

**AKTIVITAS INFUS *Eichornia crassipes* Solms.  
(ECENG GONDOK) TERHADAP JUMLAH KOLONI  
*Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli***

**Muhammad Bayu Fernanda<sup>1</sup>, Siti Kaidah<sup>2</sup>, Lia Yulia Budiarti<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat,  
Banjarmasin

<sup>2</sup>Departemen Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

<sup>3</sup>Departemen Mikrobiologi dan Parasitologi, Fakultas Kedokteran,  
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

Email koresspondensi: [muhammadbayu527@gmail.com](mailto:muhammadbayu527@gmail.com)

**Abstract:** *The water hyacinth plant (*Eichornia crassipes* Solms.) is abundant aquatic plant that contain antibacterial compounds such as flavonoids and saponin. Antibacterial compounds can act as antiseptic. This study was aimed to analyze infusion activities of water hyacinth in reducing the number of bacterial colonies of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. The study was a true experimental with pre and posttest with control group design, used the water hyacinth infusion extract (20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%) and alcohol 70%. Data was analyzed with one-way ANOVA and post hoc Duncan ( $\alpha 0.05$ ). The result showed there was a decrease in number of *S.aureus* and *E.coli* colonies after water hyacinth infusion; corresponds to increased concentration. The effect of water hyacinth infusion on *S.aureus* is larger than *E.coli*. The conclusion that water hyacinth infusion has activity to reduce the number of colonies of *S.aureus* and *E.coli*; effectiveness against *S.aureus* is greater than against *E.coli*.*

**Keywords:** *Eichornia crassipes* Solms., number of bacteria colonies, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, reculture isolates, hand swab.

**Abstrak:** *Tanaman *Eichornia crassipes* Solms (eceng gondok) merupakan tanaman gulma air yang mengandung senyawa antibakteri flavonoid dan saponin, serta berpotensi dimanfaatkan sebagai antiseptik alternatif. Penelitian ini bertujuan menganalisis aktivitas infus eceng gondok dalam menurunkan jumlah koloni *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, isolat bakteri uji hasil rekultur swab tangan. Rancangan penelitian ini menggunakan true experimental, pre and posttest with control group design, dengan perlakuan ekstrak infus eceng gondok 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%, serta alkohol 70%. Analisis data menggunakan uji one-way ANOVA dan post-hoc Duncan ( $\alpha 0.05$ ). Hasil penelitian didapatkan penurunan jumlah koloni *S.aureus* dan *E.coli* sesudah pemberian infus eceng gondok; peningkatan konsentrasi berefek terhadap penurunan jumlah koloni bakteri uji. Efek infus eceng gondok terhadap *S.aureus* lebih besar dibandingkan terhadap *E.coli*. Simpulan, infus eceng gondok memiliki aktivitas menurunkan jumlah koloni *S.aureus* dan *E.coli*; efektivitas terhadap *S.aureus* lebih besar dibandingkan terhadap *E.coli*.*

**Kata-kata kunci:** *Eichornia crassipes* Solms, jumlah koloni bakteri, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, isolat rekultur, swab tangan.

## PENDAHULUAN

Jenis bakteri pada tangan dapat berperan sebagai kontaminan dan menyebar melalui kulit tangan, serta dapat menimbulkan penyakit seperti infeksi saluran pencernaan, dan infeksi luka pada jaringan kulit. Jenis bakteri tersebut diantaranya adalah *Escherichia coli* (*E.coli*) dan *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*).<sup>1</sup> Bagian tubuh yang sering bersentuhan dengan lingkungan sekitar adalah tangan, sehingga terjadinya kontak dengan bakteri dan memindahkannya ke objek lain.<sup>2,3</sup>

Antiseptik merupakan suatu zat kimia yang digunakan pada kulit atau jaringan tubuh dengan cara membunuh mikroorganisme atau menghambat pertumbuhan dan aktivitas metaboliknya. Penggunaan antiseptik dalam mencuci tangan, direkomendasikan karena dapat menurunkan jumlah bakteri dan memperlambat penyebaran penyakit.<sup>4,5</sup>

Kandungan senyawa antibakteri pada suatu tanaman, dapat dimanfaatkan sebagai bahan/sediaan antiseptik, karena mengandung senyawa aktif *saponin*, *flavonoid*, *polifenol*, serta *tanin* yang bersifat antibakteri.<sup>6</sup>

Tanaman yang banyak tumbuh di wilayah perairan termasuk di Kalimantan Selatan dan telah diteliti mengandung senyawa antibakteri adalah eceng gondok (*Eichornia crassipes*). Seluruh bagian tanaman eceng gondok (akar, batang, dan daun) diketahui mengandung senyawa anti bakteri diantaranya adalah *flavonoid*, *alkoloid*, *steroid*, *saponin*, *terponoid* dan *antrakuinon*.<sup>7</sup> Tanaman eceng gondok umumnya dianggap sebagai sampah perairan karena pertumbuhannya yang sangat cepat.<sup>8</sup>

Hasil penelitian sebelumnya, telah diketahui adanya efek antibakteri eceng gondok terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylooccus aureus*.<sup>9,10</sup> Kadar hambat optimum ekstrak etanol batang eceng gondok terhadap *Escherichia coli*, sebesar 800

mg/ml.<sup>11</sup> *Staphylococcus aureus* memiliki kadar hambat optimal ekstrak etanol pada batang eceng gondok, sebesar 700-800 mg/ml.<sup>12</sup> Ketersediaan eceng gondok yang melimpah dan adanya kandungan senyawa antibakteri, maka eceng gondok berpotensi untuk dikembangkan sebagai antiseptik alternatif alami.

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis adanya aktivitas dari infus eceng gondok dalam menurunkan jumlah koloni bakteri uji hasil rekultur swab tangan. Menghitung jumlah koloni bakteri uji hasil rekultur swab tangan sebelum dan sesudah pemberian infus eceng gondok. Membandingkan efektivitas infus eceng gondok konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% dalam menurunkan jumlah koloni bakteri *S.aureus* dan *E.coli*.

Pada penelitian ini, aktivitas infus eceng gondok (*Eichornia crassipes* Solms.) diujikan sebagai perlakuan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, pada skala laboratorium. Isolat bakteri uji merupakan hasil rekultur dari beberapa sampel swab tangan pada penelitian sebelumnya. Parameter yang diamati adalah jumlah bakteri uji sebelum dan sesudah pemberian perlakuan eceng gondok dan alkohol 70%.

## METODE PENELITIAN

Penelitian eksperimental (*true experimental*) ini menggunakan rancangan *pre and posttest with control grup design*. Variabel bebas pada penelitian ini adalah infus eceng gondok pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%, alkohol 70%, dan *aquadest*. Adapun variabel terikat adalah jumlah koloni bakteri *S.aureus* dan *E.coli* yang tumbuh pada media nutrient agar. Penelitian dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru pada bulan November 2020.

Peralatan dalam penelitian ini terdiri dari: alat tulis, tisu, stiker label handscoon

masker, pinset, pipet tetes, kapas lidi steril, aluminium foil, kertas saring, pisau (stainless), sendok porselen, ose steril, cawan petri, neraca analitik (Kern ABJ 320-4NM), gelas beker, tabung reaksi (Pyrex Brand<sup>®</sup>), gelas Erlenmeyer (IWAKI<sup>®</sup>), lampu bunsen, califer (Tricle Brand<sup>®</sup>), blender (National<sup>™</sup>), Laminary flow (Holten Maxisafe<sup>®</sup>), panic infus, penangas air (waterbath), autoclave (All American<sup>®</sup>), dan inkubator aerob (Carbolite<sup>®</sup>), meja laminary flow.

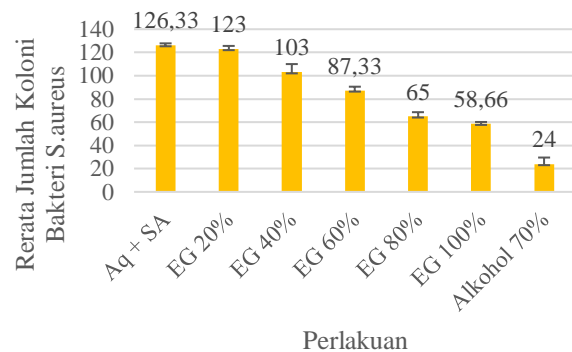
Penelitian ini menggunakan bahan sampel isolat murni koloni bakteri *S.aureus* dan *E.coli* yang tumbuh pada media nutrient agar (NA), eceng gondok, buylon, nutrient agar, alkohol 70%, spiritus, alkohol, alumunium foil, media nutrient broth/kaldu, aquades steril dan larutan standar *Mc Farland I* (setarau $3 \times 10^8$  cfu/mL). Persiapan bakteri uji : Isolat bakteri uji *S.aureus* dan *E.coli* sebagai isolat rekultur dari sampel swab tangan dan isolat murni yang tumbuh pada media NA. Isolat murni *S.aureus* dan *E.coli* dari beberapa sampel; diambil isolat bakteri uji masing-masing sebanyak 1 ose dan dimasukkan kedalam media nutrien broth, Selanjutnya dilakukan inkubasi selama 5 jam pada suhu 37°C dan kemudian dibuat homogen yang setara dengan larutan standar *Mc Farland I* (setarau $3 \times 10^8$  cfu/mL). Pengujian aktivitas antibakteri : perlakuan uji berupa infus eceng gondok 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%, serta kontrol (akuades dan alkohol 70%). Masing-masing perlakuan diambil sebanyak 0,1 ml suspensi bakteri ditambahkan pada 10 ml pelarut dalam tabung. Infus eceng gondok dan pelarut kontrol berisi alkohol, selanjutnya dikocok selama 5 menit. sebanyak 0,1 ml infus diambil masing-masing pengujian dan ditambahkan pada cawan petri steril menggunakan pipet. Segera dituangkan media NA kedalam cawan petri, kemudian cawan petri digoyangkan nutrient agar perlahan akan membeku. Selanjutnya diinkubasi pada 37°C selama 24 jam. Jumlah

koloni bakteri sebelum perlakuan (pelarut akuades) dan sesudah perlakuan (infus eceng gondok) yang tumbuh pada media NA dihitung menggunakan *colony counter*.<sup>13-16</sup>

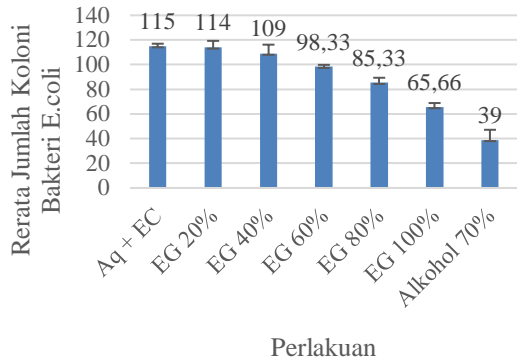
Data penelitian berupa jumlah koloni bakteri dengan perlakuan infus eceng gondok 20%,40%,60%,80% dan 100%, serta kontrol dianalisis data dengan uji normalitas *Shapiro wilk* dan uji homogenitas dengan *levene's test*. Hasil data analisis terdistribusi secara normal dan homogen, maka dilanjutkan dengan uji analisis parametrik secara *one-way ANOVA* dan dilanjutkan dengan uji *Post-hoc Duncan* untuk mengetahui salah satu perlakuan yang berbeda ketika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri dari infus eceng gondok pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* hasil rekultur swab tangan, maka terbukti pemberian infus eceng gondok dapat menurunkan jumlah koloni bakteri uji. Aktivitas antibakteri infus eceng gondok mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan menurunkan jumlah koloni *S.aureus* dan *E.coli* (gambar 1 dan 2).



Gambar 1. Rerata±SD Jumlah Koloni Bakteri *Staphylococcus aureus* dari Perlakuan Infus Eceng Gondok dan Kontrol.



Gambar 2. Rerata±SD Jumlah Koloni Bakteri *Escherichia coli* dari Perlakuan Infus Eceng Gondok dan Kontrol.

Peningkatan konsentrasi infus menyebabkan meningkatnya senyawa aktif yang berfungsi sebagai antibakteri dapat terlarut dalam sediaan, sehingga kinerja dalam menurunkan jumlah koloni bakteri juga meningkat.<sup>17</sup> Peningkatan tersebut di pengaruhi oleh perbedaan konsentrasi yang menyebabkan zat aktif yang terkandung di tiap konsentrasi berbeda beda<sup>18</sup>. Eceng gondok mengandung senyawa flavonoid dan saponin yang dapat berfungsi

menurunkan jumlah koloni bakteri. Alkohol bersifat asam sama halnya dengan fenol yang termasuk dalam turunan flavonoid, yang bekerja dengan cara mendenaturasikan membran bakteri. Flavonoid juga bekerja menghambat enzim topoisomerase II (DNA Gyrase) yang mengganggu pertumbuhan bakteri. Enzim ini penting dalam proses replikasi dan transkripsi DNA bakteri. Saponin menyebabkan kebocoran protein dan enzim, dari dalam sel bakteri sehingga bakteri pecah.<sup>19,20</sup>

Hasil analisis *pos hoc Duncan* tabel 1 dari infus eceng gondok terhadap *S.aureus*, perlakuan akuades tidak berbeda bermakna dengan perlakuan infus eceng gondok 20%, tetapi berbeda bermakna dengan perlakuan infus eceng gondok 40%, 60%, 80% dan 100%. Perlakuan infus eceng gondok 40% berbeda bermakna dengan infus eceng gondok 60%, 80% dan 100%, serta perlakuan infus eceng gondok 80% tidak berbeda dengan infus eceng gondok 100%.

Tabel 1 Jumlah Koloni Bakteri *Staphylococcus aureus* pada pemberian Infus Eceng Gondok (*Eichornia crassipes Solms.*) Berdasarkan Uji *Post-hoc Duncan* ( $\alpha = 0,05$ )

Perlakuan	Aq+ SA	20%	40%	60%	80%	100%	Alko70%
Aq+SA		TB	BB	BB	BB	BB	BB
20%	TB		BB	BB	BB	BB	BB
40%	BB	BB		BB	BB	BB	BB
60%	BB	BB	BB		BB	BB	BB
80%	BB	BB	BB	BB		TB	BB
100%	BB	BB	BB	BB	TB		BB
Alko70%	BB	BB	BB	BB	BB	BB	

Keterangan :  
EG = Eceng Gondok  
Aq = Aquadest

Alko = Alkohol  
TB = Tidak Berbeda Bermakna  
BB = Berbeda Bermakna

Tabel 2 Jumlah Koloni Bakteri *Escherichia coli* pada pemberian Infus Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* Solms.) Berdasarkan Uji *Post-hoc* Duncan ( $\alpha = 0,05$ )

Perlakuan	EG (EC)	Aq+ EC	20%	40%	60%	80%	100%	Alko70%
Aq+ EC			TB	TB	BB	BB	BB	BB
20%		TB		TB	BB	BB	BB	BB
40%		TB	TB		BB	BB	BB	BB
60%		BB	BB	BB		BB	BB	BB
80%		BB	BB	BB	BB		BB	BB
100%		BB	BB	BB	BB	BB		BB
Alko70%		BB	BB	BB	BB	BB	BB	

Keterangan :  
EG = Eceng Gondok  
Aq = *Aquadest*

Alko = Alkohol  
TB = Tidak Berbeda Bermakna  
BB = Berbeda Bermakna

Hasil analisis *pos hoc* Duncan tabel 2 dari infus eceng gondok terhadap *E.coli* perlakuan akuades tidak berbeda bermakna dengan perlakuan infus eceng gondok 20% dan 40%, Dengan demikian infus eceng gondok 20% dan 40% dianggap tidak memiliki efek menurunkan jumlah koloni bakteri *E.coli* pada sampel, tetapi berbeda bermakna dengan perlakuan eceng gondok 60%, 80% dan 100%. Sesudah perlakuan dengan infus eceng gondok pada berbagai konsentrasi terdapat penurunan jumlah koloni bakteri *S.aureus* dan *E.coli*. Infus eceng gondok efektif menurunkan jumlah koloni bakteri *S.aureus* pada konsentrasi  $\geq 40\%$ , dan efektif dalam menurunkan jumlah koloni bakteri *E.coli* pada konsentrasi  $\geq 60\%$ . Efektivitas infus eceng gondok dalam menurunkan jumlah koloni bakteri *S.aureus* maupun *E.coli* masih berada di bawah efektivitas alkohol 70%.

*S.aureus* dan *E.coli* yang diberikan infus eceng gondok menunjukkan bahwa ada efek berbeda dan tidak berbeda. Jumlah koloni *S.aureus* dan *E.coli* dari semua perlakuan infus eceng gondok (20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%) dari perlakuan alkohol 70%, hasil tersebut menunjukkan perbedaan jumlah

koloni bakteri yang cukup signifikan. Perbedaan perlakuan infus eceng gondok dengan alkohol 70% terhadap bakteri uji dikarenakan perbedaan jumlah zat yang dimiliki infus eceng gondok pada konsentrasi 100% masih belum optimum. Kandungan utama antiseptik adalah alkohol; yang bekerja dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri.<sup>5</sup> Sedangkan pada eceng gondok memiliki kandungan flavonoid dan saponin, bekerja dengan mendenaturasikan protein sel bakteri namun jumlah zat nya tidak menyamai alkohol 70%.<sup>19</sup>

Hasil analisis data menunjukkan adanya kemampuan dari eceng gondok konsentrasi tertentu dalam menurunkan jumlah koloni bakteri *S.aureus* dan *E.coli* dan aktivitas infus eceng gondok (20%, 40%, 60%, 80% dan 100%) yang diujikan masih di bawah alkohol 70%.

Efektivitas zat antibakteri dipengaruhi oleh konsentrasi yang diberikan. Peningkatan konsentrasi infus dapat meningkatkan senyawa aktif berfungsi sebagai antibakteri dapat terlarut dalam sediaan, sehingga dapat menurunkan jumlah koloni bakteri juga meningkat.<sup>17</sup> Semakin tinggi konsentrasi akan meningkatkan kandungan zat aktif,

sehingga meningkatkan efeknya terhadap bakteri. Faktor konsentrasi, antibakteri juga dapat menentukan kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri.<sup>21</sup>

Pelarut dalam penelitian ini adalah air yang berpengaruh akan banyaknya zat aktif yang terdapat pada sediaan infus. Pelarut air dapat melarutkan, glikosida, alkaloid, terpenoid, polipeptida, antrakuinon, tanin dan lektin.<sup>22,23</sup> Penelitian ini menggunakan Metode pelarut air atau infundasi merupakan ekstraksi metode panas yang memerlukan temperatur tinggi, yang kurang cocok untuk mengeluarkan larutan aktif yang termolabil.<sup>24,25</sup>

Hasil analisis uji *pos hoc* Duncan menunjukkan pemberian infus eceng gondok memperlihatkan aktivitas antibakteri yang berbeda. Hal ini dikarenakan kemampuan suatu ekstrak alam dipengaruhi oleh efektivitas senyawa aktif dalam sediaan herbal dan sifat bakteri uji.<sup>26,27,28</sup> Senyawa aktif sudah dijelaskan diatas dan perbedaan faktor virulensi bakteri uji.

Perbedaan aktivitas zona hambat dari ekstrak eceng gondok terhadap kedua bakteri uji ini, dipengaruhi oleh adanya perbedaan struktur susunan sel dari bakteri uji tersebut. *Staphylococcus aureus* menghasilkan 3 eksotoksin yaitu enterotoksin, TSST-1 dan eksfoliatif toksin yang tahan terhadap panas. Berdasarkan struktur sel atau antigen, pada *S.aureus* terdapat komponen dinding sel terbanyak yaitu protein A, mempunyai kapsul yang bisa menghambat fagositosis oleh leukosit polimorfonuklear dan sebagian besar pada permukaan dinding selnya mengandung faktor penggumpal, sehingga menyebabkan terjadinya agregasi bakteri.<sup>29</sup>

*E.coli* merupakan bakteri gram negatif bakteri yang mempunyai struktur dinding sel yang kompleks dan berlapis-lapis sehingga lebih tahan terhadap perlakuan pada penelitian ini. Selain itu, *E.coli* memiliki banyak kandungan lipid sehingga senyawa yang bersifat polar akan sukar menembus

dinding selnya.<sup>27</sup> Pada bakteri gram negatif seperti halnya *E.coli*, memiliki dinding sel dengan kandungan kompleks lipopolisakarida pada dinding selnya yang berperan sebagai endotoksin. Endotoksin yang terdiri dari polisakarida-O-spesifik, merupakan antigen somatik yang dapat menginduksi kekebalan spesifik, dan inti polisakarida umum (antigen koloni kasar) yang menginduksi resistensi bakteri.<sup>29</sup>

## PENUTUP

Kesimpulan dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa infus eceng gondok dapat menurunkan jumlah koloni bakteri uji pada konsentrasi tertentu terdapat perbedaan antara perlakuan infus eceng gondok lebih efektif dalam menurunkan jumlah koloni *S.aureus* dibandingkan efeknya terhadap *E.coli*.

Saran, perlu dilakukan uji lanjutan terhadap bakteri pada tangan dan bakteri pencemaran air, dapat dilakukan kombinasi dengan efektivitas antibakteri eceng gondok dengan kayu apu atau jenis tanaman lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Razak A, Djamal A, Revilla G. Uji Daya Hambat Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. Jurnal Kesehatan Andalas. 2013; 2 (1): 5-8
2. Pratami HA, Aprilina E, Prambudi R. Identifikasi Mikroorganisme pada Tangan Tenaga Medis dan Paramedic di Unit Perinatology Rumah Sakit Abdul Moeloek Bandar Lampung. Medical Journal of Lampung University. 2012; 2 (3): 85-94
3. Yamin M, et al. Pengobatan dan Obat Tradisional Suku Sasak di Lombok. Jurnal Biologi Tropis. 2018; 18 (1): 1-12.

4. Kusuma Y, Pinatih KJP, Hendrayana MA. Efek Sinergis Kombinasi Chlorhexidine dan Alcohol Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus*. E-Jurnal Medika. 2019; 8 (3): 1-5
5. Desiyanto FA, Djannah SN. Efektivitas Mencuci Tangan Menggunakan Cairan Pembersih Tangan Antiseptik (*HAND SANITIZER*) Terhadap Jumlah Angka Kuman. KESMAS. 2013; 7 (2): 75-80
6. Dewi WD, Khotimah S, Liana DF. Pemanfaatan Infusa Lidah Buaya (*Aloe Vera L*) Antiseptic Pembersih Tangan Terhadap Jumlah Koloni Kuman. Jurnal Cerebellum. 2016; 2 (3): 577-89
7. Tyagi T. Phytochemical Screening of Active Metabolites Present In *Eichhornia Crassipes* (Mart.) Solms and *Pistia Stratiotes* (L.): Role In Ethanomedicine. Asian Journal of Pharmaceutical Education and Research. 2017; 6 (4): 40-56.
8. Nata IF, Niawati H, Muizliana C. Pemanfaatan Serat Selulosa Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) sebagai Bahan Baku Pembuatan Kertas: Isolasi dan Karakterisasi. Konversi. 2013; 2 (2): 9-10.
9. Joshi M, Kaur S. *In Vitro* Evaluation of Antimicrobial Activity and Phytochemical Analysis of *Calotropis Procera*, *Eichornia Crassipes* and *Datura Innoxia* Leaves. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research. 2013; 6 (5): 25-6.
10. Isebe TI. Phytochemical Composition and Antibacterial Activity of *Eichornia Crassipes* in Lake Victoria , Kisumu. 2016; 5 (09): 45–52.
11. Saadah R, Perbandingan Daya Hambat Optimum Ekstrak Batang Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes Solms.*) terhadap *Escherichia Coli* dan *Salmonella Typhi* In Vitro. Banjarmasin : Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Lambung Mangkurat, 2019: 38-42.
12. Bayu W, Perbandingan Daya Hambat Optimum Ekstrak Batang Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes Solms.*) terhadap *Staphylococcus Aureus* dan *Streptococcus Pyogenes* In Vitro. Banjarmasin : Program Study Pendidikan Dokter Universitas Lambung Mangkurat, 2019: 35-8.
13. Budiarti LY, Rahmiati, Noormuthmainnah, Penuntun Praktikum Mikrobiologi Blok Sistem Gigesti, Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat, 2018: 18-40
14. Budiarti LY, Rahmiati, Noormuthmainnah, Buku Pedoman Praktikum Mikrobiologi Blok Keluhan Respirasi. FK ULM Bnajarasin. 2019: 7-12
15. Budiarti LY, Rahmiati, Noormuthmainnah, Penuntun dan Buku Kerja Praktikum Mikrobiologi Blok Uropoetik. Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat 2019: 4-20
16. Soleha TU. Uji Kepekaan terhadap Antibiotic. JuKe Unila. 2015; 5 (9): 119-23
17. Alfiah, R.R, khotimah, S., Turnip, M. Efektivitas Ekstrak Metanol Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha kunth*) terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. Protobiont, 2015: 4(1). 52-57

18. Mufti N, Bahar E & Arisanti, D. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sawo terhadap Bakteri *Escherichia coli* secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2017; 6(2), 289-294.
19. Achwandi M, Khoiriyati A, Soewito. Efektifitas Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) terhadap Kadar Hambat Minimum dan Kadar Bunuh Minimum Bakteri *Salmonella Typhi*. *Muhammadiyah Journal of Nursing*. 2015; 2 (2): 1-8.
20. Sapara TU, Waworuntu O, Juliatri. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pacar Air (*Impatiens Balsamina L*) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas Gingivalis*. *Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*. 2016; 5 (4): 14-5.
21. Ajizah A. Sensitivitas *Salmonella typhimurium* terhadap ekstrak daun *Psidium Guajava L*. *Bioscientiae*. 2004;1(1):31-8.
22. Pandey A, Tripathi S. Concept of Standardization, Extraction and Pre Phytochemical Screening Strategies For Herbal Drugs. *J Pharm and Phytochemistry*. 2014;2(5):115-9.
23. Balakrishna T, Vidyadhara S, Sasidhar RLC, Ruchita B, Prathyusha EV. A Review on Extraction Techniques. *IAJPS*. 2016;3(8):880-91.
24. Fitri I, Widiyawati DI. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Herba Meniran (*Phyllanthus niruri*) terhadap Pertumbuhan *Salmonella sp*. Dan *Propionibacterium acnes*. *J Sains dan Teknologi*. 2017;6(2):304.
25. Ansel HC. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. 4<sup>th</sup> Ed. Jakarta; UI Press:2005.
26. Permata P, Kawuri R, Darmadi AAK. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Gracinia mangostana L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *J Symbiosis*. 2018;6(1):7-11.
27. Lingga, AR, Pato U, Rossi E. Uji Antibakteri Ekstrak Batang Kecombrang (*Nicolaia speciosa Horan*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *JOM Faperta*. 2016;3(1):1-15.
28. Indrawati I, Rizki AFM. Potensi Ekstrak Buah Buni (*Antidesma bunius L*) Sebagai Antibakteri Dengan Bakteri Uji *Salmonella Thypimurium* dan *Bacillus cereus*. *Jurnal Biodjati*. 2017;2(2):143-4.
29. Jawetz, Melnick, Adelberg's. *Medical Microbiology*. 27<sup>th</sup> Edition. New York: McGraw Hill Education. 2016: 225-32