

## FAKUMI MEDICAL JOURNAL

### ARTIKEL RISET

URL artikel: <https://fmj.fk.umi.ac.id/index.php/fmj>

### Uji Sensitivitas Daun *Mangrove* terhadap Bakteri *Eschericia Coli* dengan Metode Kirby Bauer Disc

Amirullah<sup>1</sup>, <sup>K</sup>Hermiaty Nasruddin<sup>2</sup>, Marzelina Karim<sup>3</sup>, Nurhikmawati<sup>4</sup>, Yusriani Mangarengi<sup>5</sup>, Syarifuddin Wahid<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Ikatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

<sup>3,5</sup>Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

<sup>4</sup>Departemen Kardiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

<sup>6</sup>Departemen Patologi Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

Email Penulis Korespondensi (<sup>K</sup>): [hermiaty.nasaruddin@umi.ac.id](mailto:hermiaty.nasaruddin@umi.ac.id)

[amirsf026@gmail.com](mailto:amirsf026@gmail.com)<sup>1</sup>, [hermiaty.nasaruddin@umi.ac.id](mailto:hermiaty.nasaruddin@umi.ac.id)<sup>2</sup>, [marzelina.karim@umi.ac.id](mailto:marzelina.karim@umi.ac.id)<sup>3</sup>, [nurhikmawati.nurhikmawati@umi.ac.id](mailto:nurhikmawati.nurhikmawati@umi.ac.id)<sup>4</sup>, [yusriani.mangarengi@umi.ac.id](mailto:yusriani.mangarengi@umi.ac.id)<sup>5</sup>, [syarifuddin.wahid@umi.ac.id](mailto:syarifuddin.wahid@umi.ac.id)<sup>6</sup>

(082195479117)

### ABSTRAK

*Eschericia Coli* adalah flora normal usus dan berperan penting dalam sintesis vitamin K, konversi pigmen-pigmen empedu, asam empedu dan penyerapan zat makanan. 30-40% diare pada anak di dunia diakibatkan oleh bakteri ini, jumlah infeksi meningkat selama bulan-bulan hangat di Negara dengan iklim sedang dan meningkat pada musim penghujan pada Negara dengan iklim tropis. Penelitian ini adalah *experimental post test* menggunakan metode *kirby bauer disc* untuk melihat efektivitas Ekstrak Daun *Mangrove* sebagai antimikroba terhadap *Eschericia Coli* secara *in vitro*. Hasil uji sensitivitas ekstrak daun *mangrove* konsentrasi 100% memperlihatkan tidak adanya zona hambat yang terbentuk yang menunjukkan zona hambat bersifat resisten, konsentrasi 150% memperlihatkan tidak adanya zona hambat yang terbentuk yang menunjukkan zona hambat bersifat resisten, konsentrasi 200% memperlihatkan zona hambat yang terbentuk 17mm yang menunjukkan zona hambat bersifat intermediet. Sementara pengamatan pertumbuhan bakteri *Eschericia coli* yang di uji menggunakan antibiotik *Ciprofloxacin* 500 mg sebagai kontrol positif di dapatkan zona hambat sebesar 40mm dengan interpretasi sensitif. Dari masing-masing konsentrasi 100%, 150% dan 200% hanya pada konsentrasi 200% yang menunjukkan adanya zona hambat yang terbentuk yaitu 17mm yang berarti bersifat *intermediet* sedangkan pada konsentrasi 100% dan 150% tidak menunjukkan adanya zona hambat yang terbentuk. Sedangkan pada perbandingan zona hambat antara kelompok perlakuan dan kontrol positif menunjukan perbedaan yang sangat jauh berbeda yaitu lebih dari 2 kali lipat dimana zona hambat yang terbentuk pada kelompok kontrol positif yaitu 40mm.

Kata Kunci: Ekstrak Daun *Mangrove*; *Eschericia coli*; Zona hambat

#### PUBLISHED BY:

Fakultas Kedokteran  
Universitas Muslim Indonesia

#### Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)  
Makassar, Sulawesi Selatan.

#### Email:

[fmj@umi.ac.id](mailto:fmj@umi.ac.id)

#### Phone:

+6282396131343 / +62 85242150099

#### Article history:

Received 2 Mei 2022

Received in revised form 15 Mei 2022

Accepted 25 Mei 2022

Available online 01 Juni 2022

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sr/4.0/).



### ABSTRACT

*Escherichia Coli* is a normal intestinal flora and plays an important role in the synthesis of vitamin K, conversion of bile pigments, bile acids and absorption of food substances. 30-40% of diarrhea in children in the world caused by this bacterium, the number of infections from this bacterium increases during the warmer months in countries with moderate climate and increases in the rainy season in countries with tropical climates. Knowing the impact of the administration of mangrove leaf extract on the bacteria *Escherichia Coli*. This research is an experimental post test using the Kirby Bauer Disc method to see the effectiveness of Mangrove Leaf Extract as an antimicrobial against *Escherichia Coli* in vitro. The results of the sensitivity test of mangrove leaf extract concentration of 100% showed no inhibitory zones formed which showed inhibitory zones are resistant, 150% concentration showed no inhibitory zones formed which showed inhibitory zones were resistant, 200% concentration showed inhibition zones formed 17mm which indicates the inhibitory zone is intermediate. While the observation of the growth of *Escherichia coli* bacteria tested using the 500 mg Ciprofloxacin antibiotic as a positive control was obtained with a inhibition zone of 40mm with sensitive interpretation. From each concentration of 100%, 150% and 200% only at a concentration of 200% which indicates the presence of inhibition zones that are formed namely 17mm, which means intermediate, while at concentrations of 100% and 150% do not indicate the presence of inhibition zones formed. Whereas the comparison of inhibition zones between the treatment and positive control groups showed very different differences that were more than 2-fold where the inhibition zone formed in the positive control group was 40mm.

**Keywords:** Mangrove leaf extract; *escherichia coli*; obstacles zone

---

### PENDAHULUAN

*Escherichia coli* (*E. coli*) merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2 µm, diameter 0,7 µm, lebar 0,4-0,7µm dan bersifat anaerob fakultatif. *E. coli* membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata. *E. coli* adalah anggota flora normal usus. *E. coli* berperan penting dalam sintesis vitamin K, konversi pigmen-pigmen empedu, asam-asam empedu dan penyerapan zat-zat makanan. *E. coli* menjadi patogen jika jumlah bakteri ini dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus. *E. coli* menghasilkan enterotoksin yang menyebabkan beberapa kasus diare. *E. coli* berasosiasi dengan enteropatogenik menghasilkan enterotoksin pada sel epitel. 30-40% diare pada anak di dunia diakibatkan oleh bakteri *e. coli*, jumlah infeksi dari bakteri ini meningkat selama bulan-bulan hangat di Negara dengan iklim sedang dan meningkat pada musim penghujan pada Negara dengan iklim tropis. (1,2)

*Intensive Care Unit* (ICU) merupakan salah satu sumber penularan bakteri *E. coli*. Hal ini dikarenakan pasien memiliki faktor resiko yang tinggi saat berada di ICU seperti keparahan penyakit, lama rawat inap di rumah sakit, peralatan medis yang invasif, dan penggunaan antibiotik. Berdasarkan data pola kuman dan resistensi dari isolat urin pada tiga tempat berbeda di Indonesia yaitu Jakarta (Bagian Mikrobiologi dan Bagian Patologi Klinik FKUI-RSCM), Bandung (Bagian Patologi Klinik Sub Bagian Mikrobiologi RS Hasan Sadikin) dan Surabaya (Bagian Mikrobiologi RS Soetomo), jumlah kuman yang didapat dari periode 2002-2004, infeksi oleh *E.coli* merupakan yang terbanyak ditemukan yaitu sebanyak 38.85% diikuti dengan *Klebsiella sp* 16.63% dan *Pseudomonas sp* 14.95%. (3)

Kontaminasi *E. coli* pada makanan cukup tinggi di Indonesia terutama di Jakarta. Tingkat kontaminasi oleh *E. coli* adalah 65.5% dan prevalensi penyakit diare sebanyak 116.075 kasus tahun 1995 dan Kejadian Luar Biasa (KLB) keracunan makanan juga masih tinggi yaitu 31.919 kasus tahun 1997, dengan angka kematian kasus 0.15%. Penelitian pada tahun 2008 di tiga tempat di Jakarta Selatan

menunjukkan kontaminasi makanan saji oleh *E. coli* 12.2%, kontaminasi makanan baru matang oleh *E. coli* 7.5%, dan kontaminasi air oleh *E. coli* 12.9%.(4)

*E. coli* dapat menyebar secara mudah dari tangan yang menyentuh makanan atau air yang telah terkontaminasi dan menyebabkan adanya transfer gen secara horizontal.(5)

Kata *mangrove* merupakan kombinasi antara kata *Mangue* (bahasa portugis) yang berarti tumbuhan dan kata *Grove* (bahasa Inggris) yang berarti belukar atau hutan kecil. Ada yang menyatakan *mangrove* dengan kata *Mangal* yang menunjukkan komunitas suatu tumbuhan. Atau *mangrove* yang berasal dari kata *Mangro*, yaitu nama umum untuk *Rhizophora mangle* di Suriname. Di Prancis padanan yang digunakan untuk *mangrove* adalah kata *Manglier*. *Mangrove* merupakan pohon yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut (*intertidal trees*), ditemukan di sepanjang pantai tropis di seluruh dunia. Pohon *mangrove* memiliki adaptasi fisiologis secara khusus untuk menyesuaikan diri dengan garam yang ada di dalam jaringannya. *Mangrove* juga memiliki adaptasi melalui sistem perakaran untuk menyokong dirinya di sedimen lumpur yang halus dan mentransportasikan oksigen dari atmosfer ke akar. Sebagian besar *mangrove* memiliki benih terapung yang diproduksi setiap tahun dalam jumlah besar dan terapung hingga berpindah ke tempat baru untuk berkelompok.(6,7)

*Mangrove* mengandung senyawa bioaktif yang dapat digunakan sebagai obat herbal untuk mengobati berbagai macam gangguan biologis seperti sebagai *antioksidan*, *antitumor*, *antiinflamatory*, *antialergi*, *antimikroba*, *antiageing*, *anticholinergic*, *anticonvulsant*, *antiatherosclerotic* dan *antituberculin*. Menurut Amirkaveei et al. (2011), ekstrak *Mangrove* lebih efektif digunakan sebagai anti bakteri dibandingkan anti jamur. Wibowo et al. (2009) mengemukakan bahwa *Mangrove* yang terdapat di Indonesia mengandung senyawa *alkaloid*, *saponin*, *tanin*, *fenolik*, *flavonoid*, *triterpenoid* dan *glikosida* serta tidak ditemukan adanya *steroid*. Namun, Abeyasinghe et al. (2006) menemukan kandungan senyawa steroid pada *Mangrove* yang terdapat di Sri Lanka. Selanjutnya, Oktavianus (2013) menunjukkan adanya perbedaan kemampuan antibakteri secara signifikan sebagai akibat dari perbedaan habitat *mangrove* *Mangrove* yang di koleksi di Sulawesi Selatan. (8)

## METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental murni dengan cara mengekstrak daun *Mangrove* (*Rhizophora stylosa*) yang mempunyai potensi sebagai antibakteri terhadap bakteri *Eschericia Coli*. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium penelitian, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Sulawesi Selatan dan dimulai pada bulan September 2019. Populasi pada penelitian ini adalah Bakteri *Eschericia Coli* dari biakan murni yang berasal dari laboratorium fakultas kedokteran Universitas Muslim Indonesia.

## HASIL

Hasil pembuatan ekstrak

Tabel 1. Hasil Pembuatan Ekstrak Daun *Mangrove*

Konsentrasi	Ekstrak Daun Mangrove (gram)	Pelarut (DMSO)
100%	1.0	10ml
150%	1.5	10ml
200%	2.0	10ml

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil bahwa dari masing-masing konsentrasi didapatkan dengan melarutkan ekstrak daun *mangrove* dengan pelarut (DMSO), konsentrasi 100% didapatkan dengan melarutkan 1g ekstrak daun *mangrove* dengan 10ml pelarut DMSO, konsentrasi 150% didapatkan dengan melarutkan 1.5g ekstrak daun *mangrove* dengan 10ml pelarut DMSO, dan konsentrasi 200% didapatkan dengan melarutkan 2g ekstrak daun *mangrove* dengan 10ml pelarut DMSO.

Hasil uji sensitivitas

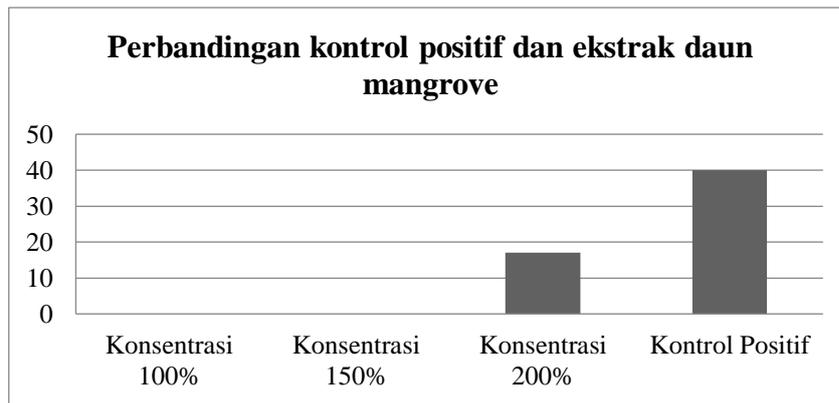
Tabel 2. Hasil Uji Sensitivitas

Konsentrasi Ekstrak Daun <i>Mangrove</i>	Rerata Diameter Zona Hambat (mm)	Interpretasi
100%	0	Resisten
150%	0	Resisten
200%	17	Intermediet
Ciprofloxacin 500mg	40	Sensitif
Aquadest steril	0	Resisten

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil dari masing-masing konsentrasi. Dari konsentrasi 100% memperlihatkan tidak adanya zona hambat yang terbentuk yang menunjukkan zona hambat bersifat resisten, konsentrasi 150% memperlihatkan tidak adanya zona hambat yang terbentuk yang menunjukkan zona hambat bersifat resisten, konsentrasi 200% memperlihatkan zona hambat yang terbentuk 17mm yang menunjukkan zona hambat bersifat *intermediet*.

Sementara pada pengamatan pertumbuhan bakteri *Eschericia coli* yang di uji dengan menggunakan antibiotik *Ciprofloxacin* 500 mg sebagai kontrol positif di dapatkan zona hambat sebesar 40mm dengan interpretasi sensitif.

Perbandingan hasil uji sensitivitas dengan kontrol positif



Gambar1. Perbandingan Kontrol Positif dan Hasil Uji Sensitivitas

Dari kurva diatas didapatkan hasil bahwa perbandingan masing-masing konsentrasi mulai dari 100%,150% dan 200% dengan kontrol positif sangat berbeda jauh. Pada hasil uji sensitivitas hanya pada konsentrasi 200% yang membentuk zona hambat yaitu 17mm yang apabila dibandingkan dengan kontrol positif yaitu ciprofloxacin yang membentuk zona hambat sebesar 40mm maka perbandingan yang didapatkan lebih dari 2 kali lipat.

## PEMBAHASAN

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat lengkap. Anugerah ini membuat Indonesia menjadi Negara pengobatan herbal terbaik di dunia. beragam jenis tanaman obat dapat memberikan manfaat dalam bidang kesejahteraan rakyat Indonesia, khususnya manfaat dalam bidang kesehatan. (9)

Menurut Irianti (2008), sebenarnya antioksidan alami telah lama digunakan secara turun temurun, namun belum banyak diteliti aktivitas dan kandungan *bioaktifnya*. *Antioksidan* alami adalah *antioksidan* yang umumnya diisolasi dari sumber alami yang kebanyakan berasal dari tumbuh-tumbuhan dan buah-buahan. Menurut Purwaningsih (2013), menyatakan bahwa salah satu buah yang mengandung *antioksidan* tinggi dari tanaman bakau adalah buah bakau hitam (*R. mucronata* Lamk.). (10,11)

Pembuatan ekstrak daun *mangrove* dimulai dengan pengeringan daun *mangrove* menggunakan oven hingga kering. Daun yang telah kering kemudian dihaluskan dengan cara diblender hingga menjadi bubuk, lalu direndam menggunakan pelarut *etanol* 96% selama 3 hari. *Etanol* ekstrak daun *mangrove* disaring menggunakan kertas saring lalu di kentalkan menggunakan *hairdryer*. Kemudian, dilakukan pembuatan konsentrasi ekstrak daun *mangrove* dengan cara ekstrak kental ditimbang sebanyak 1g untuk konsentrasi 100%, 1.5g untuk konsentrasi 150% dan 2g untuk konsentrasi 200%. Setelah itu, diencerkan dengan *aquades* sebanyak 10 ml. Proses pembuatan ekstrak daun *mangrove* oleh Henni et al (2019), diawali dengan sampel dibersihkan dan dipotong kecil-kecil, lalu dikering anginkan pada suhu ruangan, setelah kering diblender sampai halus sehingga didapatkan *simplisia* (bubuk padat). Selanjutnya *simplisia* dimaserasi dengan pelarut *etanol* 96%, dengan perbandingan 1: 5 setelah dimaserasi sebanyak delapan kali, filtrat yang dihasilkan, ditampung menjadi satu dan diuapkan untuk memisahkan

pelarutnya. Penguapan dilakukan dengan menggunakan alat *rotary vacuum evaporator* pada suhu 60°C dengan kecepatan 250 rpm, sampai didapatkan ekstrak pekat daun *mangrove Rhizophora sp.* dengan metode evaporasi. (12)

Konsentrasi ekstrak daun *mangrove* yang digunakan pada penelitian ini yaitu 100%, 150%, 200%, *ciprofloxacin* sebagai kontrol positif dan *aquades* steril digunakan sebagai kontrol negatif.

Koloni bakteri pada medium NA menunjukkan koloni berwarna putih, berbentuk bulat kecil dan transparan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ariyanti (2016) pada perlakuan menggunakan media NA pertumbuhan *E.coli* diamati dari tebal garis streak yang sangat tebal, ukuran koloni kecil, kepadatan koloni sangat padat, dan warna koloni bakteri putih susu. Koloni bakteri terlihat jelas dan mudah untuk melakukan pengamatan. (13)

Pada penelitian ini zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 100% dan 150% adalah 0mm hal ini terjadi karena kandungan ekstrak daun *mangrove* pada konsentrasi 100% dan 150% tidak mencukupi untuk terbentuknya zona hambat, pada penelitian yang dilakukan oleh Ernawati (2016) Hasil uji aktivitas *antimikroba* terhadap bakteri *S.aureus* dan *E.coli* tidak menunjukkan adanya aktivitas *antibakteri* (zona bening/zona keruh = 0 mm). Hal ini diduga karena konsentrasi flavanoid yang terdapat pada ekstrak tidak cukup merusak membran sel bakteri sehingga bakteri masih bisa memperbanyak selnya. (14)

Sedangkan pada konsentrasi 200% zona hambat yang terbentuk yaitu 17mm. Zona hambat yang terbentuk diakibatkan karena tumbuhan mangrove dikenal memiliki senyawa *bioaktif* seperti senyawa *alkaloid, steroid, terpenoid, saponin, tanin, flavanoid* dan *quinon* dengan berbagai bioaktivitas seperti *antimikroba, antifungi, antivirus* dan lainnya. *Rhizophora sp.* termasuk *mangrove* sejati yang berada pada zona lebih ke arah darat atau zona tengah yang akar atau batangnya tergenang oleh air payau. Beberapa penelitian mengenai senyawa bioaktif pada *mangrove Rhizophora sp.* banyak dilakukan tetapi pada kawasan perairan Tanjung Api-Api, kajian mengenai potensi *mangrove* didaerah tersebut masih kurang digencar, mengingat bahwasanya beberapa jenis *mangrove* umumnya memiliki tingkat bioaktivitas yang berbeda antara satu dengan yang lain berdasarkan lingkungan habitatnya. (15)

Mekanisme kerja *flavonoid* sebagai antibakteri dibagi menjadi tiga, yaitu menghambat sintesis asam *nukleat*, menghambat fungsi membran sel, dan menghambat metabolisme energi. *Flavonoid* dapat menghambat sintesis asam *nukleat*, dimana senyawa ini bereaksi dengan DNA, RNA, dan protein yang mengakibatkan terganggunya fungsi zat-zat tersebut dan menyebabkan kerusakan total pada sel. Senyawa *flavonoid* dapat menghambat metabolisme energi dengan cara menghambat sistem *respirasi*, karena dibutuhkan energi yang cukup untuk penyerapan aktif berbagai *metabolit* dan *biosintesa makromolekul*. Efek *flavonoid* juga dapat mencegah pembelahan bakteri sehingga bakteri tidak dapat berkembang biak dan membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang akan mengganggu integritas membran sel. (15)

Senyawa *tanin* yang terdapat pada ekstrak daun *Rhizophora sp.* dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel, sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri. Akibatnya sel tidak dapat

melakukan aktivitas hidup, pertumbuhan terhambat atau bahkan mati. Efek antibakteri tanin, antara lain melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, dan destruksi atau inaktivasi fungsi materi genetik. Selain itu, tanin bersifat *astringen* (zat yang menciutkan) membentuk kompleks ikatan tanin terhadap *enzimdan* pembentukan suatu kompleks ikatan tanin dengan ion logam yang dapat menambah *toksisitas tannin*. (15)

Sedangkan kandungan saponin dapat menurunkan tegangan permukaan sel sehingga menyebabkan kebocoran sel, dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan, hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel dan mengakibatkan kematian sel. Menurut Pratiwi (2008), senyawa saponin merupakan zat yang apabila berinteraksi dengan dinding sel bakteri dapat menyebabkan sel bakteri *lisis* atau pecah. (16)

Pada penelitian ini, kontrol positif yang menggunakan antibiotik *Ciprofloxacin* membentuk zona hambat sebesar 40mm yang menunjukkan Berdasarkan hasil penelitian Oksfriani (2018) menunjukkan *antibiotic Ciprofloxacin* dapat menghambat pertumbuhan dari *E. Coli* dengan membentuk zona hambat yang terbentuk *antibiotic Ciprofloxacin* terhadap bakteri *E. coli* sebesar 35 mm yang menunjukkan bahwa *ciprofloxacin* merupakan *antibiotic* yang baik untuk bakteri *E. Coli* bahkan jika dibandingkan dengan *antibiotic Chloramphenicol, Amoxicillin* dan *Tetracyclin*. (16)

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan terhadap hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Koloni bakteri *Eschericia Coli* pada medium agar membentuk garis *streak* yang tebal, ukuran koloni kecil, kepadatan koloni sangat padat, dan warna koloni bakteri putih susu.
2. Pembuatan ekstrak daun *mangrove* konsentrasi 100% didapatkan dengan menimbang 10 mL ekstrak pekat dan dilarutkan dalam 10 ml *aquades*.
3. Pembuatan ekstrak daun *mangrove* konsentrasi 150% didapatkan dengan menimbang 15 mL ekstrak pekat dan dilarutkan dalam 10 ml *aquades*.
4. Pembuatan ekstrak daun *mangrove* konsentrasi 200% didapatkan dengan menimbang 20 mL ekstrak pekat dan dilarutkan dalam 10 ml *aquades*.
5. Ekstrak daun *mangrove* pada konsentrasi 100% membentuk zona hambat 0 mm dengan interpretasi resisten.
6. Ekstrak daun *mangrove* pada konsentrasi 150% membentuk zona hambat 0 mm dengan interpretasi resisten.
7. Ekstrak daun *mangrove* pada konsentrasi 200% membentuk zona hambat 17 mm dengan interpretasi *intermediet*.
8. Perbandingan antara kontrol positif (40 mm) dan kelompok perlakuan (17 mm) sangat berbeda jauh.

Setelah dilakukan penelitian tentang efektivitas ekstrak daun *mangrove* terhadap pertumbuhan bakteri *Eshericia Coli*, maka disarankan untuk melakukan uji dengan alat yang lebih modern untuk mencegah adanya kontaminasi pada saat proses pembuatan ekstrak, selain itu perlu juga dilakukan pengujian dengan menggunakan sampel dari jenis bakteri berbeda ataupun menggunakan organisme lain seperti fungi dan *parasite* dan perlu dilakukan pengujian dengan menggunakan konsentrasi ekstrak daun *mangrove* yang lebih tinggi dan juga lebih bervariasi.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Jawetz E., J. L. Melnick, E. A. Adelberg, G. F. Brooks, J. S. Butel, L. N. Ornston, 2013, Mikrobiologi Kedokteran, ed. 23, University of California, San Francisco.
2. Farthing M, Salam M. 2012. Acute Diarrhea In Adults And Children: A Global Perspective. World Gastroenterology Organisation
3. Firizki, F. 2013. Pattern Sensitivity of E.Coli And K.Pneumoniae sp. To Antibiotic Sefalosporin periode of year 2008 –2013 in Bandar Lampung. Medical Faculty University of Lampung.
4. Djaja Made I. 2018. Kontaminasi E. Coli Pada Makanan Dari Tiga Jenis Tempat Pengelolaan Makanan (TPM) Di Jakarta Selatan 2003. Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia
5. Eriksson, A., Giske, C.G., Ternhag, A, 2012. The Relative Importance Of Staphylococcus Saprophyticus As A Urinary Tract Pathogen: Distribution Of Bacteria Among Urinary Samples Analysed During 1 Year At A Major Swedish Laboratory. Swedia: APMIS <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23030816> diakses 15 Agustus 2019
6. Ghufuran, M Kordi. 2012. Ekosistem Mangrove: Potensi, Fungsi, dan Pengelolaan Rineka Cipta. Jakarta.
7. Kusmana, C. 2010. Kolaborasi antara Masyarakat dan Pemerintah Daerah dalam Pelestarian Hutan Mangrove. Jurnal Fakultas Kehutanan IPB.
8. Prabhu, V., Guruvayoorappan, C. 2012. Phytochemical Screening Of Methanolic Extract Of Mangrove Avicennia Marina (Forssk). Vierh. Der Pharmacia Sinica: 64-70.
9. Savitri, Astrid. 2016. Tanaman Ajaib Basmi Penyakit Dengan Tanaman Obat Keluarga. Depok: Bibit Publisher.
10. Irianti, A. 2008. Aplikasi Ekstrak Daun Sirih dalam Menghambat Oksidasi Lemak Jambal Patin [tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor
11. Purwaningsih, S., Handharyani, E., Sukarno, A.Y.P. 2013. Hepotoprotective effects extract ethanol of propagul mangrove (*Rhizophora mucronata*) in white rat strain SpragueDawleyI induced carbon tetrachloride (CCl4). In: Maximizing Benefits and Minimizing Risks on Aquatic Products Processing: Blue Economy Approach. Bogor.
12. Syawal Henni. Yuharmen. Kurniawa Ronal. 2019. Sensitivitas Ekstrak Daun *Rhizophora Apiculata* Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas Hydrophila*. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Jurnal Ruaya vol 7
13. Ariyanti Widya. Rahayu Triastuti. 2016. Pertumbuhan Bakteri E.Coli dan *Bacillus Subtilis* Pada Media Singkong, Ubi Jalar Putih, Dan Ubi Jalar Kuning Sebagai Substitusi Media Na.

Universitas Muhammadiyah Surakarta.

14. Ernawati et al.2016.Uji Daya Hambat Terhadap Pertumbuhan Bakteri Uji Staphylococcus Aureus Dan Escherichia Coli Ekstrak Etanol Daun Mangrove Rhizophora Mucronata Dan Efek Antidiabetiknya Pada Mencit Yang Diinduksi Aloksan.Universitas Negeri Makassar. Makassar. Jurnal Bionature
15. Usman. 2017. Uji fitokimia dan uji antibakteri dari akar mangrove Rhizophora apiculata terhadap bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus. Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia Vol. 2 (3): 169 – 177.
16. Oksfriani J S.2018.Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri Escherichia Coli Penyebab Diare Balita Di Kota Manado.JCPS