

**PENGARUH EKSTRAK ETANOL BAWANG  
PUTIH (*Allium Sativum L.*) DALAM  
MENGHAMBAT PERLEKATAN *Salmonella  
paratyphi A* dan *Enterobacter aerogenes***

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Pada Fakultas Kedokteran

Universitas Kristen Duta Wacana



Disusun Oleh

**WILLY CHRISTIAN PUTRA**

**41150042**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
YOGYAKARTA**

**2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Skripsi dengan Judul :

**Pengaruh Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium Sativum L.*) Dalam Menghambat Perlekatan *Salmonella paratyphi A* dan *Enterobacter aerogenes***

telah diajukan dan dipertahankan oleh :

**WILLY CHRISTIAN PUTRA PHILIPUS**

**41150042**

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:

### **PENGARUH EKSTRAK BAWANG PUTIH (*Allium sativum L.*) DALAM MENGHAMBAT PERLEKATAN *Salmonella paratyphi A* dan *Enterobacter aerogenes***

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian syarat untuk menjadi Sarjana pada Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta, adalah 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, 27 Maret 2019



(Willy Christian Putra Philipus)

41150042

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

**Nama : WILLY CHRISTIAN PUTRA PHILIPUS**

**NIM : 41150042**

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

### **PENGARUH EKSTRAK ETANOL BAWANG PUTIH DALAM MENGHAMBAT PERLEKATAN *Salmonella paratyphi A* dan *Enterobacter aerogenes***

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

Yogyakarta, 19 Juni 2019



Willy Christian Putra Philipus

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Pengaruh Ekstrak Etanol Bawang Putih dalam Menghambat Perlekatan *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 pasti penulis hadapi dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini, namun berkat bimbingan dan bantuan berbagai pihak yang berjasa, Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik. Terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membimbing dan membantu penulis menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Dengan segala hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah membimbing dan memberikan penulis kesehatan dan kekuatan dalam menjalani hingga menyelesaikan skripsi ini .
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. Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.
6. I Wayan Philipus, Ns.Elwina, S.kep, Alfrian Billy Syahputra Philipus, Anastasya Virginia Taslim Philipus, Kevin Taslim Philipus, selaku orang tua

dan saudara dari penulis yang selalu memberi dukungan, doa, dan ka sayang bagi penulis.

7. Ruth Deas Mulianny partner hidup yang selalu memberikan support senantiasa dalam suka maupun duka dan membantu dalam segala situasi.
8. Daniel Ryan Sinurat, Claude Ferna, Olivier Yudhagun, teman penelitian yang telah membantu dan memberi semangat kepada penulis.
9. Wili Dirda Adventio, Edwin Timoti Japanto, Yudi Andika, Dian Leandro, Rambat Sambudi, Drian Putra Pamungkas, Jonathan Irlambang, Daniel Pranata, Isaias Stany, I Made Fajar Sutrisna Himawan, Putu Gede Suda Satriya Wibawa, Yulwhinar Cego Saputra, Yessica, I Gusti Suryanegara, Henry Evandore, Sahabat 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, 27 Maret 2019



Willy Christian Putra Philipus

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRISI.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK .....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.Rumusan Masalah .....	3
1.3.Tujuan Penelitian .....	4
1.4.Manfaat Penelitian .....	4
1.5.Keaslian Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.1.1. <i>Salmonella paratyphi A</i> .....	7
2.1.2. <i>Enterobacter aerogenes</i> .....	8
2.1.3. Virulensi <i>Salmonella paratyphi A</i> dan <i>Enterobacter aerogenes</i> .....	9

2.1.4. Perlekatan Bakteri .....	12
2.1.5. Bawang Putih .....	14
2.2. Landasan Teori .....	16
2.3. Kerangka Teori .....	18
2.4. Kerangka konsep .....	19
2.5. Hipotesis .....	20

### BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian .....	20
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian .....	20
3.3. Identifikasi Variabel .....	20
3.4. Definisi Operasional .....	21
3.5. Alat dan Bahan .....	22
3.5.1. Alat .....	22
3.5.2. Bahan .....	22
3.6. Cara Kerja Penelitian .....	23
3.6.1. Ekstrak Etanol Bawang Putih .....	23
3.6.2. Pembuatan Larutan Standar McFarland .....	23
3.6.3. Pembuatan Media BHI cair.....	23
3.6.4. Persiapan Kultur Bakter .....	24
3.6.5. Uji Antiperlekatan .....	24
3.7. Alur Pelaksanaan Penelitian .....	27
3.8. Analisis Data .....	28



3.9. Etika Penelitian .....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Penelitian .....	29
4.2 Pembahasan.....	32
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	37
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA .....	38
LAMPIRAN.....	xi

© UKYDWN

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian .....	5
Tabel 4.1 Uji <i>Oneway</i> ANOVA.....	31
Tabel 4.2 Uji Post Hoc .....	32

©UKDW

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Salmonella</i> atau <i>Salmonella paratyphi</i> .....	7
Gambar 2.2 <i>Enterobacter aerogenes</i> .....	9
Gambar 2.3 Proses perlekatan bakteri.....	13
Gambar 2.4 Bawang putih ( <i>Allium sativum L.</i> ) .....	15
Gambar 2.5 Kerangka teori .....	17
Gambar 2.6 Kerangka konsep .....	18
Gambar 3.1 Alur pelaksanaan penelitian .....	26
Gambar 4.1 Grafik rerata dan standar deviasi nilai densitas optik.....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Ethical clearance .....	xii
2. Analisis Normalitas data. ....	xii
3. Analisis Homogenitas data .....	xii
4. Analisis data menggunakan One-way Anova .....	xiii
5. Analisis Post-Hoc .....	xiii
6. Data Mentah .....	xv
7. Gambar pelaksanaan penelitian.....	xvi
8. Curriculum Vitae.....	xvii

©UKDWN

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1 Latar Belakang

*Salmonella typhi* dan *Salmonella paratyphi* adalah bakteri gram negatif yang motil, bersifat anaerob fakultatif, dan termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*. Bakteri ini memiliki panjang 2-3  $\mu\text{m}$  dan lebar 0,4-0,6  $\mu\text{m}$ . Secara umum *Salmonella* dibagi dalam 4 serotip, yaitu *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi A*, *Salmonella paratyphi B*, dan *Salmonella paratyphi cholerasuis*. Kebanyakan spesies bakteri ini memiliki flagela yang mengarah ke segala arah yang dinamakan peritrichous flagel. *Salmonella* bersifat patogen pada manusia dan hewan. Penyakit yang disebabkan oleh bakteri ini pada manusia adalah demam tifoid yang ditransmisikan melalui rute fekal-oral (Brooks, G, F, *et al*, 2013). *Enterobacter aerogenes* adalah bakteri gram negatif yang termasuk dalam family *Enterobacteriaceae*. Bakteri ini juga memiliki flagela, dan bersifat motil. Ada 3 spesies yang dikenal, yaitu *Enterobacter aerogenes*, *E. Cloacae*, dan *E. Sakazakii*. Beberapa penyakit yang dapat disebabkan oleh infeksi *E.aerogenes*, yaitu infeksi nosokomial, infeksi saluran kemih dan diare (Brooks, G, F, *et al*, 2013).

*Salmonella paratyphi A* dan *E.aerogenes* memiliki flagela sebagai alat gerak dan pili untuk perlekatan. Kedua faktor ini mempengaruhi tingkat virulensi dari *S. Paratyphi A* dan *E. Aerogenes*. Ketika sampai di sel inang, bakteri perlu

melakukan perlekatan agar tidak tersapu oleh cairan atau mukus yang melewati sel sekitar. Melekatnya bakteri pada sel inang, akan mempermudah bakteri membentuk koloni dan menginfeksi sel inang. Proses ini dibantu oleh enzim IgA protease yang membuat bakteri bisa menghindari sistem imun (Ryan, *et al*, 2014). Dengan demikian penghambatan perlekatan bakteri ini merupakan hal yang penting untuk mencegah infeksi kedua bakteri ini.

Angka kejadian penyakit yang disebabkan oleh *Salmonella* dan *E. Aerogenes* cukup tinggi di Indonesia. Data dari Kementerian Kesehatan RI (2011) menunjukkan bahwa kejadian demam tifoid terdapat 41.081 total kasus dan 274 pasien meninggal di rumah sakit di Indonesia pada tahun 2010. Jumlah penderita penyakit infeksi saluran kemih pada tahun 2014 mencapai 90-100 per 100.000 penduduk pertahun.

Pengobatan infeksi yang diakibatkan oleh kedua bakteri ini adalah dengan menggunakan antibiotik. Kloramfenikol dan ampisilin merupakan antibiotik pilihan pertama. Obat tersebut saat ini sudah digantikan dengan sefalosporin generasi ketiga seperti sefiksim dan seftriakson karena terjadi resistensi terhadap kloramfenikol dan ampisilin (Greenwood, 2012; Ryan, *et al*, 2014). Resistensi antibiotik terjadi karena penggunaan antibiotik yang tidak sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Resistensi antibiotik bahkan jauh lebih cepat terjadi dari pada penemuan antibiotik baru yang belum resisten. Oleh karena itu, resistensi antibiotik kelak akan menjadi ancaman besardunia medis dimasa depan. Adanya resistensi antibiotik mendasari berbagai penelitian tentang potensi herbal sebagai

antibiotik. Salah satu tumbuhan yang dilaporkan mempunyai efek antibiotik adalah bawang putih (*Allium sativum L.*).

Bawang putih merupakan salah satu jenis rempah-rempah yang paling mudah didapatkan Indonesia, banyak mengandung zat bioaktif yang berfungsi sebagai antimikroba, antioksidan, antiinflamasi, immunomodulator dan efek hipoglikemik. Zat yang berfungsi sebagai antibakteri pada bawang putih adalah *diallyl thiosulfinate (allicin)* dan *diallyl disulfinate (ajoene)*, cukup efektif terhadap bakteri gram positif dan gram negatif. Penelitian yang dilakukan. Salima J (2015) menunjukkan bahwa bawang putih memiliki efek anti mikroba yang kuat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli*. Penelitian yang dilakukan oleh Hwanggara (2016), menunjukkan bahwa bawang putih tidak memiliki efek antimikroba terhadap bakteri *Shigella flexneri*. Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu dilakukan penelitian tentang potensi ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum L.*) dalam menghambat perlekatan *S. Parathypi A* dan *E. Aerogenes* yang merupakan famili *Enterobacteriaceae*. Perlekatan bakteri yang terhambat, akan menurunkan potensi virulensi dari bakteri tersebut.

## **I.2. Rumusan Masalah**

Apakah ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum L.*) dapat menghambat perlekatan *S. Parathypi A* dan *E. Aerogenes*.

### **I.3. Tujuan Penelitian**

Mengetahui potensi ekstrak etanol bawang putih dalam menghambat perlekatan *S. Paratyphi A* dan *E. Aerogenes*.

### **I.4. Manfaat Penelitian**

1. Memberikan data tentang pengaruh ekstrak etanol bawang putih dalam menghambat perlekatan *S. Paratyphi A* dan *E. Aerogenes*.
2. Sebagai dasar acuan berikutnya terhadap ekstrak etanol bawang putih sebagai antibakteri.

### **I.5. Keaslian Penelitian**

Penelitian yang berkaitan dengan bawang putih sebagai antimikroba dan perlekatan sudah banyak dilakukan. Di dapatkan bahwa ekstrak ini memiliki efek antimikroba beberapa bakteri bahkan yang resisten antibiotik, namun juga ada yang tidak memiliki efek antimikroba di beberapa bakteri (Hwanggara, 2016; Salima J, 2015; Palaksha M, N. Dkk, 2010). Oleh karena itu penelitian mengenai bawang putih masih perlu diteliti lebih lanjut mengenai aspek yang belum ada untuk kepentingan pengetahuan di masa yang akan datang. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah bakteri yang dipakai dan metode yang digunakan. Penelitian terdahulu yang meneliti tentang ekstrak bawang putih tercantum dalam Tabel 1.



Tabel 1. Keaslian penelitian

Penulis	Judul	Metode	Hasil
Ichsan, B. Z. 2009	Efek Antibakteri Ekstrak Bawang Putih ( <i>Allium sativum</i> ) Terhadap Pertumbuhan <i>Streptococcus mutans</i> secara in vitro	Menggunakan metode difusi cakram dengan konsentrasi ekstrak bawang putih 0,0 gr/ml, 0,5gr/ml, 0,75 gr/ml, 1,0 gr/ml, 1,25 gr/ml, 1,5 gr/ml, 1,75 gr/ml, dan 2,0 gr/ml.	Pada konsentrasi 0,0 gr/ml terjadi pertumbuhan bakteri yaitu 3 segmen, dan pada konsentrasi 0,50 gr/ml sampai 2,00 gr/ml terdapat pertumbuhan bakteri (+) pada 2 segmen media serta terdapat hambatan pertumbuhan bakteri (-) pada 1 segmen media.
Abubakar, E. M, 2009	Efficacy of Crude Extracts of Garlic ( <i>Allium sativum</i> linn.) Against Nosocomial <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus pneumoniae</i> and <i>Pseudomonas Aeruginosa</i>	Menggunakan metode Baker and Thornsberg (1983), yaitu 1 ml dari kultur organisme dimasukkan ke dalam botol steril yang berisi 1 ml kaldu dengan menggunakan pipet.	Bawang putih dapat digunakan sebagai salah satu pengobatan untuk infeksi nosokomial yang disebabkan oleh <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Streptococcus pneumoniae</i> dan <i>Pseudomonas Aeruginosa</i> . Hasil yang didapat menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri-bakteri tersebut.
Palaksha, M, N., 2010	Antibacterial Activity of Garlic Extract on Streptomycin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> and <i>Escherchia coli</i> Solely and in Synergism with J. Streptomycin	Menggunakan metode agar well diffusion. Konsentrasi yang digunakan yaitu; (1) standar streptomycin 10 mg/ml dalam air saring steril, (2) 50% ekstrak bawang putih steril, (3) streptomycin 10 mg/ml dalam 50% ekstrak bawang putih steril, (4) streptomycin 15 mg/ml dalam 50% ekstrak bawang putih steril, (5) streptomycin 20 mg/ml dalam 50% ekstrak bawang putih steril.	Ekstrak bawang putih dapat menghambat pertumbuhan streptomycin-resistant <i>S. Aureus</i> dan <i>E. Coli</i> .
Salima J, 2015	Antibacterial Activity of Garlic ( <i>Allium sativum</i> L.)	Menggunakan metode in vitro, ekstrak awang putih yang digunakan dari bawang putih yang segar, langsung diekstrak tanpa perlakuan tambahan lain.	Hasil menunjukkan aktivitas antibakteri yang kuat terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , dan <i>Escherichia coli</i> .
Upa , 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 dysenteriae</i>

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol bawang putih dapat menghambat *S.paratyphi A* secara signifikan pada konsentrasi 3000 µg/ml. Tidak terdapat penghambatan perlekatan yang signifikan pada *E.aerogenes*.

#### 5.2 Saran

Penelitian ini membutuhkan penelitian lanjutan berupa studi tentang penghambatan perlekatan *E.aerogenes* oleh ekstrak bawang putih dengan konsentrasi yang lebih tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, E. M. (2009). *Efficacy of crude extracts of garlic (Allium sativum Linn.) against nosocomial Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Streptococcus pneumoniae and Pseudomonas aeruginosa. Journal of Medicinal Plants Research: Vol. 3(4): 179-185*
- Amagese, H., Petesch, B. L., Matsuura, H., Kasuga, S., Itakura, Y. (2006). *Intake of garlic and bioactive components. J Nutr, 131 (3) : 955-962.*
- Atlas, R.M., 2010. *Handbook of Microbiological Media* 4th ed., Boca Raton: Taylor & Francis.
- Brooks, G.F., Carrol Karen C., Butel Janet S., Morse Stephen A., Mietznet Timothy A. (2013). *Jawetz, Melnick & Adelbergs medical microbiology* 26th ed. McGraw-Hill Education, Singapore. 7(3): 273–275.
- 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.
- ECOLAB. (2018). *SALMONELLA*. Diakses dari <https://www.ecolab.com/expertise-and-innovation/microbial-risks/salmonella>. Tanggal akses 6 Oktober 2018.
- Fauci Anthony, Eugene Braunwald, Dennis Kasper, Stephen Hauser, Dan Longo, J. Jameson, Joseph Loscalzo. (2015). *Harrison's Principles of Internal Medicine 19 edition*. Mcgraw-hill, New York : 311-751
- Foster, J. a. S. J., (2017). *Microbiology: An Evolving Science*. s.l.:W W NORTON & Company 11(2): 184–185.
- Garrity, G. M., Bell, J. A. dan Lilburn, T. G. (2004). *Taxonomic Outline of The Procaroyotes: Bergey's Manual of Systemic Bacteriology Second Edition*, New York. 2<sup>nd</sup> ed : 1-399.
- Greenwood D., Barrer M., Slack R., Irving W. (2012). *Salmonella in Medical Microbiology A Guide To Microbial Infections: Pathogenesis, Immunity, Laboratory Diagnosis, and Control* 18th ed : 265-268.
- Hwanggara B, (2016). Uji Aktifitas Antimikroba Ektrak Etanol Bawang Putih (*Allium sativum L.*) Terhadap *Shigella flexneri*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana

- Huang R, Mingyun Li, Gregory R, L. (2011). *Bacterial interactions in dental biofilm. Landes Bioscience: Virulence* 2 (5) : 435-444
- Ichsan, B. Z. (2009). Efek Antibakteri Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara in vitro. *Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Sebelas Maret, Solo*
- Integrated Taxonomic Information System. (2017), from the Integreted Taxonomic Information System on-line database, Diakses dari: <https://www.itis.gov> Diakses pada tanggal 6 Oktober 2018.*
- Kementerian Kesehatan RI. (2011). Profil Kesehatan Indonesia 2010. Kementerian Kesehatan Pusat Data dan Informasi ISBN 978-602-8937-89-4. Kementerian Kesehatan RI, Jakarta
- Kingsley, R.A. (2009). *Epidemic Multiple Drug Resistant Salmonella Typhimurium Causing Massive Disease in sub-Saharan Africa have a Distinct Genotype. Genome Research* 19(12):2279-87.
- Laboratorium Mikrobiologi Fakultas kedokteran Universitas Gadjja Mada. *Petunjuk Praktikum Mikrobiologi. Yogyakarta : Fakultas Kedokteran UGM*
- Levinson W. (2014). *Gram-Negative Rods Related to the Enteric Tract. In Review of Medical Microbiology and Immunology. McGraw-Hill, Essay : 65-78*
- O'Mahony R., Al-Khtheeri H., Weerasekera D., Fernando N., Vaira D., Holton J., Basset C . (2005). *Bactericidal and anti-adhesive properties of culinary and medicinal plants against Helicobacter pylori. World J Gastroenterol.* 2005 11(47): 7499–7507.
- Palaksha, M, N., Ahmed Mansoor., Das Sanjoy . (2010). *Antibacterial activity of garlic extract on streptomycin-resistant Staphylococcus aureus and Escherichia colisolely and in synergism with streptomycin. J Nat Sci Biol Med.* 1(1): 12–15.
- Ryan, K. J.. (2014). *Sherris Medical Microbiology (6th ed). McGraw-Hill Education/Medical, New York : 773-779*
- Salima Jeana. (2015). *Antibacterial Activity of Garlic (Allium sativum l). J Majority* 4(2), 30-39.
- Syamsiah, I.S., dan Tajudin. (2003). *Khasiat dan Manfaat Bawang Putih. Agromedia Pustaka, Jakarta : 11-45*

- Taguri T., Tanaka T., Kouno I. (2004). *Antimicrobial activity of 10 different plant polyphenols against bacteria causing food-borne disease*. 27(12):1965-9.
- Tenke, P., Loves, B., Nagy, K., Uehara, S., Kumon, H., J., S., Hung, C. and Mendling, W. (2011). *Biofilm and Urogenital Infections. Clinical Management of Complicated Urinary Tract Infection* 45(8) : 146-152.
- Trivedi MK, Branton A, Trivedi D, Shettigar H, Nayak G, *et al.* (2015) *Assessment of Antibiogram of Multidrug-Resistant Isolates of Enterobacter aerogenes after Biofield Energy Treatment*. J Pharma Care Health Sys 2: 145.
- Upa, G. *et al.*, (2017). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bawang Putih (Allium sativum) terhadap Pertumbuhan Bakteri Salmonella typhi dan Shigella dysenteriae*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia , 4(2)