

# UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN CENGKEH (*Syzygium aromaticum* L.) TERHADAP *Staphylococcus epidermidis*

## *Test Antibacterial Activity Of Extract Clove Leaf (Syzygium aromaticum L.) On Staphylococcus epidermidis*

Muhjatul Qolbi Nafi'ah\*, Riandini Aisyah\*\*, Nur Mahmudah\*\*, dan Listiana Masyita Dewi\*\*

\*Mahasiswa Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Surakarta

\*\*Dosen Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Korespondensi: MuhjatulQolbiNafi'ah. Alamat email: [jatuqolbi@gmail.com](mailto:jatuqolbi@gmail.com)

### ABSTRAK

*Staphylococcus epidermidis* merupakan salah satu bakteri penyebab infeksi. Infeksi bakteri dapat diobati dengan antibiotik, namun penggunaan antibiotik yang berlebihan dapat menyebabkan resisten. Salah satu antibiotik alamiah yang dapat digunakan yaitu cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.). Cengkeh menghasilkan minyak atsiri dimana komponen utamanya ialah eugenol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap *Staphylococcus epidermidis* serta kadar hambat minimalnya. Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorik dengan metode post test only control group design. Sampel dibagi menjadi 6 kelompok yaitu kontrol negatif, kontrol positif, perlakuan I (2,5% ekstrak), II (5% ekstrak), III (10% ekstrak) dan IV (20% ekstrak). Hasil diameter hambat ekstrak daun cengkeh pada perlakuan I, II, III dan IV berturut-turut adalah 17.5 mm, 21.7 mm, 23.3 mm, dan 24.17 mm. Hasil uji Kruskal-Wallis didapatkan  $p < 0,05$  maka paling tidak terdapat 2 kelompok yang berbeda bermakna diantaranya lima perlakuan dengan kelompok kontrol negatif, kontrol positif dengan ekstrak 5%, 10% dan 20%, dan ekstrak 2,5% dengan ekstrak 10% dan 20%. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa ekstrak daun cengkeh *Syzygium aromaticum* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*. Terdapat efek antibakteri pada dosis minimal yaitu 2,5%.

**Kata Kunci:** Aktivitas antibakteri, *Syzygium aromaticum* L., *Staphylococcus epidermidis*

### ABSTRACT

*Staphylococcus epidermidis* is one of bacteria that causes infection. Bacterial infections can be treated with antibiotics, but excessive use of antibiotics can cause resistance. One natural antibiotic that can be used is clove (*Syzygium aromaticum* L.). Cloves produce essential oils where the main component is eugenol. This study aims to determine the antibacterial activity of clove leaf extract (*Syzygium aromaticum* L.) against *Staphylococcus epidermidis* and their inhibitory levels. This is laboratory experimental study with post test only control group design method. Samples were divided into 6 groups: negative control, positive control, treatment I (2.5% extract), II (5% extract), III (10% extract) and IV (20% extract). The results of clove leaf inhibition diameter extract in treatments I, II, III and IV were 17.5 mm, 21.7 mm, 23.3 mm, and 24.17 mm. Kruskal-Wallis test results obtained  $p < 0.05$  so at least 2 groups are significantly different including five treatments with negative control groups, positive control with 5%, 10% and 20% extracts, and 2.5% extracts with 10% and 20% extracts. The conclusion is clove leaf extract (*Syzygium aromaticum* L.) has antibacterial activity against *Staphylococcus epidermidis*. There is an antibacterial effect in minimum dose of 2.5%.

**Keywords:** Antibacterial activity, *Syzygium aromaticum* L., *Staphylococcus epidermidis*

## PENDAHULUAN

Penyakit infeksi masih menjadi salah satu masalah utama di negara-negara berkembang termasuk Indonesia. Agen infeksius tersebut dapat berupa virus, bakteri, jamur dan parasit. Agen infeksius yang menyerang manusia mempunyai tingkatan tertentu dalam patogenitasnya dari penyakit ringan sampai mematikan. Masalah infeksi mikroba sudah seharusnya menjadi perhatian yang serius bagi para praktisi kesehatan supaya tidak menimbulkan masalah yang lebih rumit di masa mendatang (Nugraheni *et al.*, 2012).

Salah satu bakteri yang dapat menimbulkan infeksi ialah *Staphylococcus epidermidis*. *Staphylococcus epidermidis* merupakan salah satu spesies bakteri dari genus *Staphylococcus* yang bersifat gram positif dan bersel

sferis, biasanya tersusun tidak teratur dalam kelompok seperti buah anggur. *Staphylococcus epidermidis* merupakan kelompok *staphylococcus* koagulase negatif yang merupakan flora normal dan dapat menyebabkan infeksi, sering dihubungkan dengan perangkat implan seperti prostetik sendi dan kateter intravaskular (Jawetz *et al.*, 2013). Bakteri ini menyebabkan bakterimia, endokarditis, infeksi saluran kemih dan infeksi oportunistik oleh kateter, *shunt*, alat prostetik dan dialisa peritoneum (Murray *et al.*, 2016).

*Staphylococcus epidermidis* diketahui mampu mengakibatkan infeksi oportunistik (menyerang individu dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah) (Jawetz *etal.*, 2014). Penelitian tentang identifikasi bakteri udara yang dilakukan di instalasi radiologi RSUD Undata Palu didapatkan populasi terbanyak

yaitu *Staphylococcus epidermidis* (29,17%) (Wahyuni, 2017). Penisilin dan metisilin diketahui sebagai antibiotik yang telah resisten terhadap *Staphylococcus epidermidis* (Otto, 2012).

Antibiotik memiliki peranan penting dalam penyembuhan infeksi oleh bakteri. Penggunaan antibiotik yang berlebihan dapat menyebabkan bakteri patogen menjadi resisten. Proses pengobatan akan lebih sulit disembuhkan apabila muncul bakteri-bakteri yang resisten terhadap satu antibiotik (*antimicrobial resistance*) atau beberapa jenis antibiotika tertentu (*multiple drug resistance*). Penggunaan antibiotik lini pertama yang sudah tidak bermanfaat harus diganti dengan antibiotik lini kedua atau bahkan lini ketiga. Hal ini tentu akan merugikan pasien, karena antibiotik lini kedua maupun lini

ketiga masih sangat mahal harganya (Utami, 2011). Oleh karena itu, perlu memberikan alternatif pengobatan menggunakan bahan alami agar lebih efisien, efektif dan aman dalam menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* (Maftuhah *et al.*, 2015). Salah satu alternatif bahan alamiah yang dapat digunakan sebagai antibakteri yaitu tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.). Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) adalah tanaman asli Maluku (Indonesia) yang tergolong ke dalam famili Myrtaceae pada ordo Myrtales (Razafimamonjison *et al.*, 2016). Negara-negara Timur Tengah dan Asia merupakan negara yang telah lama menggunakan tanaman cengkeh sebagai herbal. (Dehghani *et al.*, 2012).

Aroma cengkeh yang khas dihasilkan oleh senyawa eugenol,

yang merupakan senyawa utama (72-90%). Cengkeh menghasilkan minyak atsiri sekitar 14-21% dimana komponen utamanya 95% ialah eugenol. Eugenol merupakan senyawa kimia aromatik, berbau, banyak didapat di butir cengkeh, sedikit larut dalam air dan larut dalam pelarut organik. Eugenol bersifat sebagai antimicrobial, antifungal maupun antioksidan (Razafimamonjison *et al.*, 2016).

Daun cengkeh juga sering dimanfaatkan sebagai sumber minyak cengkeh. Kandungan minyak cengkeh yang melimpah dapat digunakan sebagai antibakteri alami karena mudah diperoleh dan mengandung senyawa etanol yang memiliki kandungan flavonoid, tanin, fenolat dan minyak atsiri yang memiliki sifat sebagai antiseptik, analgesik, antiinflamasi, antijamur, antibakteri (Lambiju *et al.*, 2017).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Lambiju pada tahun 2017 menunjukkan bahwa ekstrak daun cengkeh mempunyai daya antibakteri pada konsentrasi 20% yakni sebesar 8 mm terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*.

## **METODE**

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium yaitu memberikan perlakuan ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan metode *post test only control group design*. Subjek penelitian berupa bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang didapatkan dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* yaitu dengan memilih subjek berdasarkan

atas kriteria inklusi serta eksklusi dari bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Jumlah sampel minimal tiap kelompok perlakuan adalah 5, sehingga dibutuhkan 30 biakan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Perlakuan terdiri dari kontrol negatif (Na-CMC), kontrol positif (kloramfenikol), konsentrasi ekstrak 2,5%, 5%, 10% dan 20%.

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) disini menggunakan metode *Disc Diffusion* (Tes *Kirby-Bauer*). Media yang digunakan pada penelitian ini menggunakan media *Muller-Hinton*. Bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang telah distandarisasi dengan 0.5 Farland ( $10^8$  CFU/ml) dioleskan rata pada media *Muller-Hinton*. Pada media yang sudah memadat dimasukkan cakram kertas dengan diameter berukuran 6 mm. Cakram

kemudian ditempatkan diatas permukaan media sesuai dengan posisi yang diinginkan. Media selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, dan dilakukan pengukuran diameter zona hambat dengan jangka sorong yang dinyatakan dalam satuan millimeter.

Analisis data dilakukan secara bertahap, yaitu diawali dengan uji normalitas dengan uji *Saphiro Wilk* dan uji homogenitas dengan *Levene's test*, perbedaan pada setiap variabel perlakuan terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* akan dianalisis dengan menggunakan uji *Kruskal Wallis*. Selanjutnya dilakukan uji Post Hoc dengan *Mann Whitney*. Penelitian ini telah mendapat surat lolos etik dari KEPK FK UMS dengan nomor 2438/A. 1/KEPK-FKUMS/X/2019.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kemampuan antibakteri pertumbuhan bakteri *Staphylococcus* terhadap *Staphylococcus epidermidis* pada konsentrasi 2,5%, 5%, 10%, 20% yang ditandai dengan adanya zona hambat disekitar cakram disk. pada penelitian ini, jika dilihat dari tabel 1 menunjukkan hasil yang bervariasi yaitu ekstrak daun cengkeh mampu menghambat

**Tabel 1. Hasil diameter Hambat terhadap *Staphylococcus epidermidis***

Replikasi	Diameter zona hambat yang terbentuk (mm)					
	K (-)	K (+)	2,50%	5%	10%	20%
I	0	15	20	20	25	30
II	0	10	15	15	25	25
III	0	15	15	25	25	25
IV	0	15	20	25	20	20
V	0	20	20	25	25	20
VI	0	10	15	20	20	25
Rata-rata	0	14,17	17,5	21,7	23,3	24,17

Aktivitas antibakteri sehingga dapat diambil kesimpulan dipengaruhi oleh beberapa faktor bahwa semakin tinggi konsentrasi diantaranya yaitu konsentrasi ekstrak ekstrak maka jumlah senyawa dan kandungan senyawa bakteri antibakteri yang dilepaskan semakin (Brooks *et al.*, 2013). Penelitian ini besar sehingga mempermudah sejalan dengan penelitian yang penetrasi senyawa tersebut ke dalam dilakukan oleh Andries (2014), sel bakteri. mengenai uji efek antibakteri ekstrak Pengujian selanjutnya setelah penentuan bunga cengkeh bahwa semakin tinggi zona hambat bakteri pada ekstrak daun konsentrasi ekstrak bunga cengkeh cengkeh adalah dilakukan pengujian semakin besar diameter zona hambat konsentrasi hambat minimum (KHM). terhadap *Streptococcus mutans*, Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi terendah yang

dapat menghambat pertumbuhan bakteri uji. Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai konsentrasi hambat minimum *Staphylococcus epidermidis* terdapat pada konsentrasi 2,5% dengan diameter 17,5 mm.

Senyawa-senyawa zat aktif antibakteri yang terkandung pada daun cengkeh diantaranya eugenol, flavonoid, tannin, saponin, terpenoid, dan fenol. Eugenol dapat dikelompokkan sebagai senyawa fenol. Senyawa fenol dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara koagulasi protein dan lisis membran sel bakteri. Terjadinya lisis pada membran sel mengakibatkan kebocoran pada sel sehingga metabolit esensial yang dibutuhkan oleh mikroba keluar dari sel dan kemudian fenol di dalam sel akan merusak sistem kerja sel, merusak membran sitoplasma yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel,

mendenaturasikan protein, asam-asam nukleat, menghambat sintesis asam nukleat dan protein (Novianti, 2015). Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstrasel yang mengganggu keutuhan membran sel bakteri dan merusak membran sel tanpa memperbaikinya lagi. Tanin memiliki aktivitas antibakteri dengan mekanisme kerjanya merusak membran sel bakteri. Triterpenoid merupakan senyawa metabolit sekunder dengan mekanisme kerja sebagai antibakteri yang beraksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin, sel bakteri akan kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhan terhambat atau mati (Lambiju *et al.*, 2017).

Pada kontrol negatif yang berupa *Carboxymethyl Cellulose Sodium* (Na-CMC) tidak membentuk zona hambat pada medium yang ditumbuhi *Staphylococcus epidermidis* sehingga efek antibakteri dari ekstrak daun cengkeh tidak dipengaruhi oleh zat pelarutnya, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tansil (2016) bahwa pelarut Na-CMC tidak mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus* di sekitar sumuran.

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium kemudian dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan

uji *Shapiro Wilk* yang hasilnya data tidak normal, selanjutnya uji homogenitas data menggunakan uji *Levene* memperoleh hasil data tidak homogen, sehingga digunakan Uji Non Parametrik *Kruskal Wallis*. Pada uji ini didapatkan  $p$  (Asymp. Sig.) = 0.000 lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa paling tidak terdapat dua kelompok yang mempunyai perbedaan makna. Kemudian dilakukan uji Post Hoc dengan menggunakan *Mann Whitney* agar dapat diketahui kelompok yang memiliki perbedaan makna.

**Tabel 2. Uji Post Hoc *Mann Whitney***

Kelompok	P	Hasil
K.(-) vs K.(+)	0.002	Bermakna
K.(-) vs 2.5%	0.002	Bermakna
K.(-) vs 5%	0.002	Bermakna
K.(-) vs 10%	0.002	Bermakna
K.(-) vs 20%	0.002	Bermakna
K.(+) vs 2.5%	0.116	Tidak Bermakna
K.(+) vs 5%	0.016	Bermakna
K.(+) vs 10%	0.005	Bermakna
K.(+) vs 20%	0.005	Bermakna
2.5% vs 5%	0.073	Tidak Bermakna
2.5% vs 10%	0.011	Bermakna
2.5% vs 20%	0.011	Bermakna
5% vs 10%	0.589	Tidak Bermakna
5% vs 20%	0.394	Tidak Bermakna
10% vs 20%	0.715	Tidak Bermakna

\*perbedaan bermakna (<0,05)



Pada uji Non Parametrik *Mann Whitney*, dilakukan perbandingan antara kelompok konsentrasi ekstrak cengkeh (2,5%, 5%, 10%, 20%) dengan kontrol negatif berupa *Carboxymethyl Cellulose Sodium* (Na-CMC) menunjukkan hasil  $p=0,002$ , dapat ditarik kesimpulan bahwa kelompok yang memiliki perbedaan zona hambat yang bermakna secara statistik bila dibandingkan dengan kontrol negatif *Carboxymethyl Cellulose Sodium* (Na-CMC) adalah kelompok (2,5%, 5%, 10%, 20%) yakni  $p<0,05$  yang artinya ekstrak daun cengkeh memiliki efek antibakteri pada konsentrasi tersebut.

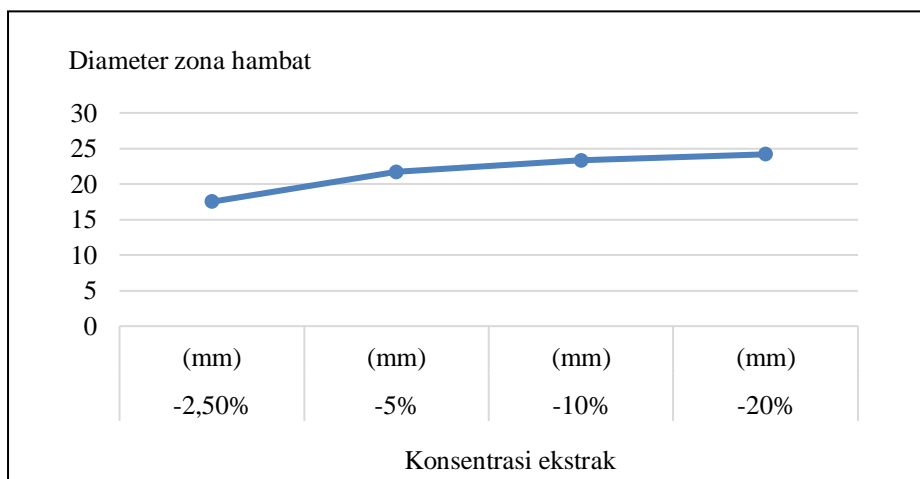
Uji beda pada kontrol positif dengan konsentrasi 2,5% didapatkan hasil bahwa nilai  $p>0,05$  yang berarti tidak terdapat perbedaan zona yang bermakna. Pada kontrol positif dengan konsentrasi 5%, 10% dan 20% didapatkan nilai  $p<0,05$  yang berarti terdapat perbedaan zona hambat yang bermakna. Maka pemberian konsentrasi 2,5% memiliki efektivitas antibakteri yang tidak setara dengan antibiotik

kloramfenikol sedangkan konsentrasi 5%, 10% dan 20% memiliki daya hambat antibakteri yang setara dengan antibiotik kloramfenikol. Penggunaan kloramfenikol sebagai kontrol diperkuat dengan penelitian sebelumnya oleh Kumayas (2015) yang menunjukkan perbedaan nyata terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *E. coli*. Hal itu berarti bahwa kloramfenikol merupakan antibiotik berspektrum luas yang mampu menghambat pertumbuhan Gram positif dan Gram negatif.

Hasil uji Post Hoc dengan uji *Mann Whitney* menunjukkan hasil analisis hubungan konsentrasi 2,5% dan konsentrasi 5% tidak memiliki perbedaan bermakna ( $p=0,073$ ), hasil analisis hubungan konsentrasi 2,5% dengan konsentrasi 10% dan 20% menunjukkan perbedaan bermakna ( $p=0,011$ ), hal ini berarti perbedaan yang dimaksudkan bahwa konsentrasi 10% dan 20% memiliki aktivitas yang lebih baik. Kemudian kelompok konsentrasi 5% bila dibandingkan dengan kelompok konsentrasi 10% menunjukkan tidak ada

perbedaan yang signifikan, hasil analisis hubungan konsentrasi 5% dengan 20% juga tidak memiliki perbedaan yang signifikan hal ini berarti kelompok konsentrasi 10% dengan 20% mempunyai efektifitas antibakteri yang sebanding. Peningkatan konsentrasi tidak meningkatkan efektifitasnya karena konsentrasi 5% adalah konsentrasi dan efek maksimal sehingga meskipun dosisnya meningkat responnya tetap sama, begitu pula dengan konsentrasi 10% bila dibandingkan dengan 20% menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna hal ini disebabkan oleh zat aktif antibakteri

pada kelompok konsentrasi yang berbeda tersebut hampir tidak berbeda pengaruhnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putra (2017) kelompok ekstrak 5% bila dibandingkan dengan kelompok ekstrak 10% menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan sedangkan kelompok kontrol positif bila dibandingkan dengan kelompok perlakuan ekstrak 5% dan 10% menunjukkan perbedaan bermakna yang berarti kelompok kontrol positif lebih efektif dalam penyembuhan luka.



**Gambar 1. Diameter Zona Hambat Dibanding Konsentrasi Ekstrak**

Selanjutnyadilakukan uji *Pearson* untuk mengetahui korelasi antara konsentrasi ekstrak daun cengkeh dengan diameter zona hambat antibakteri. Hasil ini menunjukkan nilai  $p=0,000$  dan nilai  $r=0,850$ . Hal ini berarti nilai  $p<0,05$  terdapat korelasi yang bermakna dengan kekuatan korelasi yang kuat.

Hipotesis dalam penelitian ini diterima yaitu ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*.

#### **SIMPULAN DAN SARAN**

Ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada pemberian konsentrasi 2,5%.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efek antibakteri ekstrak daun cengkeh (*Syzygium*

*aromaticum* L.) terhadap bakteri *Staphylooccus epidermidis* pada konsentrasi minimal sehingga dapat diketahui *minimal inhibitor concentration* ekstrak terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efek antibakteri ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap hewan uji yang sebelumnya telah ditentukan nilai *Lethal Dose* (LD50) nya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Andries, J. R., Gunawan, P. N. dan Supit, A., 2014. Uji Efek Anti Bakteri Ekstrak Bunga Cengkeh Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* Secara In Vitro. *e-GIGI*, Volume 2, Nomor 2, doi: 10.35790/eg.2.2.2014.5763.
- Dehghani, F., A. Heshmatpour, M. Panjehshahin and T. Talaei-Khozani, 2012. Toxic effects of water/alcoholic extract of *Syzygium aromaticum* on sperm quality, sex hormones and reproductive tissues in male mouse. *IUFS J. Biol.*, Volume 71, pp. 95-102.
- Jawetz, Melnick and Adelberg, 2014. *Medical Mikrobiology*. 25 ed. s.l.:McGraw-Hill Companies, inc.
- Kumayas, A. R., Wewengkang, D. S. dan Sudewi, S. 2015. Aktifitas Antibakteri Dan Karakteristik

- Gugus Fungsi Dari Tunikata Polycarpa Aurata. *Pharmacon. Journal Ilmiah Farmasi*, 4(1), pp. 32–44.
- Lambiju, E. M., Wowor, P. M. dan Leman, M. A., 2017. Uji daya hambat ekstrak daun cengkih (*Syzygium aromaticum* (L.) ) terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. *e-GIGI*, Volume 5, Nomor 1, doi: 10.35790/eg.5.1.2017.15547.
- Maftuhah, A., Bintari, S. H. dan Mustikaningtyas, D., 2015. Pengaruh Infusa Daun Beluntas (*Pluchea Indica*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*, Volume 4, Nomor 1, pp. 60–65.
- Murray, P. R., Rosenthal, K. S. and Pfaller, M. A., 2016. *Medical Mikrobiologi*. 8 ed. s.l.:Elsevier Inc.
- Novita, W. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Sirih (*Piper Betle* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Mutans* Secara in Vitro. *Jmj*. 4.
- Nugraheni, R., Suhartono dan Winarni, S., 2012. Infeksi Nosokomial di RSUD Setjonegoro Kabupaten Wonosobo, Volume 11, pp. 94–100.
- Otto, M., 2012. Molecular basis of *Staphylococcus epidermidis* infections. *Semin Immunopathol*. Volume 34, Nomor 2, pp. 201–214.
- Putra, D. A. C., Lutfiyati, H. and Pribadi, P. 2017. Effectiveness of banana leaves extract (*Musa paradisiaca* L.) for wound healing. *Pharmaciana*. 7(2), pp. 177–184. doi: 10.12928/pharmaciana.v7i2.62
- 51.
- Razafimamonjison, G. *et al.*, 2016. Variations in yield and composition of leaf essential oil from *Syzygium aromaticum* at various phases of development, *International Journal of Basic and Applied Sciences*, Volume 5, Nomor 1, pp. 90–94. doi: 10.14419/ijbas.v5i1.5614.
- Tansil, A. Y. M. *et al.* 2016. Uji daya hambat ekstrak etanol daun srikaya (*Annona squamosa*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*?, *Jurnal e-Biomedik (eBm)*, 4(2)