

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL UMBI LOBAK PUTIH (*Raphanus sativus* L.) TERHADAP LIMA BAKTERI PATOGEN DENGAN METODA DIFUSI

Emma Susanti¹, Titis Sulasti Ningsih¹

¹Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau, Pekanbaru, 28928

Email: Susanti_mae@yahoo.co.id

Telp. +62 813 6579 3468

ABSTRAK

Uji aktivitas antibakteri ekstrak umbi lobak putih (*Raphanus sativus* L.) dengan metoda difusi telah diuji terhadap lima bakteri patogen. Tujuan penelitian ini untuk melihat daya hambatnya pada bakteri Gram negatif (*Salmonella thypi*, *Shigella sonnei*, dan *Escherichia coli*) dan bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus* dan *Bacillus cereus*) pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%. Hasil uji ekstrak etanol umbi Lobak Putih menunjukkan zona hambat terhadap semua bakteri uji dan memberikan hambatan yang lebih baik terhadap bakteri Gram negatif pada konsentrasi 80% dan 100% dengan diameter hambatan bakteri *Salmonella thypi* (11,53mm, 11,06mm), *Shigella sonnei* (11,86mm, 12,33mm) dan *Escherichia coli* (12,76mm, 13,53mm). Hasil analisa ANOVA menunjukkan adanya pengaruh antara konsentrasi ekstrak umbi Lobak Putih terhadap semua bakteri uji dengan nilai signifikan $P < 0.05$.

Kata kunci: aktivitas antibakteri, analisa fitokimia, *Raphanus sativus*

ABSTRACT

Antibacterial activity test of white radish tuber extract (*Raphanus sativus* L.) with a diffusion method was tested against five bacterial pathogens. The purpose of this study is to evaluate inhibitory in Gram-negative bacteria (*Salmonella thypi*, *Shigella sonnei*, and *Escherichia coli*) and Gram-positive bacteria (*Staphylococcus aureus* and *Bacillus cereus*) at concentrations of 20%, 40%, 60%, 80% and 100%. The results of White Radish tuber extract showed zone of inhibition against all of bacteria test and provide better inhibition against Gram-negative bacteria at concentrations of 80% and 100% with inhibition diameter of *Salmonella thypi* bacteria (11,53mm, 11,06mm), *Shigella sonnei* (11,86mm, 12,33mm) and *Escherichia coli* (12,76mm, 13,53mm). ANOVA analysis showed the influence of the white radish tuber extract concentration against all bacteria tested by a significant value $P < 0.05$.

Keywords: Antibacterial activity, phytochemical analysis, *Raphanus sativus*

PENDAHULUAN

Pada masa ini perkembangan pengobatan telah mengarah kembali ke alam karena obat tradisional lebih aman dan tidak menimbulkan efek samping seperti halnya obat-obat kimia. Salah satu tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mengobati penyakit adalah Lobak Putih (*Raphanus sativus* L.).

Lobak Putih termasuk tanaman sayuran umbi dari suku kubis-kubisan (*Cruciferae* atau *Brassicaceae*). Tanaman Lobak Putih berbatang lunak dengan tinggi antara 0,3-1 m. Bunga berwarna putih atau violet. Daun memiliki panjang antara 5-30 cm dan tumbuh di daerah yang beriklim dingin (sub-tropis). Di daerah yang beriklim panas (tropis) seperti Indonesia, lobak dapat tumbuh pada suhu udara yang sejuk antara 15,60-21,1 derajat celsius. Kelembaban (rH) yang baik untuk

tanaman ini berkisar antara 70-90%. Cukup mendapat sinar matahari dan keadaan air tanahnya memadai (Venus dan Estu, 2001).

Secara tradisional, tanaman lobak telah diketahui memiliki khasiat sebagai obat radang tenggorokan dan penyakit sinus, asma, batuk, luka bakar, perut kembung, gondokan, tekanan darah tinggi, penyakit jantung, TBC paru-paru, antitumor, kemopreventif terhadap tumor payudara, mencegah batu ginjal, sirosis hati, antibakteri, dan imunomodulator (Singh, 2013).

Dalam pengobatan tradisional cina (TCM), tanaman lobak dipakai untuk mengobati konstipasi, disentri, diare, dan kondisi kronis yang berhubungan dengan gangguan motilitas usus (Tung-Ting Sham *et al*, 2013). Kandungan kimia yang terdapat pada tanaman lobak Putih berupa saponin dan flavonoid yang

merupakan kelompok utama bahan kimia yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Singh, 2013).

Berbagai khasiat Lobak (*Raphanus sativus*) yang telah diakui sebagai salah satu obat tradisional ini karena terdapat kandungan raphanin. Senyawa raphanin berperan dalam mengobati kanker dan sebagai zat anti peradangan serta sebagai inhibitor kuat terhadap aktivitas bakteri Gram positif dan Gram negatif (Glasby, 1992, Tung-Ting Sham *et al*, 2013).

Dilihat dari kandungan kimianya, umbi Lobak Putih mempunyai potensi untuk membunuh bakteri patogen penyebab diare yang masih menempati urutan teratas penyebab kesakitan dan kematian di negara berkembang, termasuk Indonesia. *World Health Organization* (WHO) memperkirakan 4 milyar kasus terjadi di dunia pada tahun 2000 dan 2,2 juta diantaranya meninggal dan sebagian besar anak-anak dibawah umur 5 tahun (Wahjono, 2007; Harianto, 2004). Tingginya insiden penyakit di negara berkembang disebabkan karena *foodborne infection* dan *waterborn infection* yang disebabkan oleh bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Salmonella sp*, *Shigella sp*, dan *Eschericia coli*. Menurut Riskesdas 2013 dari pemetaan penyakit penyebab infeksi bakteri di seluruh Indonesia, prevalensi penyakit dua kali lebih tinggi dibanding tahun 2007 misalnya seperti penyakit diare yang insidennya banyak terjadi pada balita (6,7%) (Anonim, 2013).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dilakukan uji aktifitas antibakteri ekstrak etanol umbi Lobak putih (*Raphanus sativus*) dengan tingkat konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% untuk melihat daya hambatnya terhadap bakteri Gram negatif seperti *Salmonella thypi*, *Shigella sonnei*, dan *Eschericia coli* serta bakteri Gram positif seperti *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus cereus*.

METODOLOGI

Alat

Hot plate (DAIKI KBLee 5001), *vortex*, blender, erlenmeyer (*Pirex*), *Rotary evaporator* (*Buchi R-3*), botol gelap, alat destilasi, autoklaf (*GEA YX-280B*), tabung reaksi (*Pirex*), rak tabung reaksi, penjepit tabung, pipet tetes, gelas ukur (*Pirex*), tabung spritus, cawan petri (*Pirex*), paper disk, mikropipet, pinset, lampu bunsen, inkubator (*Memmert*), jangka sorong, tabung glass, ose, *Laminar air flow* (*JSCB-900SL*).

Bahan

Umbi Lobak Putih segar, biakan bakteri *salmonella thypi*, *Eschericia coli*, *Shigella sonnei*, *Bacillus cereus* dan *Staphylococcus aureus*, etanol 96%, kertas saring, akuades, spiritus, *handscoon*, masker, aluminium foil, kertas perkamen, kapas steril, kertas label, cakram uji kosong, cakram antibiotik Kloramfenikol, *Nutrient Agar* (NA), NaCl fisiologis.

Prosedur Kerja

Sebanyak 5 Kg umbi Lobak Putih dikeringkan kemudian dirajang halus lalu ditimbang. Sampel dimaserasi dengan pelarut etanol 96% dalam botol gelap selama 3 hari sambil sesekali diaduk dan disimpan pada tempat terlindung dari cahaya langsung. Lalu disaring dan ampasnya dimaserasi kembali selama 2 hari. Maserat atau hasil penyarian digabung seluruhnya lalu diuapkan dengan *rotary evaporator* hingga didapat ekstrak etanol kental (Adrian, 2002).

A. Uji Fitokimia Ekstrak Umbi Lobak Putih

Uji fitokimia dilakukan dengan cara menambahkan masing-masing 5 ml air suling dan kloroform pada 5 ml ekstrak kental, lalu dikocok kuat dan dibiarkan beberapa saat sampai terbentuk dua lapisan yaitu lapisan air dan lapisan kloroform. Lapisan air digunakan untuk uji senyawa saponin, fenolik, dan flavonoid, sedangkan lapisan kloroform digunakan untuk uji senyawa terpenoid dan steroid. Untuk uji alkaloid dilakukan dengan penggunaan pereaksi Meyer atau Dragendorf.

B. Pembuatan suspensi bakteri uji

Koloni bakteri uji disuspensikan dalam NaCl fisiologis dengan mengencerkannya dalam tabung reaksi berisi NaCl fisiologis lalu dihomogenkan. Jumlah bakteri dalam suspensi diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan transmittan 25% pada panjang gelombang 580 nm (Lay, 1994). Pada penanaman media kultur, sebanyak 0,3 ml suspensi bakteri uji dimasukkan ke dalam cawan petri. Lalu ditambahkan 15 ml media NA kemudian dihomogenkan.

C. Penentuan aktivitas antibakteri dengan metode Difusi Agar

Larutan uji dibuat dengan mengencerkan ekstrak umbi Lobak Putih (*Raphanus sativus* L.) dengan konsentrasi 100%, 80%, 60%, 40%, dan 20% dilarutkan dalam etanol. Kontrol negatif digunakan cakram kosong yang ditetesi dengan 10 µl etanol dan

kontrol positif digunakan cakram antibiotik Kloramfenikol 30 µg. Pada media kultur yang telah memadat, ditanamkan cakram yang telah ditetesi larutan uji berdasarkan masing-masing konsentrasi sebanyak 10 µl menggunakan pinset steril. Cawan petri ditutup, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali replikasi. Pertumbuhan bakteri diamati dan diukur diameter hambatan pertumbuhan dengan menggunakan jangka sorong.

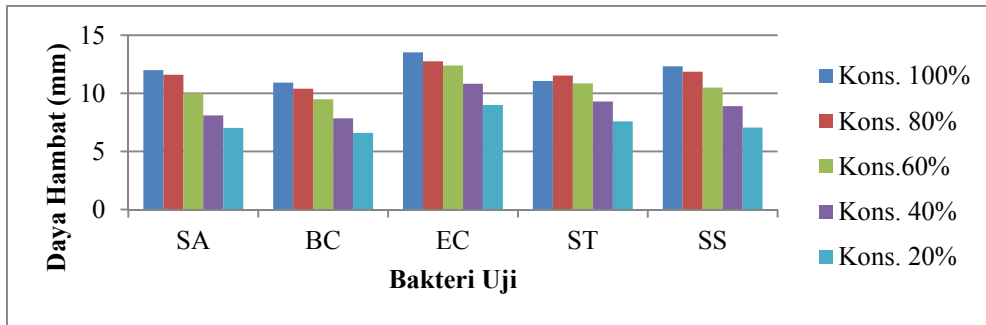
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Umbi Lobak Putih

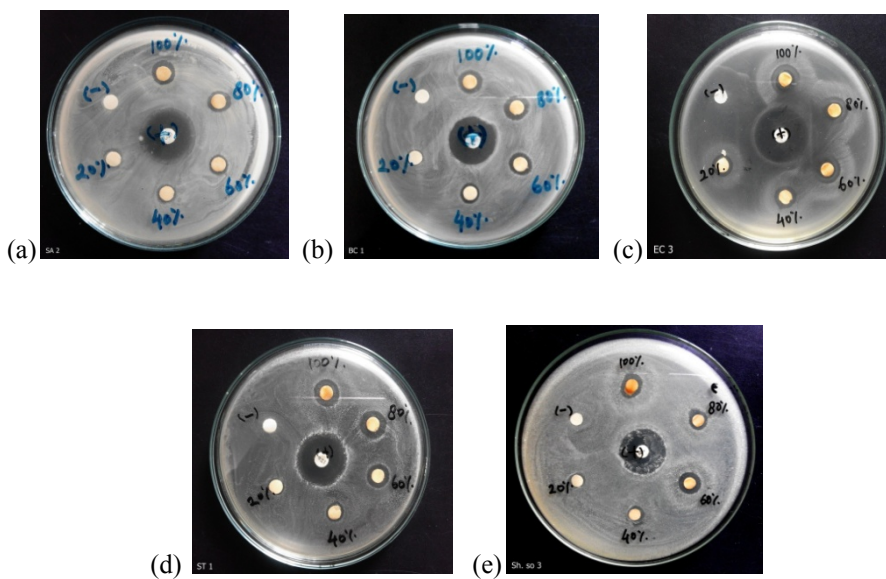
| Uji Fitokimia | Hasil uji |
|---------------|------------------|
| Alkaloid | -(Bening) |
| Fenolik | -(Merah) |
| Terpenoid | + (Merah-oranye) |
| Steroid | -(Merah) |
| Saponin | + (Busa stabil) |
| Flavonoid | + (Orange) |

Tabel 2. Hasil rata-rata Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Umbi Lobak Putih (*Raphanus sativus* L.) Terhadap Bakteri Uji.

| Konsentrasi | Daya Hambat (mm) | | | | |
|-----------------------|----------------------|------------------|----------------------|-----------------|-------------------|
| | Bakteri Gram positif | | Bakteri Gram negatif | | |
| | <i>S. aureus</i> | <i>B. cereus</i> | <i>E. coli</i> | <i>S. thypi</i> | <i>Sh. sonnei</i> |
| 100% | 12 | 10.93 | 13.53 | 11.06 | 12.33 |
| 80% | 11.6 | 10.4 | 12.76 | 11.53 | 11.86 |
| 60% | 10 | 9.5 | 12.4 | 10.86 | 10.5 |
| 40% | 8.1 | 7.86 | 10.83 | 9.3 | 8.9 |
| 20% | 7.03 | 6.6 | 9 | 7.6 | 7.06 |
| kontrol kloramfenikol | 22.8 | 19.9 | 25.06 | 23 | 22.8 |
| kontrol EtOH | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



Gambar 1. Diagram hubungan antara konsentrasi ekstrak etanol umbi Lobak Putih terhadap Daya Hambat pada pertumbuhan bakteri uji (*S. aureus*, *B. cereus*, *E.coli*, *S. thypi* dan *Shigella sonnei*).



Gambar 2. Zona hambat yang terbentuk pada uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol umbi Lobak Putih terhadap bakteri *S.aureus* (a), *B. cereus* (b), *E.coli* (c), *S.thypi* (d), dan *S.sonnei* (e).

Pada penelitian ini dilakukan uji aktivitas antimikroba dengan menggunakan ekstrak kental etanol umbi Lobak Putih sehingga diperoleh perbedaan aktivitas dari setiap ekstrak umbi Lobak Putih. Penelitian ini menggunakan sampel umbi Lobak Putih segar yang dikeringkan. Penggunaan sampel kering bertujuan untuk mengurangi kadar air sampel yang dapat menghambat proses enzimatik, mencegah pertumbuhan jamur serta mempermudah interaksi pelarut dengan sampel yang akhirnya akan mempermudah proses penguapan pelarut. Dalam kondisi kering, pengolahan sampel terjadi lebih mudah karena sampel akan lebih mudah disimpan,

ditimbang serta lebih tahan lama (Mangunwardoyo, *et al*, 2008). Sedangkan proses perajangan bertujuan untuk memperluas permukaan kontak antara pelarut dengan sampel, sehingga mempermudah penetrasi pelarut ke dalam membran sel dan proses pelarutan senyawa-senyawa yang terkandung di dalam sampel lebih sempurna.

Penyarian dilakukan dengan metoda maserasi menggunakan etanol 96%. Penggunaan *rotary evaporator* bertujuan untuk memisahkan pelarut yang terdapat pada ekstrak cair sehingga didapatkan ekstrak kental. Penggunaan vakum bertujuan untuk menurunkan tekanan yang ada pada kondensor dan menurunkan titik

dididih pada labu jantung, sehingga proses penguapan pada labu jantung dan kondensasi pada kondensor dapat berlangsung lebih cepat.

Alasan pemilihan etanol adalah karena etanol merupakan pelarut yang bersifat universal yang mampu mengekstraksi senyawa polar, semi polar, non polar, senyawa organik, dan organik dengan baik. Selain itu, etanol juga memiliki sifat toksik yang kecil bila dibandingkan dengan metanol. Etanol 96% memiliki kandungan air yang sedikit sehingga dapat menghindari adanya pertumbuhan jamur yang dapat mengganggu proses maserasi.

Ekstrak kental yang diperoleh ditimbang dan dibandingkan bobotnya dengan simplisia awal yang digunakan. Nilai rendemen ekstrak adalah 30%. Dari hasil perhitungan dari persen rendemen ekstrak didapatkan sebesar 20,97%. Besar kecilnya rendemen menunjukkan keefektifan proses ekstraksi. Efektivitas proses ekstraksi dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan sebagai penyari, ukuran partikel simplisia, metode dan lama ekstraksi.

Sampel yang digunakan sebelumnya dilakukan uji fitokimia untuk mengetahui apa saja kandungan kimia yang terdapat pada ekstrak umbi Lobak Putih. Uji fitokimia yang dilakukan adalah uji alkaloid, fenolik, terpenoid, steroid, saponin, dan flavonoid. Pada hasil uji fitokimia ekstrak etanol umbi Lobak Putih didapatkan adanya terpenoid dengan tanda terbentuknya warna merah pada uji terpenoid. Kemudian adanya saponin yang ditandai dengan terbentuknya busa yang stabil serta adanya flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna oranye pada uji.

Uji organoleptik dilakukan berdasarkan indera penglihatan dan penciuman. Ekstrak etanol umbi Lobak putih memiliki warna merah bata, bentuk kental dan bau manis dan menyengat. Hal ini disebabkan oleh kandungan senyawa primer seperti karbohidrat dan lemak yang biasanya terdapat pada sebagian besar umbi disebabkan umbi merupakan cadangan makanan bagi tumbuhan itu sendiri. Namun tidak menutup

kemungkinan adanya kandungan senyawa sekunder yang berperan dalam aktivitas antibakteri.

Penelitian dilanjutkan dengan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak kental etanol dengan metoda difusi. Bakteri uji yang digunakan pada penelitian ini adalah *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Shigella sonnei*, *Escherichia coli* dan *Salmonella thypi*.

Bakteri yang akan digunakan untuk uji aktivitas sebelumnya dilakukan peremajaan dahulu setiap melakukan pengujian, karena diharapkan bakteri yang digunakan berada pada fase *exponensial*. Setelah peremajaan kemudian bakteri dibuat suspensi bakteri uji. Bakteri uji disuspensikan dalam NaCl fisiologis hingga tingkat kekeruhan tertentu. Suspensi bakteri dibuat hingga tingkat kekeruhan mencapai transmitten 25% dengan panjang gelombang 580 nm. Dengan kekeruhan tersebut maka didapat keseragaman populasi bakteri dalam suspensi bakteri uji.

Terdapat lima konsentrasi ekstrak etanol umbi Lobak Putih yang digunakan pada pengujian yaitu konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% untuk melihat berapa besar hambatan yang terbentuk pada masing-masing konsentrasi terhadap bakteri uji. Pada setiap bakteri uji dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan.

Sebagai kontrol positif digunakan antibiotik kloramfenikol 30 µg yang merupakan antibiotik spektrum luas yaitu dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif dan Gram negatif. Penggunaan kontrol positif ini adalah sebagai pembanding diameter hambat ekstrak umbi Lobak Putih terhadap bakteri uji. Selain itu penggunaan Kloramfenikol sebagai kontrol positif karena sifatnya yang stabil dan dapat berdifusi dengan baik pada media pertumbuhan sehingga zona hambat yang terbentuk akan lebih jelas untuk diamati (Ardhuha, 2010). Untuk kontrol negatif digunakan pelarut etanol untuk melihat bahwa daya hambat bakteri uji tidak dipengaruhi oleh pelarut ekstrak yang dipakai.

Adanya aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan terbentuknya daerah bening di sekeliling cakram menandakan tidak adanya bakteri yang tumbuh. Hal ini menunjukkan bahwa sampel yang diuji memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Menurut literatur (Nazri *et al*, 2011), diameter hambatan 0-6 mm termasuk dalam kategori lemah, diameter 10-14 mm termasuk dalam kategori sedang, dan diameter 15-20 mm termasuk dalam kategori kuat. Jika dilihat dari rata-rata data bakteri uji Gram positif seperti *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus cereus* dikaitkan dengan klasifikasi daya hambat pertumbuhan bakteri maka daerah hambat bakteri *Staphylococcus aureus* pada ekstrak etanol umbi Lobak Putih dari kelima konsentrasi secara berturut-turut adalah 12 mm, 11.60 mm, 10 mm, 8.10 mm, dan 7.03 mm termasuk pada kategori sedang hingga lemah sedangkan untuk bakteri *Bacillus cereus* diperoleh hasil berturut-turut 10.93 mm, 10.40 mm, 9.50 mm, 7.86 mm dan 6.60 mm yang juga termasuk dalam kategori sedang hingga lemah. Pada pengujian bakteri Gram negatif seperti bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella thypi* dan *Shigella sonnei* juga dapat dilihat klasifikasi daya hambat dari hasil rata-ratanya masing-masing.

Rata-rata daya hambatan dari kelima konsentrasi ekstrak umbi Lobak Putih terhadap bakteri *Escherichia coli* secara berturut-turut didapatkan sebesar 13.53 mm, 12.76 mm, 12.40 mm, 10.83 mm, dan 9 mm yang termasuk dalam kategori sedang hingga lemah. Pada bakteri *Salmonella thypi* didapatkan rata-rata daya hambatan berturut-turut sebesar 11.06 mm, 11.53 mm, 10.86 mm, 9.30 mm, dan 7.60 mm yang termasuk dalam kategori sedang hingga lemah, sedangkan pada bakteri *Shigella sonnei* hasil rata-rata daya hambatan yang didapat secara berturut-turut adalah sebesar 12.33 mm, 11.86 mm, 10.50 mm, 8.90 mm, dan 7.06 mm yang juga termasuk dalam kategori sedang hingga lemah.

Dari nilai rata-rata tiap konsentrasi terhadap daya hambat yang terjadi pada bakteri uji menunjukkan bahwa ekstrak etanol umbi Lobak Putih (*Raphanus*

sativus L.) memberikan zona hambatan terhadap laju pertumbuhan pada semua bakteri uji dan memberikan hambatan yang besar terhadap bakteri Gram negatif daripada bakteri Gram positif. Hal ini kemungkinan terjadi karena struktur bakteri Gram negatif yang memiliki dinding sel yang tipis dengan selubung peptidoglikan sel sebesar 10% dibanding dengan bakteri Gram positif yang memiliki dinding sel seperti jala tebal yang terbuat dari 50-90% peptidoglikan, sehingga senyawa antibakteri yang terdapat di dalam sampel lebih mampu menembus sel bakteri Gram negatif dan merusak dinding selnya daripada bakteri Gram positif (Jawetz *et al*, 2012).

Ketika ekstrak etanol umbi Lobak Putih diteteskan pada cakram dan diletakkan ke dalam cawan petri maka ekstrak akan berdifusi ke dalam media agar dan senyawa aktif antibakteri yang terdapat dalam ekstrak akan bekerja membunuh bakteri yang berada pada sekitar cakram. Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa setiap konsentrasi ekstrak memberikan daya hambatan yang berbeda-beda pada setiap bakteri uji. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol umbi Lobak Putih yang diberikan maka daya hambatan yang terbentuk semakin besar begitu juga sebaliknya, semakin rendah konsentrasi ekstrak etanol umbi Lobak Putih maka daya hambatan yang terbentuk semakin kecil.

Perbedaan rata-rata diameter zona hambat pada masing-masing konsentrasi sampel dianalisis secara statistik dengan uji ANOVA untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata diameter zona hambatan yang signifikan pada kelima konsentrasi sampel. Dari hasil analisis secara ANOVA menunjukkan bahwa diameter zona hambatan rata-rata pada kelima konsentrasi ekstrak terhadap bakteri Gram positif maupun bakteri Gram negatif memiliki perbedaan yang signifikan dengan $\alpha < 0.05$ yaitu 0.00, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak umbi Lobak putih dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus*

aureus, *Bacillus cereus*, *Shigella sonnei*, *Eschericia coli* dan *Salmonella thypi*.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diatas maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol umbi Lobak Putih mampu menghambat pertumbuhan bakteri yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat terhadap bakteri uji dan memberikan hambatan yang besar terhadap bakteri Gram negatif daripada bakteri Gram positif. Dari hasil analisa ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan dengan $\alpha < 0.05$ yang artinya ada pengaruh antara konsentrasi ekstrak umbi Lobak Putih terhadap semua bakteri uji

DAFTAR PUSTAKA

Adrian, P, 2002, Analisa Ekstraktif Tumbuhan Sebagai Sumber Bahan Obat, Skripsi, Pusat Penelitian, Universitas Negeri Andalas

Anonim, 2013, *Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS)*, Badan penelitian dan pengembangan kesehatan, kementerian kesehatan RI, Jakarta.

Ardhuha. F, 2010, "Uji Aktivita Antimikroba Ekstrak Metanol Daun *Syzygium cordatum* terhadap *Escheriachia coli* dan *Staphylococcus aureus* menggunakan metode Kirby-bauer", *JIMKI*. Vol 1 No.1.

Glasby, J.S., 1992, *Encyclopedia of Antibiotic*, 3 rd.Ed, New York: The John Willey & Son Ltd, USA.

Hariato, 2004, "Penyuluhan Penggunaan Oralit untuk Menanggulangi Diare di Masyarakat", *Universitas Indonesia Journal*, vol 1(1).

Jawetz, E., 2012, *Mikrobiologi untuk Profesi Kesehatan*, edisi 24, Jakarta: EGC.

Lay, B. W, 1994, *Analisis Mikroba di Laboratorium*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Mangunwardoyo.,W.E., 2008, "Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Meniran (*Phyllantus ninuri L.*)", *Jurnal bahan alam obat*, vol.7(1).

Nazri, N.A.A., Ahmat, N., Adnan, A., Mohamad, S.A.S, and Ruzaina, S.A.S., 2011, "In Vitro Antibacterial and Radical Scavenging Activities of Malaysian Table Salad", *African journal of Biotechnology*, Vol. 10(30).

Singh., P, 2013, "Medical and Therapeutic Utilities of *Raphanus sativus*", *Int journal of plant, animal and enviromental science*, vol. 3 (2), Uttar Pradesh, India.

Tung-Ting Sham, Ailsa Chui-Ying Yuen, Yam-Fung Ng, Chi-On Chan, Daniel Kam-Wah Mok, and Shun-Wan Chan, 2013, "A Review of the Phytochemistry and Pharmacological Activities of Raphani Semen", *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, Hindawi Publishing Corporation*.

Venus, N.B. A, dan Estu, R., 2001, *Wortel dan Lobak*, edisi kelima, Surabaya: Penerbit Swadaya,.

Wahjono, H, 2007, *Peran Mikrobiologi Klinik pada Penanganan Penyakit Infeksi*, Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.