

**PERBANDINGAN METODE DILUSI PADAT
DAN CAIR PADA UJI SENSITIVITAS
EKSTRAK ETANOL BAWANG PUTIH (*Allium
sativum*) TERHADAP *Staphylococcus aureus***

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran

Pada Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana



Disusun Oleh:

ANGELICA SAFILIA LENTIKASARI

41130091

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

YOGYAKARTA

2017

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

**PERBANDINGAN METODE DILUSI PADAT DAN CAIR PADA UJI
SENSITIVITAS EKSTRAK ETANOL BAWANG PUTIH (*Allium sativum*)
TERHADAP *Staphylococcus aureus***

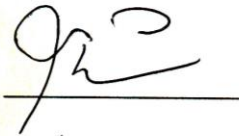
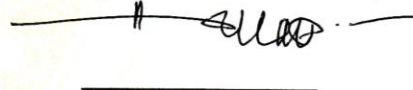
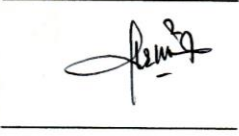
Telah diajukan dan dipertahankan oleh :

**ANGELICA SAFILIA LENTIKASARI
41130091**

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 14 Juni 2017

Nama Dosen

Tanda Tangan

- | | | |
|--------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. drg. M. M. Suryani Hutomo, M.D.Sc (Dosen Pembimbing I) | : |  |
| 2. dr. Sulanto Saleh Danu, Sp. FK (Dosen Pembimbing II) | : |  |
| 3. drg. Heni Susilowati, M.Kes, Ph.D (Dosen Penguji) | : |  |

Yogyakarta, 5 Juli 2017

Disahkan oleh :

Dekan,



Prof. dr. Jonathan Willy Siagian, Sp. PA.

Wakil Dekan I Bidang Akademik



dr. Yanti Ivana Suryanto, M.Sc

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi dengan judul :

**PERBANDINGAN METODE DILUSI PADAT DAN CAIR PADA
UJI SENSITIVITAS EKSTRAK ETANOL BAWANG PUTIH
(*Allium sativum*) TERHADAP *Staphylococcus aureus***

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, 3 Juli 2017



Angelica Safilia Lentikasari

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : ANGELICA SAFILIA LENTIKASARI

NIM : 41130091

demi pengembangan 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 :

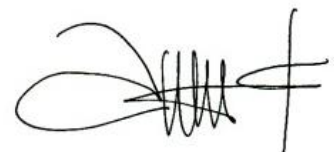
**PERBANDINGAN METODE DILUSI PADAT DAN CAIR PADA UJI
SENSITIVITAS EKSTRAK ETANOL BAWANG PUTIH (*Allium sativum*)
TERHADAP *Staphylococcus aureus***

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, 3 Juli 2017

Yang menyatakan,



Angelica Safilia Lentikasari

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat serta penyertaan-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul “Perbandingan Metode Dilusi Padat dan Cair Pada Uji Sensitivitas Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap *Staphylococcus aureus*“. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang senantiasa membantu, mendorong serta mengarahkan penulisan karya tulis ilmiah ini hingga selesai kepada :

1. drg. M. M. Suryani Hutomo, M.D.Sc selaku dosen pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu dalam memberikan ilmu, bimbingan, arahan, dan bantuan selama penyusunan karya tulis ilmiah ini.
2. dr. Sulanto Saleh Danu, Sp. FK selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu dalam memberikan bimbingan, dukungan, dan bantuan selama penulisan karya tulis ilmiah ini.
3. drg. Heni Susilowati, M.Kes, Ph.D selaku dosen penguji yang bersedia memberikan ilmu, arahan, dan saran dalam penyempurnaan saat penyusunan karya tulis ilmiah ini.
4. Prof. dr. Jonathan Willy Siagian, Sp. PA selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana yang telah memberikan izin penelitian dalam pembuatan karya tulis ilmiah ini dan semua pihak Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana yang telah bersedia membantu dalam perizinan serta pelaksanaan penelitian ini.

5. Valentinus Mahmilubi Budi Wibowo dan Maria Monica Dewi Bumintyasih selaku orang tua peneliti yang selalu memberikan waktu, doa, dan dukungan tanpa henti kepada peneliti untuk menempuh pendidikan dan penyelesaian karya tulis ilmiah ini.
6. Aloysia Gita, Ciella Navara, dan Nawinda Hergitha yang selalu ada untuk memberikan dukungan, dorongan, motivasi dan semangat kepada peneliti untuk menyelesaikan karya tulis ilmiah ini
7. Clara Devty, Beatric Chindy, dan Gabrielle Laura sebagai teman penelitian “Bacteria Squad” yang selalu siap untuk saling membantu, memberikan dukungan, dorongan, motivasi dan semangat kepada peneliti untuk menyelesaikan karya tulis ilmiah ini
8. Lidwina, Wiliska, Daniasti, Sanny, Clara, Indah, Agustina, Flavia, Fandry, Gihon, Kevin, Bontor, Intan sebagai sahabat yang selalu ada untuk menemani, memberikan dukungan, dorongan, motivasi dan semangat kepada peneliti untuk menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
9. Ratna Niansari yang bersedia menyisihkan waktu untuk membantu peneliti sebagai asisten laboratorium Mikrobiologi.
10. Teman sejawat Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta angkatan 2013 yang selalu saling mendukung dan memberikan semangat.
11. Semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu pelaksanaan dan penyelesaian karya tulis ilmiah ini.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam pembuatan karya tulis ilmiah ini sehingga kritik dan saran dapat penulis terima untuk membangun karya tulis ilmiah yang lebih baik. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat untuk berbagai pihak dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, 3 Juli 2017

Angelica Safilia Lentikasari

©UKDWN

DAFTAR ISI

| | |
|----------------------------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN | iii |
| LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI..... | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| ABSTRAK | xiii |
| BAB I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Masalah Penelitian | 2 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4. Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.5. Keaslian Penelitian..... | 4 |
| BAB II.TINJAUAN PUSTAKA..... | 7 |
| 2.1. Tinjauan Pustaka | 7 |
| 2.1.1. <i>Staphylococcus aureus</i> | 7 |
| 2.1.1.1 Karakteristik <i>S. aureus</i> | 7 |
| 2.1.1.2 Virulensi <i>S. aureus</i> | 8 |
| 2.1.2. Bawang putih (<i>Allium sativum</i>)..... | 12 |
| 2.1.3. Metode Tes Sensitivitas Antibiotik..... | 16 |

| | |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.1.3.1 Pengertian Metode Dilusi..... | 16 |
| 2.1.3.2 Makrodilusi dan mikrodilusi | 17 |
| 2.1.3.3 Dilusi padat | 19 |
| 2.2. Landasan Teori | 19 |
| 2.3. Kerangka Teori..... | 21 |
| 2.4. Kerangka Konsep | 22 |
| 2.5. Hipotesis..... | 22 |
| BAB III. METODOLOGI PENELITIAN | 23 |
| 3.1. Desain Penelitian | 23 |
| 3.2. Tempat Penelitian | 23 |
| 3.3. Identifikasi variabel..... | 23 |
| 3.4. Definisi Operasional | 23 |
| 3.5. Alat dan Bahan..... | 24 |
| 3.6. Cara Kerja Penelitian | 26 |
| 3.6.1. Determinasi Bawang Putih..... | 26 |
| 3.6.2. Pembuatan Ekstrak Bawang Putih | 26 |
| 3.6.3. Pengenceran Ekstrak Etanol Bawang Putih | 26 |
| 3.6.4. Pembuatan Larutan Standar McFarland..... | 27 |
| 3.6.5. Persiapan Kultur Bakteri | 27 |
| 3.6.6. Pembuatan Media <i>Mueller-Hinton Agar</i> | 27 |
| 3.6.7. Uji Pendahuluan | 28 |
| 3.6.8. Uji Sensitivitas Bawang Putih Sebagai Antimikroba..... | 28 |
| 3.7. Alur penelitian. | 29 |

| | |
|-------------------------------------------|-----------|
| 3.7.1. Dilusi cair | 30 |
| 3.7.2. Dilusi padat | 31 |
| 3.8. Analisa Data..... | 32 |
| 3.9. Etika Penelitian | 32 |
| BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 33 |
| 4.1. Hasil penelitian | 33 |
| 4.2. Pembahasan..... | 36 |
| BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN..... | 40 |
| 5.1. Kesimpulan | 40 |
| 5.2. Saran | 40 |
| DAFTAR PUSTAKA | 41 |
| LAMPIRAN..... | 44 |

DAFTAR TABEL

| | |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1. Keaslian penelitian | 4 |
| Tabel 2. Rerata prosentase penghambatan metode dilusi padat..... | 33 |
| Tabel 3. Rerata prosentase penghambatan metode dilusi cair | 36 |

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

| | |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. <i>Staphylococcus aureus</i> | 7 |
| Gambar 2. <i>Allium Sativum</i> | 13 |
| Gambar 3. Proses Allinase | 15 |
| Gambar 4. Grafik rerata jumlah koloni <i>S.aureus</i> | 34 |
| Gambar 5. Grafik rerata <i>optical density</i> | 35 |

©UKDW

**PERBANDINGAN METODE DILUSI PADAT DAN CAIR PADA
UJI SENSITIVITAS EKSTRAK ETANOL BAWANG PUTIH
(*Allium sativum*) TERHADAP *Staphylococcus aureus***

ABSTRAK

Latar belakang: Pemanfaatan bahan alam untuk mengobati infeksi yang disebabkan *S. aureus* mulai dikembangkan seiring dengan meningkatnya kejadian resistensi antibiotik. *Allium sativum* merupakan salah satu jenis tanaman obat potensial yang diketahui secara empiris memiliki berbagai khasiat. Beragam metode uji sensitivitas antibiotik dapat dilakukan untuk menguji ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum*). Adanya perbedaan paparan suhu antara dilusi padat dan dilusi cair dapat berpengaruh pada efektivitasnya.

Tujuan: Penelitian dilakukan untuk membandingkan metode dilusi padat dengan dilusi cair pada uji sensitivitas ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum*) terhadap *S. aureus*.

Metode: Pengukuran efektivitas kedua metode menggunakan perbandingan prosentase penghambatan bakteri.

Hasil: Uji statistik menggunakan *independent t-test* menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara metode dilusi padat dan dilusi cair (t hitung < t tabel). Dari hasil penelitian dapat menggambarkan bahwa paparan suhu (50°C) tidak mempengaruhi efektivitas ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum*).

Kesimpulan: Meskipun dari analisa statistik tidak terdapat perbedaan yang bermakna, metode dilusi cair lebih disarankan karena tingkat kesulitan rendah, waktu pengerjaan singkat, dan teknik yang perlu dikuasai sedikit.

Kata kunci: *Allium sativum*, *Staphylococcus aureus*, dilusi padat, dilusi cair.

**COMPARISON OF AGAR DILUTION AND MACRODILUTION
METHODS ON GARLIC ETHANOL EXTRACT (*Allium sativum*)
SENSITIVITY TEST AGAINST *Staphylococcus aureus***

ABSTRACT

Background: Utilization of natural ingredients to treat infections caused by *S. aureus* began to be developed along with the increasing incidence of antibiotic resistance. *Allium sativum* is one of the potential plants that are known empirically have various benefits. Various methods of antibiotic sensitivity tests can be performed to the test of garlic ethanol extract (*Allium sativum*). The existence of differences in temperature exposure between agar dilution and macrodilution can have an effect on its effectiveness.

Objective: The study was conducted to compare the effectiveness of agar dilution with macrodilution on sensitivity test of garlic ethanol extract (*Allium sativum*) to *S. aureus*.

Method: Measurement of the effectiveness of both methods using the percentage ratio of bacterial inhibition.

Result: Statistical test using independent t-test showed no significant difference between agar dilution and macrodilution method ($t \text{ count} < t \text{ table}$). From the results of the study can illustrate that exposure to temperature (50°C) does not affect the effectiveness of garlic ethanol extract (*Allium sativum*).

Conclusion: Although there is no significant difference in statistical analysis, the macrodilution method is recommended because of several aspects such as modest difficulty, short working time, and easy technique.

Keywords: *Allium sativum*, *Staphylococcus aureus*, agar dilution, macrodilution.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Staphylococcus aureus merupakan salah satu flora normal yang ditemukan pada kulit dan hidung manusia. Bakteri ini mempunyai lapisan peptidoglikan yang tebal, tergolong bakteri gram positif. *Staphylococcus aureus* bersifat anaerob fakultatif dan non-motil, mengandung polisakarida dan protein pada dinding sel yang berfungsi sebagai antigen, tidak membentuk spora, dan tidak mempunyai flagel (Jawetz, E. dkk, 2013).

Staphylococcus aureus merupakan flora normal pada orang sehat. Ketika imunitas tubuh menurun, bakteri ini dapat menyebabkan infeksi oportunistik, yaitu sebagai penyebab sinusitis. Spesies ini juga merupakan salah satu penyebab infeksi nosokomial seperti pada pasien pasca operasi, serta ditemukan pada endokarditis, pneumonia, dan kasus bakteremia (Irianto, 2013). Kemampuan patogenik *S. aureus* merupakan gabungan dari efek faktor ekstraselular dan toksin serta sifat invasif strain tersebut. *Staphylococcus aureus* yang patogen dan invasif menghasilkan koagulase dan cenderung menghasilkan pigmen kuning dan bersifat hemolitik (Jawetz, E. dkk, 2013).

Pemanfaatan bahan alam untuk mengobati infeksi yang disebabkan *S. aureus* mulai dikembangkan seiring dengan meningkatnya kejadian resistensi antibiotik. Menurut studi Chen & Huang (2014), pada tahun 2011 di Indonesia proporsi resistensi *S. aureus* terhadap methicillin sebesar 28% dan belum diketahui

secara pasti angka kejadian terhadap resistensi vancomycin. Bawang putih (*Allium sativum*) merupakan salah satu jenis tanaman obat potensial yang diketahui secara empiris memiliki khasiat sebagai antikanker, antivirus, antibakteri, antiparasit, mencegah diabetes, dan menaikkan sistem imun. Aktifitas *Allium sativum* sebagai antibakteri terutama karena adanya kandungan *allicin*. Menurut studi Ross, ZM dkk (2001), aktivitas *allicin* sebagai antibakteri sudah terbukti dan dievaluasi melawan *S. aureus*, *Escherichia coli*, *B. subtilis* dan MRSA dengan menggunakan metode zona hambat dan amoksisilin menjadi kontrol positifnya.

Metode dilusi padat atau *agar dilution* dan dilusi cair atau *broth macrodilution* digunakan di laboratorium untuk melakukan tes kepekaan antibiotik. Perbedaan kedua metode ini adalah adanya perbedaan suhu. Dilusi padat memerlukan pemanasan hingga 50°C pada saat ditambahkan ekstrak atau antibiotik yang diperiksa. Menurut studi Fujisawa dkk (2014) efektifitas *allicin* pada bawang putih akan menurun pada suhu diatas 37°C. Berdasarkan penelitian tersebut perlu dilakukan penelitian tentang perbandingan metode dilusi padat dan cair pada uji sensitivitas ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum*) terhadap pertumbuhan *S. aureus*.

1.2. Masalah Penelitian

Perbedaan efektifitas dilusi padat dan cair pada uji sensitivitas ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum*) terhadap pertumbuhan *S. aureus* karena pengaruh suhu media pada saat pencampuran ekstrak dan media belum diketahui.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perbandingan antara metode difusi padat dan difusi cair pada uji sensitivitas ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum*) terhadap pertumbuhan *S. aureus*.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi metode yang tepat sebagai metode untuk melakukan tes sensitivitas suatu ekstrak sebagai antibakteri.
2. Sebagai dasar dan acuan penelitian berikutnya yang berkaitan dengan efektifitas ekstrak etanol bawang putih.
3. Sebagai dasar pembuatan sediaan ekstrak bawang putih yang dipakai untuk menaikkan imunitas dan sebagai pendamping antibiotik.

1.5. Keaslian Penelitian

Penelitian terdahulu terkait efek antibakteri bawang putih (*Allium sativum*) terhadap *S. aureus* sudah pernah dilakukan. Penelitian yang sudah ada tersering menggunakan metode difusi cakram atau metode sumuran yang tercantum pada tabel 1. Masalah penelitian yang diambil juga hanya sebatas seberapa diameter zona hambat dan berapa konsentrasi minimum dari ekstrak bawang putih yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (MIC). Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah peneliti akan membandingkan efektifitas ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum*) terhadap pertumbuhan *S. aureus* dengan membandingkan antara metode difusi padat dan difusi cair.

Tabel 1. Penelitian Tentang Bawang Putih

| Peneliti | Judul | Metode | Hasil |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eltaweel Mohamed, 2014 | Antibacterial Effect of Garlic (<i>Allium Sativum</i>) On <i>Staphylococcus Aureus</i> : An In Vitro Study | Menghitung zona hambat bakteri dengan metode percobaan sumuran dan membandingkan pelarut pada ekstrak yaitu methanol dan <i>aqueous</i> . | Ekstrak <i>aqueous</i> bawang putih memberikan hasil zona hambat yang lebih besar (19,3 mm) daripada ekstrak methanol bawang putih (11 mm). |
| Viswanatha dkk, 2014 | Antimycobact erial and Antibacterial Activity of <i>Allium sativum</i> Bulbs | Menghitung diameter zona hambat dari aktifitas <i>allicin</i> , <i>aloejone</i> , minyak bawang putih terhadap pertumbuhan bakteri <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>B. subtilis</i> , | Ekstrak <i>allicin</i> menunjukkan hasil diameter zona hambat yang sebanding dengan amoksisilin pada <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , dan <i>B. Subtilis</i> . Ekstrak minyak bawang putih mempunyai hasil diameter zona hambat yang lebih besar |

| | | | | | |
|--|--|----------------------|-------------|----------------|-------------------------------------------|
| | | dan | <i>M.</i> | dibandingkan | dengan |
| | | <i>Tuberculosis.</i> | ekstrak | <i>allicin</i> | dan |
| | | | amoksisilin | pada | <i>E. coli,</i> |
| | | | | | <i>S. aureus,</i> dan <i>B. Subtilis.</i> |

| | | | | | | |
|------------|-----------------------|-----------------------|-------------|----------------|--------------|-------------------|
| Daka, 2011 | Antibacterial | Melihat | efek | Pada | konsentrasi | ekstak |
| | effect of garlic | ekstrak | aqueous | 7.5 | mg/ml | di |
| | (<i>Allium</i> | bawang | putih | perbedaan | suhu | tetap |
| | <i>sativum</i>) | on | terhadap | terlihat | adanya | |
| | <i>Staphylococcus</i> | pertumbuhan | | pertumbuhan | dari | <i>S.</i> |
| | <i>aureus: An in</i> | <i>Staphylococcus</i> | | <i>aureus.</i> | Pengamatan | pada |
| | <i>vitro study</i> | <i>aureus</i> | menggunakan | media | yang | dipanaskan |
| | | | metode | percobaan | semua | konsentrasi |
| | | | dilusi | padat | tidak | adanya |
| | | | (MHA) | dengan | penghambatan | |
| | | | perbedaan | | pertumbuhan | <i>S. aureus.</i> |
| | | | konsentrasi | 7.50, | Pada | media |
| | | | 15.00, | 22.50, | dalam | suhu |
| | | | 30.00, | 37.50, | lemari | pendingin |
| | | | 45.00, | 52.50 | dan | dengan |
| | | | 60.00 | mg/ml | serta | 22.50, |
| | | | perbedaan | suhu | 52.50 | dan |
| | | | inokulasi | antara | terlihat | efektif |

suhu ruangan, menghambat pertumbuhan media autoclaved *S. aureus*. 121°C selama 15 menit dan suhu pendingin -10°C.

| | | | |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Saravanan dkk, 2010 | Antibacterial Activity of <i>Allium Sativum L.</i> on Pathogenic Bacterial Strains. | Menghitung diameter hambat pertumbuhan <i>E. coli</i> , <i>K. pneumoniae</i> , <i>S. typhii</i> , <i>B. cereus</i> , dan <i>S. mutans</i> terhadap pemberian ekstrak <i>Allium Sativum L.</i> dengan metode sumuran. | Ekstrak aqueous <i>Allium Sativum L.</i> efektif dalam menghambat pertumbuhan <i>E. coli</i> , <i>K. pneumoniae</i> , <i>S. typhii</i> , <i>B. cereus</i> , dan <i>S. mutans</i> . |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat adanya perbedaan efektivitas dilihat dari prosentase penghambatannya antara metode dilusi padat dan dilusi cair pada uji sensitivitas ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum*) terhadap *S. aureus*.
2. Metode dilusi cair dilihat dari berbagai aspek seperti kesulitan yang dialami rendah, waktu mengerjakan singkat, dan teknik yang perlu dikuasai sedikit, sehingga metode dilusi cair lebih diunggulkan daripada metode dilusi padat.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya perlu diperbaiki teknis dilakukannya penelitian dan diperhatikan kesulitan-kesulitan saat penelitian. Penelitian selanjutnya dapat pula dilakukan pengkajian ulang dan pengujian efek yang terjadi pada *Allium sativum* saat menghambat pertumbuhan *S. aureus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amagase, H., B.L. Petesch, H. Matsuura, S. Kasuga, and Y. Itakura. 2001. Intake of garlic and bioactive components. *Journal of Nutrition* 131 (3): 955S–962S
- Chen, C. & Huang, Y., 2014. New epidemiology of *Staphylococcus aureus* infection in Asia. *Clinical Microbiology and Infection*, 20(7), p. 605–623.
- Chen, C. & Huang, Y., 2014. New epidemiology of *Staphylococcus aureus* infection in Asia. *Clinical Microbiology and Infection*, 20(7), p. 605–623.
- Clinical and Laboratory Standards Institute, 2015. *Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Test for Bacteria That Grow Aerobically; Approved Standard* 10th ed., National Committee for Clinical Laboratory Standards.
- Daka, D., 2011. Antibacterial effect of garlic (*Allium sativum*) on *Staphylococcus aureus*: An in vitro study. *African Journal of Biotechnology*, 10(4), pp.666–669.
- Eltaweel, M.A., 2014. Antibacterial Effect of Garlic (*Allium Sativum*) On *Staphylococcus Aureus*: An In Vitro Study. *International Conference on Advances in Environment, Agriculture & Medical Sciences*
- Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada. Petunjuk Praktikum Mikrobiologi. Yogyakarta. FK UGM
- Fujisawa, H., Suma, K., Origuchi, T., Seki, T., & Ariga, T., 2014. Thermostability of Allicin Determined by Chemical and Biological Assays. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 72(11), pp.2877–2883.
- Gebreyohannes, G. & Gebreyohannes, M., 2013. Medicinal values of garlic: A review. *International Journal of Medicine and Medical Sciences*, 5(9), pp.401–408.
- Hernawan, U.E. & Setyawan, A.D., 2003. Senyawa Organosulfur Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dan Aktivitas Biologinya. *Biofarmasi*, 2, pp.65–76.
- International Centre for Science and High Technology, 2008. *Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants*. Italy: Italian Ministry of Foreign Affairs.
- Irianto, K., 2013. *Mikrobiologi Medis*, Bandung: Alfabeta.
- Jawetz, E., Aldeberg, E., Melnick, J., & Brooks, G., 2013. *Jawetz, Melnick & Adelberg's medical microbiology* 26th ed., New York: McGraw-Hill Medical.

- Jiang, L., 2011. *Comparison Of Disk Diffusion, Agar Dilution, And Broth Microdilution For Antimicrobial Susceptibility Testing Of Five Chitosans* . thesis. China.
- Jorgensen, J.H. & Feraro, M.J., 2009. Antimicrobial Susceptibility Testing: A Review of General Principles and Contemporary Practices. *Medical Microbiology*, 49(11), pp.1749–1755.
- Kiser, K.M., Payne, W.C. & Taff, T.A., 2011. *Clinical laboratory microbiology: a practical approach*, Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Kobayashi, S.D., Malachowa, N. & DeLeo, F.R., 2015. Pathogenesis Staphylococcus aureus Abscesses. *The American Journal of Pathology*, 185(6).
- Lawson, L.D. & Wang, Z.J., 2005. Allicin and Allicin-Derived Garlic Compounds Increase Breath Acetone through Allyl Methyl Sulfide: Use in Measuring Allicin Bioavailability. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(6), pp.1974–1983.
- Lowy, F.D., 2003. Antimicrobial resistance: the example of Staphylococcus aureus. *The Journal of Clinical Investigation*, 111(9), pp.1265–1273.
- Mansor, N., Heng, HJ., Samsudin, SJ., Sufian, S. & Uemura, Y., 2016. Quantification and Characterization of Allicin in Garlic Extract . *Journal of Medical and Bioengineering*, 5, pp.24–27.
- Marchese, A., Ramona, B., Sanches-Silva, A., Daglia, M., Nabari, SF., Jafari, NJ., Izadi, M., Ajami, M. & Nabavi SM., 2016. Antifungal and antibacterial activities of allicin: A review . *Trends in Food Science & Technology*, 52, pp.49–56.
- Mendes RE., Mendoza, M., Banga Singh, KK., Castanheira, M., Bell, JM., Turnidge, JD., Lin, SSF., & Jones, RN., 2011. Regional resistance surveillance program results for 12 Asia-Pacific nations. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 57(11), pp.5721–5726
- Murray, P.R., Rosenthal, K.S. & Pfaller, M.A., 2013. *Medical microbiology*, Philadelphia: Elsevier/Saunders
- No more fiddly peeling! Himalayan ‘lazy garlic’ comprising one ENORMOUS single clove now being sold in Lidl. (2013) [online igitale]. Available from: <http://www.dailymail.co.uk/femail/article-2448515/No-fiddly-peeling-Himalayan-lazy-garlic-comprising-ENORMOUS-single-clove-sold-Lidl.html>, [Accessed 8 March 2017]
- Omar, S.H. & Al-Wabel, N.A., 2010. Organosulfur compounds and possible mechanism of garlic in cancer. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 18, pp.51–58.

- Ross ZM, O’Gara EA, Hill DJ, Sleightholme HV, Maslin DJ (2001). Antimicrobial properties of garlic oil against human enteric bacteria: Evaluation of methodologies and comparisons with garlic oil sulfides and garlic powder. *Appl. Environ. Microbiol.* 67:475-480
- Ryan, K.J., Ray, C.G. & Sherris, J.C., 2011. *Sherris medical microbiology: an introduction to infectious diseases*, New York: McGraw-Hill.
- Santoso, H.B., 2000. *Bawang Putih* 12th ed., Yogyakarta: Kanisius.
- Saravanan, V., Raniya, V., Sridhar, H., Balamurugan, V. & Umamaheswari., 2010. Antibacterial Activity of *Allium Sativum* L. on Pathogenic Bacterial Strains. *Global Veterinaria*, 4(5), pp.519–522.
- Tortora, G.J., Funke, B.R. & Case, C.L., 2010. *Microbiology: an introduction*, San Francisco, CA: Pearson Benjamin Cummings.
- Viswanathan, V., Phadataré , G. & Mukne, A., 2014. Antimycobacterial and Antibacterial Activity of *Allium sativum* Bulbs. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences* , 76(3), pp.256–261.
- Wiegand, I., Hilpert, K. & Hancock, R., 2008. Agar and broth dilution methods to determine the minimal inhibitory concentration (MIC) of antimicrobial substances. *Nature protocols*, Volume 3, pp. 163-175.