beberapa Bakteri Patogenik Penyebab Foodborne Disease. *Wartazoa*. 20 (3): 103.

Jay, J.M. 2000. *Modern Food Microbiology*, 6th. Ed. Aspen Publisher, Inc., Maryland.

Jazani, N. H., S. Shahabi, A. A. Ali, S. Zarrin dan N. A. Daie. 2007. In vitro antibacterial activity of garlic against isolates of *Acinetobacter* sp. *J. Biol. Sci.* 7:819-822.

Johnston, N. 2002. Garlic: A natural antibiotic. *MDD*. 5:12-12.

Milner, J.A. 2001. A Historical Perspective on Garlic and Cancer. *J. Nutrition*. 131: 1027S – 1031S.

Nikaïdo, H. 2003. Molecular Basis of Bacterial Outer Membrane Permeability Revisited. *Microbial Mol. Biol. Rev.* 67(4): 593-656.

Nikaïdo, H. and M. Vaara. 1985. Molecular Basis of Bacterial Outer Membrane Permeability. *Microbial Rev.* 49: 1-32.

Pelczar, M. J. 2008. *Dasar-dasar Mikrobiologi Edisi I*. Ratna Siti Hadioetoemo, penerjemah. Jakarta : Universitas Indonesia Press. Hlm. 99-119.

Rahadi, U. S. E. 2011. Isolasi *Escherichia coli* dari Daging Sapi yang Dijual di Pasar Tradisional Surabaya Selatan. Surabaya: Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Ross, Z. M., E. A. O'Gara, D. J. Hill, H. V. Sleightholme and D. J. Maslin. 2001. Antimicrobial properties of garlic oil against human enteric bacteria: evaluation of methodologies and comparison with garlic sulfides and garlic powder. *Appl. Environ. Microbiol.* 67: 475-48.

Safithri M., M. Bintang and M. Poeloengan. 2011. Antibacterial Activity of Garlic Extract Against some Pathogenic Animal Bacteria. *Media Peternakan*. Pp. 155-158.

Shokrzadeh, M. and A. G. Ebadi. 2006. Antibacterial effect of garlic (*Allium sativum L.*) on *Staphylococcus aureus*. *Pak. J. Biol. Sci.* 9: 1577-1579.

Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1980. *Principle and Procedures of Statistic. A Biometrical Approach*. Edisi Kedua. International Student Edition. Mc. Graw Hill International Book Company.

Silhavy, T. J., D. Kahne and S. Walker. 2010. The Bacterial Cell Envelope. *Cold Spring Harbour Perspectives in Biology* 2(5): a000414.

- Tsao, S. M. and M. C. Yin. 2001a. In vitro activity of garlic oil and four diallyl sulfides against antibiotic-resistant *Pseudomonas aeruginosa* and *Klebsiella pneumoniae*. *J. Antimicrob Chemother* 47: 665-670.
- Tsao, S. M. and M. C. Yin. 2001b. In vitro antimicrobial activity of four diallyl sulfides occurring in Garlic and Chinese leek oils. *J. Med. Microbiol.* 50: 646-649.
- Wertheim, H. F. L., Walsh, E., Choudhury, R., Melles, D. C., Boelens, H. A. M., Mijalovic, H., Verbrugh, H. A., Foster, T. dan Belkum, A. V. 2008. Key Role for Clumping Factor B in *Staphylococcus aureus* Nasal Colonization of Humans. <http://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.0050017>
- Newell, D. G., Koopmans, M., Verhoef, L., Duizer, E., Aidara-Kane, A., Sprong, H., Opsteegh, M., Langelar, M., Threlfall, J., Scheutz, F., Giessen, J. V. D., Kruse, H. 2010. Food-borne diseases - The challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge. *J. Food Microbiology* 139: S3-S15.