

**UJI DAYA HAMBAT MINIMUM DAN DAYA
LETAL MINIMUM EKSTRAK ETANOL
BAWANG PUTIH (*ALLIUM SATIVUM L.*)
TERHADAP BAKTERI *SALMONELLA*
PARATHYPI A DAN *ENTEROBACTER*
*AEROGENES***

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran
Pada Fakultas Kedokteran
Universitas Kristen Duta Wacana



Disusun Oleh
DANIEL RYAN UTAMA SINURAT

41150002

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA

2019

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul :

**UJI DAYA HAMBAT MINIMUM DAN DAYA LETAL MINIMUM
EKSTRAK ETANOL BAWANG PUTIH (*ALLIUM SATIVUM*L.)
TERHADAP BAKTERI *SALMONELLA PARATHYPI* A DAN
*ENTEROBACTER AEROGENS***

telah diajukan dan dipertahankan oleh :

Daniel Ryan Utama Sinurat

41150002

dalam Ujian Skripsi Program Studi Pendidikan Dokter

Fakultas Kedokteran

Universitas Kristen Duta Wacana

dan dinyatakan DITERIMA

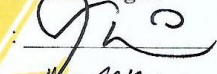
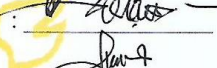
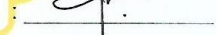
untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran pada tanggal 19 Juni 2019

Nama Dosen

Tanda Tangan

1. Dr. drg. M.M. Suryani Hutomo, M.D.Sc
(Dosen Pembimbing I/ Ketua Tim/Penguji)
2. dr. Sulanto Saleh-Danu R, Sp.FK
(Dosen Pembimbing II)
3. Drg. Heni Susilowati, M.Kes, PhD
(Dosen Penguji)

Yogyakarta, 19 Juni 2019

Disahkan Oleh:



Dekan,

dr. Jonathan Willy Siagian, Sp. PA

Wakil Dekan I bidang Akademik,

Yanti Ivana Suryanto, M. Sc

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi dengan judul:

**UJI DAYA HAMBAT MINIMUM DAN DAYA LETAL MINIMUM
EKSTRAK ETANOL BAWANG PUTIH (*ALLIUM SATIVUM L.*)
TERHADAP BAKTERI *SALMONELLA PARATHYPI A* DAN
*ENTEROBACTER AEROGENES***

Saya kerjakan untuk melengkapi sebagian syarat untuk menjadi Sarjana pada Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta bukan hasil tiruan atau duplikasi dari karya pihak lain di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya sudah dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari karya pihak lain, maka saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar saya.

Yogyakarta, 19 Juni 2019



(Daniel Ryan Utama Sinurat)

41150002

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : **Daniel Ryan Utama Sinurat**

NIM : **41150002**

demi perkembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non Exclusive Royalty-Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul:

UJI DAYA HAMBAT MINIMUM DAN DAYA LETAL MINIMUM EKSTRAK ETANOL BAWANG PUTIH (*ALLIUM SATIVUM L.*) TERHADAP BAKTERI *SALMONELLA PARATHYPI A* DAN *ENTEROBACTER AEROGENES*

Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Karya Tulis Ilmiah selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Yogyakarta, 19 Juni 2019

Yang menyatakan,



Daniel Ryan Utama Sinurat

KATA PENGANTAR

Penulis ucapkan syukur kepada Tuhan Yesus atas berkatNya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Uji Daya Hambat Minimum dan Daya Letal Minimum Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium sativum L.*) Terhadap Bakteri *Salmonella paratyphi A* dan *Enterobacter aerogenes*” sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked) di S1 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana.

Berbagai hambatan dan kesulitan penulis hadapi dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini. Berkat bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak, maka penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik. Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. dr. Jonathan Willy Siagian, Sp.PA, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberi motivasi dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
2. Dr. Drg. M. M. Suryani Hutomo, M.D. Sc, selaku dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu dan dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan membantu penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
3. dr. Sulanto Saleh, Danu R, Sp. FK, selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu dan dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan membantu penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
4. drg. Heni Susilawati, M, Kes, PHD, selaku dosen penguji yang bersedia mencermati dan mengoreksi sehingga Karya Tulis Ilmiah menjadi lebih baik.
5. Staff Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.
6. Risma Sinurat, Andri Astuti, Reclaudia Dian, Florence Ayu selaku orang tua dan saudara dari penulis yang selalu memberi dukungan, doa, dan kasih sayang bagi penulis.
7. Willy Christian, Claude Ferna, Olivier Yudhagun, teman penelitian yang telah membantu dan memberi semangat dan masukan kepada penulis.

8. Adrian Ega, Andrian Jefrian, Alferio Yugo, Bagus Angga, dan Aditya Bombing yang telah membantu dan memberi semangat kepada penulis.
9. Satriya Wibawa, Suryanegara, Willi Dirda, Jonathan Irlambang, dan Dian Leandro yang telah membantu dan memberi semangat kepada penulis.
10. Sejawat FK 2015 yang telah memberi semangat dan masukan kepada penulis termasuk teman-teman satu bimbingan yang bersedia menjadi teman diskusi, serta memberi masukan dan semangat kepada penulis.
11. Semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung membantu penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.

Penulis menyadari bahwa hasil Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna, namun penulis berharap skripsi ini dapat memberi manfaat bagi para pembaca.

Yogyakarta, 19 Juni 2019



Daniel Ryan Utama Sinurat

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
ABSTRAK	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.1.1 <i>Salmonella paratyphi A</i> dan <i>Enterobacter aerogens</i>	6

2.1.2 Faktor Virulensi	9
2.1.3 Dosis Minimal dan Dosis Letal	11
2.1.4 Bawang Putih	12
2.2 Landasan Teori	14
2.3 Kerangka Teori	16
2.4 Kerangka Konsep	17
2.5 Hipotesis	17
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Desain Penelitian	18
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.3 Identifikasi Variabel	18
3.4.1 Variabel Bebas	18
3.4.2 Variabel Terikat	18
3.4.3 Variabel Terkendali	18
3.4 Definisi Operasional	19
3.4.1 <i>Salmonella paratyphi A</i>	19
3.4.2 <i>Enterobacter aerogens</i>	19
3.4.3 Ekstrak Etanol Bawang Putih	19

3.4.3 Ekstrak Etanol Bawang Putih	19
3.5 Alat dan Bahan	20
3.5.1 Alat	20
3.5.2 Bahan	20
3.6 Cara Kerja Penelitian	21
3.6.1 Ekstrak Bawang Putih	21
3.6.2 Pembuatan Larutan McFarland	21
3.6.3 Persiapan Kultur Bakteri	22
3.6.4 Uji Utama	22
3.7 Alur Pelaksanaan Penelitian	25
3.9 Etika Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 HASIL	27
4.2 PEMBAHASAN	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	38

BAB I

LATAR BELAKANG

I.1. Latar Belakang

Enterobacter aerogenes dan *Salmonella paratyphi A* merupakan famili Enterobacteriaceae. Kedua bakteri ini memiliki persamaan sifat yaitu merupakan bakteri Gram negatif, motil, tumbuh dengan baik pada agar Mc Conkey. Bakteri-bakteri ini juga merupakan penyebab penyakit infeksi pada saluran cerna. Tiga spesies *Enterobacter* yaitu *E. cloacae*, *E. aerogenes*, dan *E. sakazakii* merupakan organisme yang dapat menyebabkan infeksi seperti pneumonia, infeksi saluran kemih, infeksi luka, maupun infeksi nosokomial (Brooks dkk, 2013).

Salmonella paratyphi merupakan bakteri penyebab terjadinya tifoid. *S. paratyphi* termasuk dalam bakteri Gram negatif, memiliki peritrichous flagela sehingga bersifat motil dan mudah tumbuh pada medium sederhana. Dalam klasifikasi, *S. paratyphi* terbagi menjadi empat serotipe yaitu *S. paratyphi A*, *S. paratyphi B*, *S. paratyphi cholerasuis*, dan *S. thypi* (Brooks dkk, 2013). Kejadian demam tifoid berkaitan dengan kurangnya kebersihan tangan sebelum makan, menggunakan piring yang sama saat makan, dan tidak tersedianya tempat buang air besar di dalam rumah, oleh karena itu bakteri ini mudah masuk melalui jalur oral kemudian menginfeksi usus halus (Widodo, 2015).

Dalam kandung empedu, *Salmonella* berkembang biak dan bersama cairan empedu dengan dieksresikan ke dalam lumen usus. Sebagian kuman dikeluarkan bersama dengan feses dan sebagian terserap melalui proses absorpsi ke usus dan

masuk ke sirkulasi. Selanjutnya terjadi gejala inflamasi seperti malaise, demam, sakit perut, koagulasi, sakit kepala, dan gangguan vaskular (Widodo, 2015).

Pada anak yang terkena demam tifoid tanpa komplikasi, pengobatan lini pertamanya adalah kloramfenikol, tiamfenikol, atau amoksisilin. Meskipun demikian, dalam laporan lima tahun terakhir, telah terjadi resistansi obat ganda (*Multi Drug Resistance*) terhadap bakteri *S. paratyphi* (Rampengan, 2013). Zat kimia seperti natrium tetrahionat, *brilliant green*, dan natrium deoksikolat juga telah mengalami resistensi terhadap bakteri *Salmonella*. Hal ini lah yang menjadi tantangan bagi dunia kedokteran kedepan (Brooks dkk, 2013).

Adanya resistensi antibiotik menyebabkan pemanfaatan bahan alami sebagai obat. Pemanfaatan bahan alami sebagai obat saat ini banyak dilakukan. Dilaporkan obat-obat tradisional dari bahan alami memiliki kemampuan aktivitas antibakteri. Salah satunya adalah bawang putih (*Allium sativum L.*). Bawang putih merupakan tanaman tradisional yang diketahui mengandung allisin yang merupakan senyawa antibakteri. Cara kerja allisin adalah dengan mengubah fitur protein, polisakarida, dan protein pada selaput sel bakteri (Xionan dkk., 2011), kemudian senyawa-senyawa tersebut mereduksi sistein pada tubuh mikroba sehingga mampu untuk mengganggu ikatan disulfide dalam proteinnya (Hernawan dan Setyawan, 2003).

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Bakteri *Salmonella tyhpii* dan *Shigella dysentriae* didapatkan hasil bahwa bawang putih tidak memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap

Salmonella thypii maupun terhadap bakteri *Shigella dysentriae* (Upa dkk., 2017). Penelitian ini akan dilakukan untuk menentukan dosis minimal dan dosis letal ekstrak etanol bawang putih terhadap bakteri *E. aerogenes* yang merupakan penyebab infeksi dan *S. paratyphi A* yang merupakan penyakit infeksi saluran cerna supaya mendapatkan konsentrasi yang cukup sebagai antibakteri.

I.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah berapa daya hambat minimal (MIC) dan dosis letal minimum (MBC) pada ekstrak bawang putih (*Allium sativum L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *E. aerogenes* dan *S. paratyphi A*?

I.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan daya hambat minimal (MIC) dan dosis letal minimum (MBC) pada ekstrak bawang putih terhadap pertumbuhan bakteri *E. aerogenes* dan *S. paratyphi A*.

I.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi ilmiah mengenai daya hambat minimum (MIC) dan daya letal minimum (MBC) pada ekstrak bawang putih (*Allium sativum L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *E. aerogenes* dan *S. paratyphi A*.

I.5. Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol bawang putih sudah pernah dilakukan sebelumnya. Hernawan dan Setyawan (2003) melaporkan bawang putih mengganggu ikatan disulfide pada protein bakteri. Upa, dkk. (2017) meneliti efek ekstrak bawang putih pada *Salmonella thypii* dan *Shigella dysentriae*. Pada penelitian ini memiliki perbedaan pada metode yang digunakan yaitu metode dilusi dan menggunakan bakteri *E. aerogenes* dan *S. paratyphi A*. Rangkuman penelitian tentang kemampuan ekstrak etanol bawang putih terhadap *E.aerogenes* dan *Salmonella paratyphi A* tercantum pada Tabel 1.

©UKDW

Tabel 1.1 Penelitian Tentang Bawang Putih

Peneliti, tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil
Upa dkk, 2017	Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>) terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Salmonella typhii</i> dan <i>Shigella dysenteriae</i>	Post Test Only Control	Ekstrak etanol bawang putih (<i>Allium sativum</i>) tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap <i>Salmonella thypii</i> dan <i>Shigella dysentriae</i>
Putri, 2014	Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>) dan Black Garlic Terhadap <i>Escherichia coli</i> sensitif dan multiresisten antibiotik	Difusi Sumuran	Hasil menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih (<i>Allium sativum</i>) memiliki aktivitas antibakteri dengan rerata zona hambat terhadap <i>Escherichia coli</i> sebesar 14,22 mm sedangkan pada <i>Escherichia coli</i> multiresisten antibiotik sebesar 22,20 mm.
Salima, 2015	Antibacterial Activity of Garlic (<i>Allium sativum</i> L)	Studi in vitro pada ekstrak bawang putih yang didapat dari bawang putih segar, langsung diekstrak tanpa perlakuan tambahan lain.	Hasil menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang kuat terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , dan <i>Escherichia coli</i> .

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan metode deskriptif, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol bawang putih memiliki konsentrasi daya hambat minimum yaitu 2000 $\mu\text{g/ml}$ dan konsentrasi daya bunuh minimum bakteri yaitu 3000 $\mu\text{g/ml}$ terhadap bakteri *S. parathypi* A. Ekstrak etanol bawang putih memiliki konsentrasi daya hambat minimum 5000 $\mu\text{g/ml}$ dan konsentrasi daya bunuh minimum 4000 $\mu\text{g/ml}$ terhadap *E.aerogens*.

5.2 Saran

Penelitian ini membutuhkan penelitian lebih lanjut tentang faktor-faktor yang dapat mempengaruhi efektivitas ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum* L.) dengan mengidentifikasi pengaruh suhu, waktu inkubasi, dan etanol.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, El-Mahmood Muhammad. (2009). *Efficacy of Crude extracts of garlic (Allium sativum Linn.) againts nosocomical Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Streptococcus pneumoniae and Pseudomonas aeruginosa*. Journal of Medicinal Plants Research 3(4):179-185.
- Amagase, Harunobu. (2006). *Clarifying the Real Bioactive Constituents of Garlic*. The Journal of Nutrition 136:716S–725S.
- Basjir T.E. dan Nikham. (2012). *Uji Bahan Antibakteri dari Buah Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa (Scheff) Boerl.) Hasil Iradiasi Gamma dan Antibiotik Terhadap Bakteri Patogen*. Prosiding Pertemuan Ilmiah Pengetahuan dan Teknologi 18(2):8-13.
- Bauer AW, Kirby WMM, Sherris JC, Turck M (1966). *Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method*. Am. J. Clin. 45:493-496.
- Benkeblia, N. (2004). *Antimicrobial Activity of Essential Oil Extracts of Various Onions (Allium cepa) and Garlic (Allium sativum)*. LWT-Food Science and Technology 37:263-268.
- Bio-Botanica®. (2018). *Garlic Bulb Allium Sativum (Garlic) Bulb Extract*. Diakses dari <http://www.bio-botanica.com/product/garlic-bulb-allium-sativum-garlic-bulb-extract/>. Tanggal akses 6 Oktober 2018 52: 277-283.
- Bosi, Davin, Bornet, Mallea, Pages, dan Bollet. (1999). *Most Enterobacter aerogenes Strains in France Belong to a Prevalent Clone*. Amerika: American Society for Microbiology 37(7):2165-2169.
- Brenner, Villar R.G., Angulo F.J., Tauxe R., dan Swaminathan. (2000). *Salmonella Nomenclature*. Journal of Clinical Microbiology: American Society for Microbiology 2465–2467
- Brooks, G.F., Carroll Karen C., Butel Janet S., Morse Stephen A., dan Mietznet Timothy A. (2013). *Allicin : Chemistry and Biological Properties*. Molecules 19:12591-12618

- Deresse, D. (2010). *Antibacterial Effect of Garlic (Allium sativum) on Staphylococcus aureus: An in vitro Study*. Asian Journal of Medical Sciences 2(2): 62-65
- Garrity, G. M., Bell, J. A. dan Lilburn, T. G., (2004), *Taxonomic Outline of The Prokaryotes: Bergey's Manual of Systemic Bacteriology edisi ke-2*. New York 1-399
- Goins, Mark. (2017). *Minimum Inhibitory (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC) Evaluations as R&D Tools*. Ohio : Qlaboratories 314.
- Helmansyah, R. (2006). *Pola Kepekaan Bakteri Isolat Urin Di RSUD Muhammadiyah Yogyakarta Tahun 2003-2006*. Karya Tulis Ilmiah. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah 12(2): 93-101.
- Hernawan, U.E., Setyawan, A.D. (2003). *Review: Senyawa organosulfur bawang putih (Allium sativum L.) dan aktivitas biologinya*. Biofarmasi 2: 65-76
- Integrated Taxonomic Information System*. (2014). *From the Integrated Taxonomic Information System on-line database*, diakses dari: <https://www.itis.gov> diakses pada tanggal 6 Oktober 2018
- Kaiser. (2017). *Fimbriae and Pili*. Diakses pada [https://bio.libretexts.org/TextMaps/Microbiology/Book%3A_Microbiology_\(Kaiser\)/Unit_1%3A_Introduction_to_Microbiology_and_Prokaryotic_Cell_Anatomy/2%3A_The_Prokaryotic_Cell%3A_Bacteria/2.5%3A_Structures_Outside_the_Cell_Wall/2.5C%3A_Fimbriae_and_Pili](https://bio.libretexts.org/TextMaps/Microbiology/Book%3A_Microbiology_(Kaiser)/Unit_1%3A_Introduction_to_Microbiology_and_Prokaryotic_Cell_Anatomy/2%3A_The_Prokaryotic_Cell%3A_Bacteria/2.5%3A_Structures_Outside_the_Cell_Wall/2.5C%3A_Fimbriae_and_Pili) diakses pada tanggal 11 Oktober 2018 15(6):365-379.
- Kingsley, R.A. (2009). *Epidemic Multiple Drug Resistant Salmonella Typhimurium Causing Massive Disease in sub-Saharan Africa have a Distinct Genotype*. Genome Research (12):2279-87.
- Latief, Abdul. (2012). *Obat Tradisional*. Jakarta: EGC: 31-34.
- Levinson W. (2014). *Gram-Negative Rods Related to the Enteric Tract*. In Review of Medical Microbiology and Immunology. Essay, McGraw-Hill: 107-126
- Londhe, V.P., Gavasane A.T., Nipate S.S., Bandawane D.D., Chaudhari P.D. (2011). *Role Of garlic (Allium sativum) in Various Disease: An Overview*. Journal Of Pharmaceutical Reserch and Opinion: 129 – 134
- Mezzatesta ML, Gona F, Stefani S. (2012). *Enterobacter cloacae complex: clinical impact and emerging antibiotic resistance*. Future Microbiol. 7(7):887-902.

- Owuama CI. (2015). *Microbiology Laboratory manual*. Microtrend Digital Press, Yola. Vol. 11 (23): 977-980.
- Owuama, Chikezie I. (2017). *Determination of minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) using a novel dilution tube method*. Nigeria: Department of Microbiology, Modibbo Adama University of Technology 11:(23)977-980.
- Purba, I E, Wandra T, Nugraihini N, Nawawi S, dan Kadun, N. (2016). *Program Pengendalian Demam Tifoid di Indonesia: tantangan dan peluang*. Media Litbangkes 26 (2):99-106.
- Putri, Desfika Ardia. (2014). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Putih (Allium sativum) dan Black garlic Terhadap Escherichia coli Sensitif dan Multiresisten Antibiotik. Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta: 2-13
- Rampengan, N.H., (2013). *Antibiotik Terapi Demam Tifoid Tanpa Komplikasi pada Anak*. Sari Pediatri 14(5):271 – 276
- Salima, Jeana. (2015). *Antibacterial Activity of Garlic (Allium sativum L.)*. Medical Journal of Lampung University 4(2):30-39.
- Sumampouw, O.J. (2008). *Uji In Vitro Aktivitas Antibakteri Dari Daun Sirih*. Universitas Sam Ratulangi Manado. Jurnal Biomedik. Manado 2(3): 187-193
- Syamsiah, I.S., dan Tajudin. (2003). *Khasiat dan Manfaat Bawang Putih*. Jakarta : Agromedia Pustaka 63
- Upa, G., Ali, Aguslim., Wati, Arismawati., Purnamasari, dan Yanti. (2017). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bawang Putih (Allium sativum) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Salmonella typhii dan Shigella dysenteriae*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia 2(4):354-360
- Widodo D. (2015). *Demam Tifoid dalam Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: InternaPublishing 549-559.
- Wiegand I, Hilpert K, Hancock RE. (2008). *Agar and broth dilution methods to determine the minimal inhibitory concentration (MIC) of antimicrobial substances*. Nat. Protoc 3(2):163-75

Xionan, Rasco B.A., Jabal J.M., Aston D.E., Lin M., dan Konkel. (2011). *Investigating Antibacterial Effects of Garlic (Allium sativum) Concentrate and Garlic-Derived Organosulfur Compounds on Campylobacter jejuni by Using Fourier Transform Infrared Spectroscopy, Raman Spectroscopy, and Electron Microscopy*. American Society for Microbiology 77(15):5257-69.

©UKDW