

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Staphylococcus epidermis* MENGUNAKAN EKSTRAK ETANOL DARI SIMPLISIA KERING BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L.)

Oleh :

Athailah¹⁾, Sugesti²⁾

^{1,2} Prodi Farmasi STIKes Nurliana (STIKNA) Medan

¹atha8237@gmail.com

²sugesti1712@gmail.com

Abstrak

Telah dilakukan penelitian yang berjudul Uji Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus epidermis* Menggunakan Ekstrak Etanol Dari Simplisia Kering Bawang Putih (*Allium sativum* L.). Penelitian ini dilakukan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% dari simplisia kering bawang putih (*Allium sativum* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermis*. Metode ekstraksi yang digunakan untuk mendapatkan ekstrak bawang putih dalam penelitian ini adalah metode maserasi. Teknik pengentalan dengan cara di evaporasi menggunakan *vacum rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan uji diameter daya hambat dengan metode difusi agar. Variasi konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini adalah 20, 40, 60, 70, 80, 90 dan 100 % (b/v). Kontrol positif yang digunakan adalah klindamisin dan kontrol negatif adalah aquadest steril. Hasil standarisasi serbuk simplisia bawang putih memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh Depkes RI 2000. Hasil uji skrining ekstrak etanol bawang putih positif mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, saponin, flavonoid dan tanin. Hasil uji aktivitas antibakteri optimum diperoleh pada konsentrasi 80% (b/v) dengan daya hambat sebesar 35 mm. Hal ini membuktikan bahwa bawang putih mempunyai efek antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermis*.

Kata kunci : bawang putih, antibakteri, *Staphylococcus epidermis*.

1. PENDAHULUAN

Bawang merupakan salah satu obat tradisional yang memiliki manfaat dan kegunaan yang besar bagi kehidupan manusia. Bagian utama yang paling penting dari tanaman bawang adalah umbinya. Bawang tidak hanya digunakan sebagai bumbu dapur tetapi dipercaya mampu mengobati berbagai macam penyakit (Rukmana, 1994).

Metode ekstraksi yang dapat digunakan untuk mendapatkan ekstrak bawang putih yaitu maserasi dengan proses pengekstrakan simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali perendaman dan pengadukan pada temperatur ruangan (kamar) (Ditjen POM, 2000).

Menurut Sugiarti dan Suprihana (2017) senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak bawang putih yang bersifat antibakteri adalah senyawa berupa saponin, alkaloid, tanin dan flavonoid. Ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum* L.) mengandung senyawa metabolit sekunder, seperti tanin, alkaloid dan saponin.

Bakteri penyebab jerawat diantaranya *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermis*. *Staphylococcus epidermis* merupakan salah satu bakteri Gram positif berbentuk bulat, biasanya tersusun dalam rangkaian tidak beraturan seperti anggur dan bersifat anaerob fakultatif (Syarurachman dkk, 1994). *Staphylococcus epidermis* merupakan bakteri penyebab infeksi kulit. Jika timbunan keringat bercampur debu dan

kotoran lain maka akan menyebabkan komedo. Jika komedo terinfeksi bakteri, maka terjadilah peradangan yang dikenal dengan jerawat (Wasitaajmadja, 1997). *Staphylococcus epidermis* dapat menyebabkan penyakit pembengkakan (abses) seperti jerawat, infeksi kulit, infeksi saluran kemih, dan infeksi ginjal (Radji, 2011).

Klindamisin adalah golongan antibiotik golongan linkosamida yang digunakan untuk mengobati infeksi serius yang disebabkan oleh bakteri dengan cara menghentikan perkembangbiakannya (Reussser, 1975). Klindamisin memiliki aktivitas yang tinggi terhadap berbagai bakteri fakultatif anaerob. Organisme Gram positif yang rentan terhadap klindamisin adalah *Actinomyces*, *Eubacterium*, *Lactobacillus*, *Peptostreptococcus*, *Propionibacterium*, dan spesies *Staphylococcus* (Barry, dkk, 1988). Klindamisin bekerja dengan menghambat sintesis protein pada ribosom bakteri, sehingga mengganggu proses pembentukan rantai peptide pada bakteri (Reussser, 1975). Klindamisin dapat menghambat protein bakteri, racun, enzim, dan sitokin didalam jaringan (Gemmel, dkk, 1979).

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Poeloengan (2001) menyatakan bahwa bawang putih dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella enteritidis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella typhosa*. Dari hasil penelitian lainnya yang dilakukan oleh Prihandani, dkk (2015)

menyatakan bahwa larutan bawang putih (*Allium sativum* L.) memiliki daya hambat terhadap gram negatif (*Pseudomonas aeruginosa*) dengan konsentrasi 50% memiliki aktivitas antibakteri sebesar 19,90 mm. Penelitian yang dilakukan oleh Ramadanti dan Margawati (2008) juga mendapatkan adanya sifat antibakteri bawang putih terhadap bakteri *Escherichia coli*. Hasilnya adalah ekstrak bawang putih bersifat bakterisida terhadap E.coli. KHM dan KBM terhadap E.coli sama-sama pada konsentrasi 50% v/v.

Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang seberapa besar efek antibakteri dari ekstrak simplisia kering bawang putih terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermis* yang berjudul "Uji Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus epidermis* Menggunakan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.)". Sehingga bawang putih (*Allium sativum* L.) dapat digunakan sebagai alternatif antibakteri.

Tujuan penelitian dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui besar daya hambat konsentrasi ekstrak, mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak, serta mengetahui aktivitas antibakteri paling efektif dari ekstrak simplisia kering Bawang Putih (*Allium sativum* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermis*.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf (b-one), batang pengaduk, beaker glass (pyrex), bunsen, cawan petri, cawan uap, corong (herma), erlenmeyer (pyrex), inkubator (binder), jarum ose, kaki tiga, kawat kasa, labu tentukur (pyrex) neraca analitik (acid), oven listrik (binder), tabung reaksi, vortex (b-one).

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquadest, bawang putih (*Allium sativum*), C₂H₅OH 96%, nutrient agar, nutrient borth, pencadang kertas, C₅H₁₁OH, HCl 2 N (l), HCl (p), HCl (aq), BaCl₂, FeCl₃, H₂SO₄, CH₃COCH₃, pereaksi bouchardat, pereaksi dragendroff, pereaksi mayer, serbuk magnesium. Bakteri yang digunakan adalah *Staphylococcus epidermis*, suspense standar Mc Farland dan Clindamysin 150 mg.

2.2 Prosedur Kerja

1. Ekstraksi

Pembuatan ekstrak etanol serbuk simplisia kering bawang putih dilakukan menggunakan metode maserasi. Setelah simplisia kering di blender, dimasukkan dalam wadah kaca dan ditambahkan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1 : 4. kemudian direndam selama 7 x 24 jam dalam suhu kamar dengan pengocokan 2-3 kali. Kemudian disaring dengan kain flanel (filtrat 1) dan sisanya diremaserasi lalu disaring (filtrat 2). Filtrat 1 dan filtrat 2 dikumpulkan lalu diuapkan menggunakan rotary evaporator pada kecepatan 50

rpm dan suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kental simplisia kering bawang putih (Rotty, dkk 2015).

2. Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat-alat yang akan disterilkan terlebih dahulu dicuci bersih dan dikeringkan. Untuk alat-alat gelas (tabung reaksi, gelas beaker, erlemeyer) ditutup mulutnya dengan kapas steril yang dibalut dengan kain kasa steril, kemudian dibungkus dengan kertas perkamen, disterilkan dalam oven pada suhu 150°C selama 2 jam. Cawan petri, kasa, kapas tali, gelas ukur, pipet tetes dan kaca objek juga di bungkus dengan kertas perkamen dan disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 1 menit. Untuk alat seperti ose, karet pipet dan pinset disterilkan dengan cara direndam dengan alkohol selama 2 menit kemudian dipijarkan dengan api bunsen (Raihana, 2011).

2. Pembuatan Media

a. Pembuatan medium nutrient agar

Sebanyak 8 gram Nutrient Agar dilarutkan dalam 400 ml aquadest steril, lalu dipanaskan hingga mendidih. Dilakukan pengadukan dengan batang pengaduk untuk memastikan media telah tercampur secara sempurna. Kemudian disterilkan di autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Ngajow, 2013). Kemudian dituang ke dalam tabung reaksi steril sebanyak 5 mL. Media dituang dalam kondisi hangat (40-45°C). Kemudian dimiringkan dengan kemiringan 30-45°C. Bagian mulut tabung reaksi disumbat dengan kapas yang dibalut kain kasa steril, kemudian ditunggu sampai media memadat. Pembuatan media dilakukan secara aseptis dalam *Laminar Air Flow* (Hidayat, 1999).

b. Proses peremajaan bakteri

Bakteri ditumbuhkan pada medium Nutrien Agar (NA) dengan cara menggosokkan bakteri dari biakan murni mrnggunakan jarum ose pada permukaan agar miring. Bakteri yang sudah digoreskan pada media kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Aziz, 2010).

c. Pembuatan nutrient broth

Dilarutkan sebanyak 8 gram serbuk nutrient broth dalam air suling steril sedikit demi sedikit kemudian volumenya dicukupkan hingga 1000 ml dengan bantuan pemanasan sampai semua bahan larut sempurna, kemudian disterilkan di autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Difco dan BBL Manual, 2009).

d. Pembuatan stok kultur bakteri

Stok kultur murni yang akan diujikan (*Staphylococcus epidermis*) diremajakan dengan dipindahkan 1 goresan jarum ose kedalam NA agar miring lalu diinkubasi selama 24 jam. Peremajaan bakteri dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh stok bakteri yang masih baru, jadi kemungkinan terkontaminasi cukup kecil. Bakteri yang telah diremajakan diambil ose, kemudian diinokulasikan ke dalam 50 mL Nutrien Borth, lalu diinkubasi

pada suhu 37°C (suhu optimum untuk pertumbuhan bakteri) (Khodijah, dkk, 2006).

e. Pembuatan larutan standard Mc Farland

Dicampurkan 0,05 ml larutan BaCl₂ 1% dengan 9,95 ml larutan H₂SO₄ 1% dan dikocok homogen. Larutan Standart Mc Farland ini setara dengan suspense sel bakteri konsentrasi 10⁸ CFU/ml (Difco dan BBL Manual, 2009).

3. Pembuatan suspense bakteri uji

Sebanyak 2 ose bakteri uji hasil peremajaan, disuspensikan dalam 2 mL NaCl dalam tabung reaksi steril dan dihomogenkan dengan membandingkan kekeruhan standar 0,5 Mc Farland (setara dengan 3x10⁸ CFU/ml) (Raihana, 2011).

4. Pembuatan suspense Clindamycin 150 mg

Sebanyak 150 mg Clindamycin kemudian dicukupkan dalam 10 ml aquadest steril.

5. Uji Aktivitas Antibakteri

a. Pembuatan media uji

Sebanyak 8 gram *Nutrient Agar* (NA) dilarutkan dalam 400 ml aquadest steril. Media dipanaskan hingga mendidih. Dilakukan pengadukan dengan magnetic stirrer untuk memastikan media telah tersuspensi secara sempurna. Media yang sudah tersuspensi sempurna, disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, lalu ditunggu sampai suhu hangat (40°-45°C). NA yang sudah siap, kemudian dituangkan sekitar 8 ml kedalam cawan petri steril dengan tingkat permukaan untuk memberikan kedalaman seragam ±5 cm. Media didiamkan sampai memadat (Ngajow, 2013).

b. Pembuatan konsentrasi larutan uji

Konsentrasi larutan bawang putih yang divariasikan dengan menggunakan aquadest steril yaitu 20, 40, 60, 70, 80, 90 dan 100 % (b/v). Kontrol negatif yang digunakan adalah aquadest steril dan kontrol positif adalah antibiotik klindamisin 150 mg. Perhitungan konsentrasi kontrol positif klindamisin dapat dilihat pada Lampiran 11 b. Semua konsentrasi larutan bawang putih, kontrol positif dan kontrol negatif di buat dalam 10 ml,

c. Poses uji aktivitas antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi kertas cakram (Jawetz, dkk, 2005). Hasil daya uji antibakteri didasarkan pada pengukuran Diameter Daerah Hambat (DDH) pertumbuhan bakteri yang terbentuk di sekeliling kertas cakram. Pada masing-masing ekstrak dengan konsentrasi yang berbeda, diambil sebanyak 20 µl dan diteteskan pada kertas cakram steril, lalu ditunggu sampai menjadi jenuh (Ningsih, 2013).

d. Pembuatan suspense bakteri

Suspensi bakteri uji diambil sebanyak 100 µl dituang secara merata pada medium Nutrien Agar menggunakan metode *spread plate* (Aziz, 2010). Ditunggu beberapa saat sampai mengering, lalu diletakkan kertas cakram yang telah dijenuhkan dengan 20 µl ekstrak etanol simplisia

kering bawang putih dengan konsentrasi yang telah ditentukan 20, 40, 60, 70, 80, 90 dan 100 % (b/v). Kontrol negatif (blanko) yang digunakan adalah aquadest steril yang dijenuhkan pada cakram steril dan sebagai kontrol positif digunakan kertas cakram klindamisin. Media yang sudah berisi bakteri uji kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Diameter Daerah Hambat yang terbentuk disekitar kertas cakram setela 24 jam diamati dengan menggunakan jangka sorong. Uji dilakukan dengan 3 kali pengulangan (Ningsih, 2013).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Uji aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bawang Putih

Penelitian ini menggunakan metode uji *disc diffusion* dengan variasi konsentrasi ekstrak dari simplisia kering bawang putih adalah 20, 40, 60, 70, 80, 90 dan 100 % (b/v). Kontrol positif yang digunakan adalah klindamisin dan kontrol negatif adalah aquadest steril. Pencadang kertas yang telah ditetesi ekstrak dan kontrol di letakkan pada inokulasi bakteri dan di inkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Kemudian diamati daya hambat yang ditandai dengan terbentuknya zona bening disekeliling pencadang kertas yang menunjukkan adanya respon penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri.

3.2 Klasifikasi kekuatan daya hambat

Klasifikasi kekuatan zona hambat digolongkan dalam beberapa golongan yaitu kuat, sedang, lemah dan tidak ada. Golongan daya hambat kuat yaitu diameter zona >20 mm, golongan daya hambat sedang yaitu diameter 16-20 mm, golongan daya hambat lemah yaitu diameter 10-15 mm, golongan daya hambat tidak ada <10 mm (Mulyani, dkk 2013). Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dari simplisia kering bawang putih terhadap bakteri *Staphylococcus epidermis* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kekuatan daya hambat antibakteri ekstrak etanol dari simplisia kering bawang putih (*Allium sativum* L.) terhadap terhadap bakteri *Staphylococcus epidermis*.

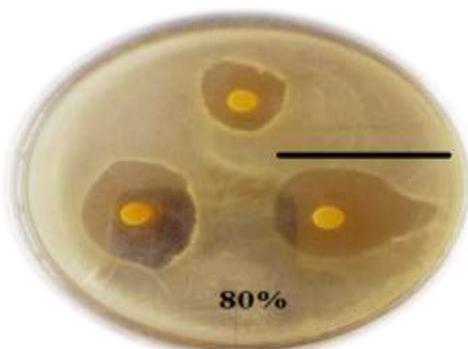
Berdasarkan Gambar 1 Daya hambat yang diperoleh pada konsentrasi terkecil yaitu 20%

ekstrak dari simplisia kering bawang putih (*Allium sativum* L.) menghasilkan diameter zona hambat sebesar 11 mm dengan kekuatan daya hambat tergolong lemah. Pada konsentrasi 40% diameter zona hambat sebesar 24 mm dengan kekuatan daya hambat tergolong kuat. Pada konsentrasi 60% dengan diameter zona hambat sebesar 28 mm dengan kekuatan daya hambat tergolong kuat. Pada konsentrasi 70% dengan diameter zona hambat sebesar 30 mm dengan kekuatan daya hambat tergolong kuat.

Pada konsentrasi 80% dengan diameter zona hambat sebesar 35 mm dengan kekuatan daya hambat tergolong kuat. Pada konsentrasi 90% dengan diameter zona hambat sebesar 20 mm dengan kekuatan daya hambat tergolong sedang. Pada konsentrasi 100% dengan diameter zona hambat sebesar 18 mm dengan kekuatan daya hambat tergolong sedang. Kontrol positif yaitu Klindamisin dengan diameter zona hambat 35 mm dengan kekuatan daya hambat tergolong kuat. Sedangkan kontrol negatif yaitu aquadest steril. Aquadest steril tidak memiliki zona hambat sama sekali dengan artian pelarut ekstrak tidak berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri ekstrak etanol dari simplisia kering bawang putih (*Allium sativum* L) (Mulyani, dkk 2013).

3.3 Penentuan konsentrasi optimum

Hasil yang paling optimum adalah pada konsentrasi ekstrak etanol dari simplisia kering bawang putih pada konsentrasi 80% dengan lama inkubasi 24 jam yaitu sebesar 35 mm dengan klasifikasi kekuatan daya hambat kuat. Adanya konsentrasi optimum disebabkan pada konsentrasi 80% kandungan senyawa antibakteri ekstrak dari simplisia kering bawang putih yang berpotensi sebagai antibakteri sudah mencapai batas maksimal sehingga pada konsentrasi 90% kemampuan daya hambat yang dihasilkan menurun (Septiani, dkk 2017). Konsentrasi optimum ekstrak etanol dari simplisia kering bawang putih dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Konsentrasi optimum pada konsentrasi 80%

Pada umumnya, diameter zona hambat cenderung meningkat sebanding dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Tetapi ada

penurunan luas zona hambat pada beberapa konsentrasi yang lebih besar, seperti pada bakteri gram positif saat konsentrasi 90%. Hal ini dialami juga oleh penelitian Elifah (2010) dan Ambarwati (2007), yang menyebabkan zona hambat tidak selalu sebanding dengan naiknya konsentrasi antibakteri, hal ini terjadi karena perbedaan kecepatan difusi senyawa antibakteri pada media agar serta jenis dan konsentrasi senyawa antibakteri yang berbeda.

Lorian (1980) juga menjelaskan konsentrasi optimum karena konsentrasi antibakteri yang berdifusi sampai ke daerah itu semakin berkurang, sehingga tidak cukup untuk menghambat semua pertumbuhan bakteri. Faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan difusi adalah konsentrasi mikroorganisme, komposisi media, suhu inkubasi dan lama inkubasi (Schlegel dan Schmidt 1994).

Menurut Rostinawati, (2009) faktor-faktor yang mempengaruhi metode difusi agar adalah yang pertama yaitu pradifusi, perbedaan waktu pradifusi mempengaruhi jarak difusi dari zat uji yaitu difusi antar pencadang. Yang kedua yaitu Ketebalan medium agar adalah penting untuk memperoleh memperoleh sensitivitas yang optimal. Perbedaan ketebalan media mempengaruhi difusi dari zat uji ke dalam agar, sehingga akan mempengaruhi diameter hambat. Makin tebal media yang digunakan akan makin kecil diameter hambat yang terjadi. Yang ketiga komposisi media agar, perubahan komposisi media dapat merubah sifat media sehingga jarak difusi berubah. Media agar berpengaruh terhadap ukuran daerah hambat dalam hal mempengaruhi aktivitas beberapa bakteri, mempengaruhi kecepatan difusi antibakteri dan mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Yang keempat yaitu Suhu inkubasi, kebanyakan bakteri tumbuh baik pada suhu 37°C. Yang kelima yaitu pengaruh pH, adanya perbedaan pH media yang digunakan dapat menyebabkan perbedaan jumlah zat uji yang berdifusi, pH juga menentukan jumlah molekul zat uji. Selain itu pH juga berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri.

3.4 Perbandingan zona hambat konsentrasi optimum dan zona hambat kontrol positif

Dari hasil uji aktivitas diperoleh konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermis* adalah konsentrasi 80% karena pada konsentrasi 80% di peroleh kekuatan daya hambat yang paling besar yaitu 32 mm. Daya hambat yang diperoleh pada konsentrasi 80% mendekati besar daya hambat yang diperoleh pada kontrol positif yaitu antibiotik klindamisin sebesar 35 mm. Kontrol positif yang digunakan dengan konsentrasi 0,015 dicukupkan kedalam 10 ml aquadest steril dan konsentrasi 80% dengan berat 8 gram dicukupkan kedalam 10 ml aquadest steril. Hasil yang diperoleh dari perbandingan diperoleh kekuatan termasuk kategori sama-sama kuat. Jadi ekstrak

etanol dari simplisia kering bawang putih (*Allium sativum* L.) dapat dijadikan sebagai antibakteri karena dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermis*.

4. KESIMPULAN

1. Ekstrak etanol dari simplisia kering bawang putih (*Allium sativum* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermis* pada konsentrasi 20, 40, 60, 70, 80, 90 dan 100 % (b/v) memiliki rata-rata diameter daerah hambat sebesar 11 mm, 24 mm, 28 mm, 30 mm, 35 mm, 20 mm dan 18 mm.
2. Konsentrasi 20, 40, 60, 70, 80, 90 dan 100 % (b/v) ekstrak etanol dari simplisia kering bawang putih (*Allium sativum* L.) berpengaruh terhadap terhadap bakteri *Staphylococcus epidermis* dengan rata-rata diameter daerah hambat sebesar 11 mm, 24 mm, 28 mm, 30 mm, 35 mm, 20 mm dan 18 mm.
3. Aktivitas antibakteri yang paling efektif pada ekstrak etanol dari simplisia kering bawang putih diperoleh pada konsentrasi 80% dengan diameter daerah hambat 35 mm tergolong kuat.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ary, S. 2007. *Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Beluntas (Pluchea indica less) terhadap Escherichia coli Secara Invitro*. Skripsi. Jakarta : Fakultas kedokteran Hewan : Universitas Airlangga.
- Aziz, S. 2010. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun dan Umbi Bakung Putih (Crinum asiaticum L.) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat*. Skripsi. Program Studi Farmasi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Ambarwati, 2017. "Kajian Actinomyces Yang Berpotensi Menghasilkan Antibiotika Dari Rhizosfer Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) Dan Kucing-Kucingan (*Acalypha indica* L.)". *Jurnal sains dan teknologi*. Vol 8 (1) : hal 1-14.
- Barry AL., Jones RN dan Thornsberry C. 1988. *In Vitro Activity Of Azithromycin (CP 62.993), Clarithromycin (A- 56286 : TE 301), Eritromycin, Roxytromycin And Clindamycin*. Antimicroba Agents Chemother.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Materia Medika Indonesia*. Ed. 5. Jakarta : Departemen Kesehatan RI.
- Dewi F. K. 2010. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (Morinda citrifolia Linnaeus) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar*. Skripsi.
- Difco dan BBL manual. 2005. *Manual of Microbiological Culture Media*. Ed 2. Becton : Dickinson and Company 7 Loverton Circle.
- Ditjen POM. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Elifah, E. 2010. *Uji Antibakteri Fraksi Aktif Ekstrak Metanol Daun Senggani (Melastoma candidum D.Don) Terhadap Escherichia coli dan Bacillus subtilis serta Profil Kromatografi Lapis Tipisnya*. Skripsi. FMIPA Universitas Negeri Surakarta : Surakarta.
- Gemmal, C.G dan Amir, M. K. A. 1979. "Effect of certain antibiotics on the formation of cellular antigens and extracellular products by group A streptococci". *In Parker MT*. Vol. 33 (3) : hal 8-10.
- Hidayat, Y dan Utama. 1999. *Teknik Pembuatan Kultur Media Bakteri*. Bogor : Balai Penelitian Veteriner.
- Jawetz., Melnick dan Adelberg, 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta : Salemba Medika.
- Khodijah, S. B. J., Tuasikal, I. S dan Yusneti. 2006. *Pertumbuhan Streptococcus agalctice Sebagai Bakteri Penyebab Mastitis Subklinis Pada Sapi Perah*. Skripsi. Jakarta : Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Lingga, M. E dan Rustama, M. M. 2005. *Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak air dan etanol bawang putih (Allium sativum L) terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif yang Diisolasi dari Udang Dogol (Metapenaeus), Udang Lobster (Panulirus sp), dan Udang Rebon (Mysis dan Acetas)*. Skripsi. Sumedang: Biologi FMIPA Universitas padjajaran.
- Lorian, V. 1980. *Antibiotic In Laboratory Medicine*. Jilid 1. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Mulyani, Y., Eri B dan Untung K. A. 2013. "Peranan Senyawa Sekunder Tumbuhan Mangrove Terhadap Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophilia* Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)". *Jurnal Akuatika*. Vol 4 (1) : hal 1-9.
- Ngajow, M. J. A. 2013. "Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro". *Jurnal MIPA*. Vol. 2 (3) 128-132.
- Ningsih, A. P. 2013. "Uji Aktivitas Ekstrak Kental Tanaman Pisang Kepok kuning (*Musa paradisiaca* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*" *Jurnal Biologi Universitas andalas*. Vol. 2 (3) : hal 1-7.
- Radji, M. 2011. *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta : Buku Kedokteran EGC.

- Ramadanti dan Margawati. 2008. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Putih (Allium sativum L.) Terhadap Bakteri Echerichia coli In Vitro*. Skripsi. Universitas Diponegoro : Semarang.
- Raihana, N. 2011. *Profil Kultur dan Uji Sensitivitas Bakteri Aerob Dari Infeksi Luka Operasi Laparatomi di Bangsal Bedah RSUP DR. M. Djamil Padang*. Skripsi. Padang : Program Pasca Sarjana Universitas Andalas.
- Reusser, F. 1975. "Effect of lincomycin and clindamycin on peptide chain intiation". *Antimicrob Agents Chemother*. Vol. 7 (1) : hal 32-37.
- Rostinawati, T. 2009. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Rosella (Hibiscus Sabdariffa L.) Terhadap Escherichia Coli dan Syaphylococcus Aureus Dengan Metode Difusi Agar*. Penelitian Mandiri. Padjajaran : Universitas Padjajaran.
- Rotty, M. L. Fatimawati, H. T. 2015. "Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Umbi Bawang Putih (*Allium Sativum* L) Terhadap Bakteri Klebsiella Pneumonia Isolat Sputum Penderita Bronkitis Secara In Vivo". *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*. Vol 4 (3) : hal 76-84.
- Poeloengan, M. 2001. Pengaruh Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus enteritidis*, *Staphylococcus typosa* dan *Staphulococcus aureus*. *Balai Penelitian Veteriner*. Vol. 24 (3) hal 2-3.
- Prihandani, S.S., Poeloengan, M., Maphilindawati, S dan Andriani. 2015. "Uji daya Hambat Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *E. coli*, *Salmonella typhyrum* dan *pseudomonas aeruginosa* dalam Meningkatkan Keamanan Pangan". *Informatika Pertanian*. Vol. 24 (1) : hal 53-58
- Rukmana, R. 1994. *Budidaya Bawang Putih*. Yogyakarta: Kanisius.
- Schlegel, H dan Schmidt K. 1994. *Microbiology Six Edition*. (Terjemahan Mikrobiologi Umum Edisi Keenam, Diterjemahkan Oleh Tedjo Baskoro. Yogyakarta : Gaja Mada University Press.
- Septiani, Nurcahya, E., Dewi dan Wijayanti, I. 2017. "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (*Cymodocea rotundata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*". *SAINTEK Perikanan*. Vol. 13 (1) : hal 1-6.
- Sugiarti, U dan Suprihana. *Isolasi pestisida botani dari bawang putih sebagai pengendali terhadap intensitas serangan bercak ungu pada tanaman bawang putih (Allium sativum)*. Skripsi. Universitas Widyagama Malang.
- Syarurachman, A., Aidilfiet, C., Soebandro, W. K. A dan Karuniawati, A. 1994. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta : Binampa Aksara.
- Wasitaatmadja, S. M. 1997. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta : Universitas Indonesia Press.