

UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAGING BAWANG PUTIH (*ALLIUM SATIVUM*) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* DAN *SALMONELLA SP.*

Debby Heldayani¹, *Qori Fadillah²

Fakultas Kedokteran, Universitas Prima Indonesia Indonesia

*e-mail: qorifadillah@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Bawang putih (*Allium sativum*) merupakan tanaman yang digunakan sebagai zat antibakteri. Senyawa antimikroba yang diduga sebagai antibakteri yaitu allisin. Tujuan: untuk mengetahui daya hambat bawang putih (*Allium sativum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella sp.* dengan konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25%. Metode: Penelitian ini adalah eksperimental laboratorium menggunakan metode uji sensitivitas difusi cakram. Hasil: Penelitian menunjukkan rata – rata zona hambat yang terbentuk pada *Staphylococcus aureus* dengan ekstrak daging bawang putih 100% (26,33mm), 75% (24,67mm), 50% (22,67 mm), dan 25% (12,5 mm). Penggunaan konsentrasi 100% (20,33 mm), 75% (15,67 mm), 50% (12,33 mm), 25% (9,67 mm), serta kontrol positif (40,83 mm). Hasil pengujian terhadap bakteri *Salmonella sp.* dengan menggunakan ekstrak 100% (22,33 mm), 75% (19,67 mm), 50% (14,67 mm), dan 25% (12,33 mm). Didapatkan hasil zona hambat dengan konsentrasi 100% (20 mm), 75% (15,5 mm), 50% (12,33 mm), dan 25% (7,33 mm), kontrol positif (35 mm). Kontrol negatif menggunakan aquades steril tidak menghasilkan zona hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella sp.* Analisis statistic yang digunakan yaitu uji one way annova, dimana didapatkan signifikansi 0,000 ($p < 0,05$).

Kata kunci: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp.*, *Allium sativum*, Ekstrak Daging Bawang Putih, Perasan Daging Bawang Putih.

ABSTRACT

Background: Allium sativum is a plant used as medicine for an antibacterial agent. Antimicrobial compounds suspects as antibacterial namely allisin. Outcome: To determine the inhibition of garlic (Allium sativum) on the growth of Staphylococcus aureus and Salmonella sp. with a concentration of 100%, 75%, 50% and 25%. Methods: Is an experimental laboratory uses a sensitivity test with disc diffusion method. Results: The result shows that the average inhibition zone formed on Staphylococcus aureus with garlic extract at concentrations 100% (26,33mm), 75% (24,67mm), 50% (22.67 mm), and 25% (12.5 mm), and using 100% concentration garlic juice of (20.33 mm), 75% (15.67 mm), 50% (12.33 mm), 25% (9.67 mm), and the positive control (40.83 mm). The test results of bacteria Salmonella sp. using 100%garlic extract (22.33 mm), 75% (19.67 mm), 50% (14.67 mm), and 25% (12.33 mm). Inhibition zone with a concentration of 100% (20 mm), 75% (15.5 mm), 50% (12.33 mm), 25% (7.33 mm), and positive control (35 mm), negative control using sterile distilled water did not produce inhibition zone on Staphylococcus aureus neither Salmonella sp. Statistical analysis used is one way Anova test, which obtained a significance of 0.000 ($p < 0.05$).

Keywords: *Staphylococcus aureus*, *Salmonella sp.*, *Allium sativum*, Garlic Extract, Garlic Juice

1. PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah kesehatan terbesar tidak saja di Indonesia, tapi juga di seluruh dunia. Selain virus sebagai penyebabnya, bakteri juga tidak kalah pentingnya dalam menyebabkan penyakit. Penyakit infeksi ini juga merupakan penyebab utama kematian di dunia (Mardiastuti et al., 2007).

Staphylococcus aureus patogen utama untuk manusia. Hampir setiap orang akan mengalami beberapa tipe infeksi *Staphylococcus aureus* sepanjang hidupnya, beratnya mulai dari keracunan makanan atau infeksi kulit ringan, sampai infeksi berat yang mengancam jiwa. Selain dapat menyebabkan intoksikasi, *S. aureus* juga dapat menyebabkan bermacam – macam infeksi seperti jerawat, bisul, meningitis, osteomielitis, pneumonia, dan mastitis pada manusia dan hewan (Nasution, 2010). Infeksi stafilocok terlokalisasi tampak sebagai “jerawat”, infeksi folikel rambut, atau abses. Infeksi *S.aureus* dapat juga akibat kontaminasi langsung suatu luka, misal infeksi luka stafilocok pasca bedah, atau infeksi sesudah trauma (osteomielitis kronis setelah fraktur terbuka, meningitis sesudah fraktur tulang tengkorak (Brooks et al., 2012)

Bakteri patogen lainnya pada manusia yaitu Salmonella. Salmonella typhi, Salmonella choleraesuis, dan mungkin Salmonella paratyphi A dan Salmonella paratyphi B terutama menginfeksi manusia. Salmonella hampir selalu masuk melalui jalur oral, biasanya melalui makanan atau minuman yang terkontaminasi. Demam enterik (demam tifoid) merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh Salmonella, yang terpenting yaitu Salmonella Typhi. (Brooks et al.,2012)

Di Indonesia demam tifoid bersifat endemik dan merupakan masalah kesehatan masyarakat. Dari telaah kasus di rumah sakit besar di Indonesia, kasus tersangka tifoid menunjukkan kecenderungan meningkat dari tahun ke tahun dengan rata – rata kesakitan 500/100.000 penduduk dengan kematian antara 0,6 – 5 %. (Menkes RI, 2006). Laporan Profil Kesehatan Indonesia 2007 Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta 2008, memperlihatkan bahwa gambaran 10 penyakit terbanyak pada pasien rawat inap memperlihatkan bahwa tifoid menduduki peringkat ke 3 setelah penyakit diare dan gastroenteritis oleh penyebab infeksi tertentu dan demam berdarah dengan presentase 3,26%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Puslitbang Biomedis dan Farmasi (2007) prevalensi tifoid klinis nasional sebesar 1,6%. Sedang prevalensi analisa lanjut ini sebesar 1,5% yang artinya ada kasus tifoid 1.500 per 100.000 penduduk Indonesia. (Herawati et al., 2007)

Salah satu obat untuk mengatasi penyakit infeksi adalah antimikroba antara lain antibakteri / antibiotik, antijamur, antivirus, antiprotozoa. Antibiotik merupakan obat yang paling banyak digunakan pada infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Berbagai studi menemukan bahwa sekitar 40-62% antibiotik digunakan secara tidak tepat antara lain untuk penyakit – penyakit yang sebenarnya tidak memerlukan antibiotic. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hadi (2009) bahwa penggunaan antibiotic di berbagai bagian rumah sakit ditemukan 30% sampai dengan 80% tidak didasarkan pada indikasi (Menkes RI, 2011)

Intensitas penggunaan antibiotik yang relative tinggi menimbulkan berbagai permasalahan dan merupakan ancaman global bagi kesehatan terutama resistensi bakteri terhadap antibiotik. Guzman-Blanco dkk (2000) dan Stevenson dkk (2005) menyatakan bahwa beberapa kuman resisten antibiotik sudah banyak ditemukan, salah satunya yaitu Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). (Menkes RI,2011). WHO juga melaporkan bahwa resistensi pada obat – obat yang dipakai dalam pengobatan demam tifoid telah berkembang di Mexico dan Vietnam sejak awal tahun 1970-an, dan hanya dalam beberapa tahun 75% dari kasus telah resisten. (Menkes RI, 2006)

Indonesia merupakan negara kaya dengan keanekaragaman hayati (A Mega Biodiversity Country) dimana terdapat lebih kurang 30.000 jenis tanaman yang tersebar di seluruh tanah air, sekitar 9.600 spesies berkhasiat obat dan kurang lebih 300 spesies digunakan sebagai bahan pengobatan tradisional oleh industry obat tradisional. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2010, presentase penduduk Indonesia yang pernah mengkonsumsi jamu pada semua kelompok umur laki – laki dan perempuan, baik di pedesaan maupun perkotaan adalah sebanyak 59,12% dimana 95% menyatakan bermanfaat untuk kesehatan (Kemenkes RI, 2011)

Penggunaan obat di masyarakat memiliki kecenderungan untuk “back to nature” semakin berkembang dan diminati oleh berbagai kalangan masyarakat, terutama kalangan masyarakat perkotaan serta telah menjadi perhatian masyarakat dunia, dimana menurut WHO 80% populasi dunia bergantung pada herbal medicine (Kemenkes RI, 2011). Menurut Hernawan dan Setyawan (2003) salah satu tanaman yang mempunyai khasiat obat adalah bawang putih (*Allium sativum L.*). Bagian tanaman bawang putih yang paling berkhasiat adalah umbi. Bawang putih telah digunakan sebagai obat berbagai jenis penyakit oleh mikroorganisme yang diakui sejak ribuan tahun yang lalu, misalnya sebagai antivirus, antijamur, antibakteri, antihelmentik, antiseptik, dan anti inflamasi (Deresse,2009)

Louis Pasteur adalah yang pertama menjelaskan efek antibakteri dari bawang merah dan bawang

putih. Tanaman jenis *Allium*, terutama bawang putih (*Allium sativum L.*) menunjukkan aktivitas antibiotik yang luas terhadap bakteri gram-positif dan bakteri gram-negatif (Hindi, 2013). Penelitian oleh Hindi (2013) menunjukkan terdapat daya hambat bawang putih (*Allium sativum*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. Dalam penelitiannya, Khashan (2014) mengatakan bahwa bawang putih memiliki efek antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, dimana daya hambat tertinggi didapat pada konsentrasi 100 mg/ml yaitu 23 mm dan daya hambat terendah pada konsentrasi 10 mg/ml yaitu 9 mm. Penelitian lainnya oleh Praba dan Kumaresan (2014) daya hambat *Staphylococcus aureus* sebesar 10 mm diperoleh pada konsentrasi 50%. Poeloengan mengamati adanya daya hambat pada bakteri *Salmonella sp.*, dimana pada konsentrasi 50% memiliki daya hambat tertinggi yaitu sebesar 13 mm, pada konsentrasi rendah yaitu 6,25% ternyata tidak didapatkan daya hambat bawang putih terhadap bakteri *Salmonella sp.*

Sehubungan dengan adanya indikasi bawang putih mempunyai daya antibakteri, maka perlu dilakukan penelitian tentang daya antibakteri bawang putih. Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian daya antibakteri bawang putih terhadap kuman *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella sp.*. Hasil penelitian yang diperoleh diharapkan akan mejadi acuan penggunaan bawang putih sebagai alternatif obat antibakteri.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui efektivitas bawang putih (*Allium sativum*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella sp.*

2. METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan metode uji sensitivitas. Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2015 di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Prima Indonesia dan Laboratorium Kimia FMIPA UNIMED. Sampel pada penelitian ini adalah bawang putih (*Allium sativum*) yang diperoleh dari pasar tradisional Seikaming, Medan.

Uji Sensitivitas Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella*

a. Penanaman bakteri

Dengan menggunakan kapas lidi steril oleskan suspensi biakan di atas media *nutrient agar*. Pengambilan suspensi bakteri dengan mencelupkan kapas lidi steril ke dalam suspensi pada *nutrient broth* dan tekan kapas lidi steril tersebut pada sisi tabung dengan gerakan memutar agar tidak terlalu banyak cairan pada kapas lidi steril.

b. Penanaman Cakram pada Media Nutrient Agar

Cakram direndam pada masing – masing konsentrasi ekstrak bawang putih (25%, 50%, 75%, dan 100%) dan pada kontrol positif (suspense siprofolksasin) serta kontrol negatif (aquades steril).

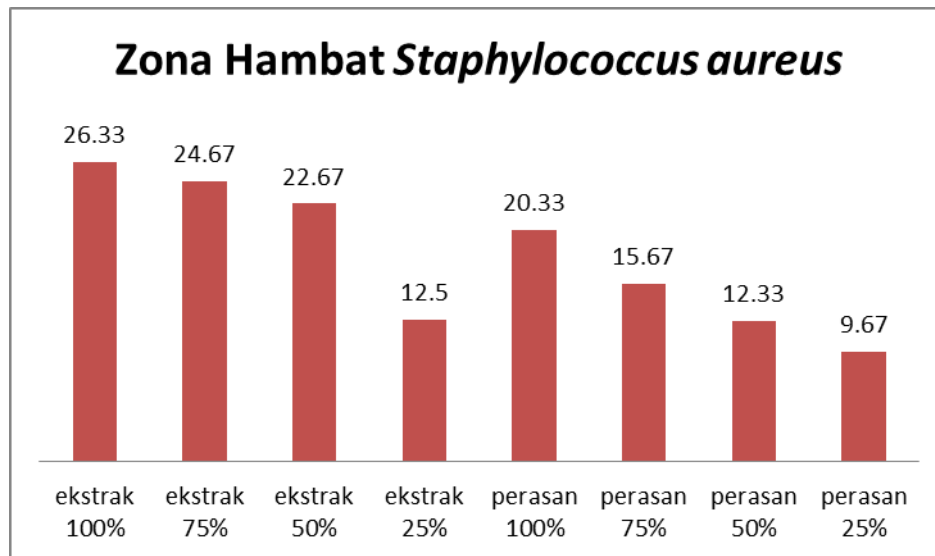
c. Pengamatan Diameter Zona Hambat

Pengamatan diameter zona hambat dilakukan terhadap zona bening yang terbentuk setelah diinkubasi selama 24 jam. Diameter zona hambat dilakukan dengan mengukur zona bening yang terdapat pada sekitar cakram yang sudah diberi konsentrasi dengan menggunakan penggaris atau jangka sorong kemudian di catat.

Penelitian ini menggunakan uji ANOVA (distribusi data normal dan varians data harus homogen). Jika distribusi data tidak normal, maka uji alternative yang dilakukan adalah uji statistic non parametric *Kruskall-Wallis*

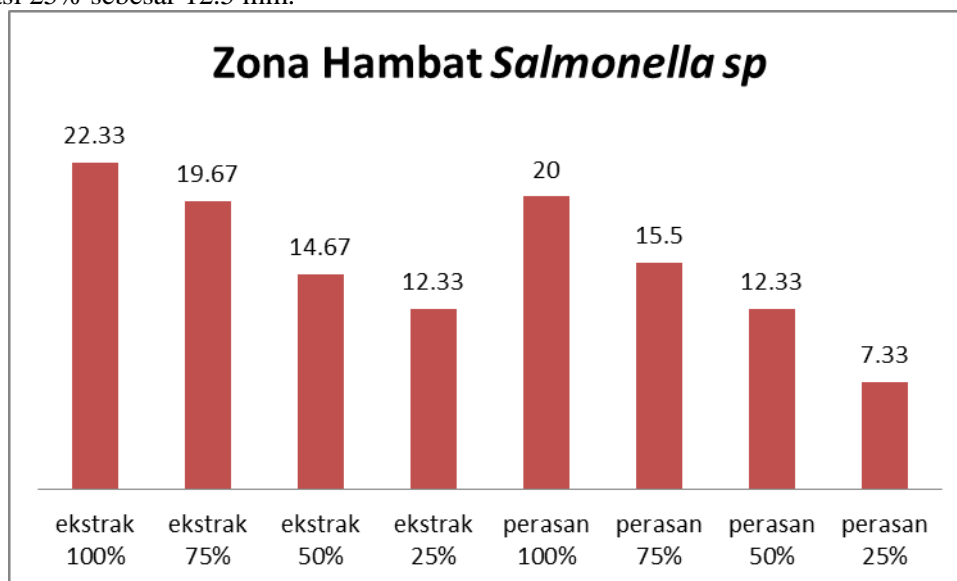
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian, hasil uji daya hambat oleh ekstrak dan perasan tumbukan daging bawang putih (*Allium sativum*), serta kontrol positif menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang dapat dilihat dari adanya zona bening di sekitar cakram yang ditanam pada media agar. Pada kontrol negatif tidak didapatkan adanya zona hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella sp.* Sehingga aquades steril yang digunakan sebagai bahan pengenceran pada pembuatan konsentrasi tidak memiliki pengaruh pada zona hambat yang terbentuk.



Gambar 1. Rata – Rata Hasil Pengukuran Zona Hambat Ekstrak dan Perasan Tumbukan Daging Bawang Putih Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Hasil pengamatan pada bakteri *Staphylococcus aureus*, di dapatkan berbagai diameter zona hambat yang terbentuk dari masing – masing konsentrasi ekstrak dan perasan daging bawang putih. Pada penggunaan ekstrak rata – rata diameter tertinggi ditunjukkan pada konstentrasi 100% sebesar 26,33 mm. Diameter zona hambat terkecil yang terbentuk pada penggunaan ekstrak yaitu pada konsentrasi 25% sebesar 12.5 mm.



Gambar 2. Rata – Rata Hasil Pengukuran Zona Hambat Ekstrak dan Perasan Tumbukan Daging Bawang Putih Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella sp.*

Penelitian pada bakteri *Salmonella sp.* dengan menggunakan ekstrak daging bawang putih menunjukkan rata – rata zona hambat terbesar pada konsentrasi 100% dimana daerah bening yang terbentuk sebesar 22,33 mm Zona hambat ini lebih besar dari pada penggunaan perasan daging bawang putih dengan rata – rata zona hambat sebesar 20 mm dengan konsentrasi yang sama.

Pada grafik tersebut dapat dilihat bahwa rata – rata zona hambat terbesar ditunjukkan pada penggunaan ekstrak dengan konsentrasi 100% pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada penggunaan perasan daging bawang putih pada grafik tidak menunjukkan perbedaan diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella sp.* pada konsentrasi 100%, 75%, dan 50%.

Pada uji lanjutan dengan menggunakan Post Hoc LSD pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella sp.* didapatkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antar tiap konsentrasi ekstrak

dan perasan daging bawang putih, dengan signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Akan tetapi pada ekstrak dengan konsentrasi 25% dan perasan dengan konsentrasi 50% tidak memiliki perbedaan yang bermakna pada kedua bakteri.

Penelitian ini menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang dihasilkan oleh bawang putih dengan terbentuknya zona bening pada daerah sekitar cakram yang telah diberi ekstrak maupun perasan daging bawang putih dengan menggunakan konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25%.

Zona hambat terbesar yang terbentuk berasal dari ekstrak bawang putih konsentrasi 100% pada bakteri *Staphylococcus aureus* dengan rata – rata zona hambat sebesar 26,33 mm. Semakin besar konsentrasi ekstrak dan perasan bawang putih yang digunakan maka diameter zona hambat yang terbentuk semakin luas.

Adanya zona hambat yang terbentuk diakibatkan karena adanya senyawa antimikroba yang terdapat pada bawang putih. Senyawa antimikroba yang berperan yaitu allisin. Dugaan terhadap cara kerja allisin dalam menghambat pertumbuhan bakteri menurut peneliti di Weizmann Institute of Science adalah dengan menghambat dua jenis enzim. Enzim yang dihambat adalah sistein proteinase dan alcohol dehidrogenase (Poelongan).

4. KESIMPULAN

- a. Pengujian dengan ekstrak dan perasan daging bawang putih (*Allium sativum*) dengan konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25% dengan pelarut aquades steril berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* sp.
- b. Hasil uji dengan uji one way annova pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* sp. menghasilkan hasil dengan signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), hal ini mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan zona hambat pada pemberian tiap konsentrasi ekstrak dan perasan daging bawang putih.
- c. Hasil uji Post Hoc LSD menunjukkan bahwa kelompok ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 100% dengan pelarut aquades steril memiliki daya antibakteri yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok ekstrak lainnya dan perasan bawang putih.

5. SARAN

- a. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang uji aktifitas antibakteri ekstrak daging bawang putih terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* sp. dengan menggunakan konsentrasi yang lebih kecil dari penelitian ini.
- b. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai daya hambat ekstrak daging bawang putih terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* sp. secara in vivo.

REFERENSI

1. Abbubakar, E.M., 2009. Efficacy of Crude Extract of Garlic (*Allium sativum* Linn.) Against Nosocomial *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, and *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Medicinal Plants Research*, 3(4), 179-185
2. Brooks, G.F., Carool, K.C., Butel, J.S., Morse, S.A., and Mietzner, T.A., 2012. Stafilocok . In : *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta : EGC, 194-200
3. Brooks, G.F., Carool, K.C., Butel, J.S., Morse, S.A., and Mietzner, T.A., 2012. Batang Gram – Negatif Enterik (*Enterobacteriaceae*) . In : *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta : EGC, 232 – 235
4. Brooks, G.F., Carool, K.C., Butel, J.S., Morse, S.A., and Mietzner, T.A., 2012. Kemoterapi Antimikroba . In : *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta : EGC, 362
5. Daka, D., Awole, M., 2009. Assessment of The Antibacterial Effect of Crude Preparation of Garlic (*Allium sativum*) on Diarrhea Causing Bacteria : An In vitro, study. *Asian Journal of Medical Science*, 1(1), 12-13
6. Ekunsanmi, T.J., 2005. A Classroom Demonstration of Garlic Extract and Conventional Antibiotics Antimicrobial Activity. *Bioscene*. 31(3). 4 -7.
7. Faradiba, S., 2014. Efektivitas Bawang Putih (*Allium sativum*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Skripsi. Jakarta; FK UIN Syarif Hidayatullah.
8. Herawati, M.H., Ghani, L., 2009. Hubungan Faktor Determinan Dengan Kejadian Tifoid di Indonesia Tahun 2007 (*Association of Determinant Factors with Prevalence of Typhoid in Indonesia*). Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Vol XIX (4) ; 166 – 167
9. Hernawan, U.E. dan Setyawan, A.D., 2003. Senyawa Organosulfur Bawang Putih (*Allium sativum*) dan Aktivitas Biologinya. *Biofarmasi*, 1 (2), 65 – 66

10. Hindi, N.K., 2013. In vitro Antibacterial Activit of Aquatic Garlic Extract, Apple Vinegar and Apple Vinegar-Garlic Extract combination. *AJPCT*. 1(1)
11. Karina, R., 2013. *Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (Allium sativum) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Streptococcus mutans Secara in vitro*. Skripsi. Jakarta; FK UIN Syarif Hidayatullah
12. Karsinah, Lucky, Suharto, Mardiasuti. Batang Gram Negatif. In : *FKUI. Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta ; Binarupa Aksara. 201 – 208
13. Khashan, A.A., 2014. Antibacterial Activity of Garlic Extract (Allium sativum) Againts Staphylococcus aureus In Vitro. *GJBB*. 3(4) : 346
14. Mardiasuti, H.W., Karunawati, A., Kiranasari, A., Ikaningsih, Kadarsih, R., 2007. Emerging Resistance Pathogen : Situasi Terkini di Asia, Eropa, Amerika Serikat, Timur Tengah dan Indonesia. *Majalah Kedokteran Indonesia*, 57(3), 76- 77
15. Masaudi, S.B.A., dan AlBureikan, M.O., 2013. Antimicrobial Activity of Garlic Juice (Allium sativum), Honey, and Garlic – Honey Mixture on Some Sensitive and Multiresistant Microorganisms. *Life Science Journal*. 10(4). 2429-35.
16. Menteri Kesehatan RI. 2006. *Pedoman Pengendalian Demam Tifoid*. 1 - 4
17. Nasution, M., 2010. *Pengantar Mikrobiologi*. Medan. USU Press ; 74 – 84
18. Poeloengan. *Uji Daya Hambat Perasan Umbi Bawang Putih (Allium sativum Linn.) terhadap Bakteri yang Diisolasi dari Telur Ayam Kampung*. Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia XXVII.
19. Romane, A., Harrak, R., Bahri, F.,. *Use Thyme Essential Oils for the Prevention of Salmonellosis. Sallmonella – A Dangerous Foodborne Pathogen*. 305
20. Sumampouw, S.P.M., Pijoh, V.D., Wahongan, G.J.P., 2014. Pengaruh Larutan Bawang Putih (Allium sativum) pada Larva Aedes spp di Kecamatan Malalayang Kota Manado. *Jurnal e-Biomedik (eBM)*, 2(2), 439
21. Syamsuni, A., 2006. *Ilmu Resep*. Jakarta; EGC. 182
22. Tim Penulis PS. 1999. *Bawang Putih Dataran Rendah*. Jakarta ; Penebar Swadaya. 1-5
- Untari, I. 2010. Bawang Putih sebagai Obat Paling Mujarab Bagi Kesehatan. *Gaster*, 7(1), 547 - 554
23. Vandepitte, J., Verhaegen, J., Engbaek, K., Rohner, P., Piot, P., Heuck, C.C., 2010. *Prosedur Laboratorium Dasar untuk Bakteriologi Klinis*. Jakarta ; EGC. 97 – 110
24. Warsa, U.C., 2010. Kokus Gram Positif. In : Staf Pengajar FKUI. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta ; Binarupa Aksara, 125 - 134
25. Wibowo, S. 2003. *Budi Daya Bawang*. Jakarta ; Penebar Swadaya. 77-80