

UJI KEEFEKTIFAN EKSTRAK ETIL ASETAT AKAR KAIK - KAIK (*Uncaria cordata* (Lour.) Merr.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli*

¹Noorme Alfionita, ²Iqlila Romaidha, S. Si, M. Sc , ³Febri Nur Ngazizah, S. Pd, M. Si

^{1,2,3}Stikes Borneo Cendekia Medika Pangkalan Bun

Noormealfionita@yahoo.com

ABSTRAK

Latar Belakang : Diare merupakan masalah kesehatan masyarakat di Indonesia karena morbiditas dan mortalitasnya yang masih tinggi. Penyebab diare terbanyak kedua setelah virus adalah infeksi bakteri. Salah satu bakteri yang menyebabkan diare yaitu *Escherichia coli*. Obat untuk mengatasi infeksi bakteri adalah antibiotik. Penggunaan antibiotik yang berlebihan menyebabkan resistensi bakteri. Sehingga harus dilakukan penelitian terkait tanaman yang berpotensi sebagai antibakteri, salah satu tumbuhan yang hidup di Malay, Peninsula, Sumatra, Borneo, dan Philippines (Erwin, 2020).diduga berpotensi sebagai antibakteri adalah Akar kaik - kaik (*Uncaria cordata* (Lour). Merr.). Tumbuhan tersebut mengandung senyawa fenolik, flavonoid, dan terpenoid. **Metode Penelitian :** Penelitian ini bersifat eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri senyawa dalam Ekstrak etil asetat akar *U. cordata* terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* secara *in vitro* dengan metode difusi cakram yang ditunjukkan dengan zona hambat. **Hasil penelitian:** ini didapatkan hasil pada konsentrasi 100 ppm adalah 1,6 mm, 150 ppm adalah 2 mm, 200 ppm adalah 3 mm, 250 ppm adalah 3,6 mm dan 300 ppm adalah 5,6 mm. Pengolahan data dilakukan dengan uji non parametric *Kruskal Wallis*. Pada uji statistic *Kruskal-Wallis* diperoleh nilai $p=0,026$ ($p<0,05$) yang artinya menerima H_1 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak etil asetat *U. cordata* dapat menghambat pertumbuhan *E. coli* yang ditunjukkan dengan adanya diameter zona hambat pada kelompok perlakuan yang berbeda-beda sesuai konsentrasi ekstrak etil asetat *U. cordata*.

Kata Kunci : *Uncaria cordata* (Lour). Merr., *Escherichia coli*, Difusi Cakram, Etil Asetat

ABSTRACT

Diarrhea is a public health problem in Indonesia because of its high morbidity and mortality. The second most common cause of diarrhea after viruses is bacterial infection. One of the bacteria that causes diarrhea is Escherichia coli. The medicine to treat bacterial infections is antibiotics. Excessive use of antibiotics leads to bacterial resistance. So that research must be done regarding plants that have the potential to be antibacterial, one of the plants that live in Malay, Peninsula, Sumatra, Borneo and the Philippines (Erwin, 2020). The root of kaik-kaik (Uncaria cordata (Lour). Merr.) is suspected to have potential as an antibacterial. These plants contain phenolic compounds, flavonoids, and terpenoids. This study was an experimental study which aimed to determine the antibacterial activity of compounds in the ethyl acetate extract of U. cordata roots against the growth of E. coli bacteria in vitro using the disc diffusion method indicated by the inhibition zone. The results of this study show that at a concentration of 100 ppm is 1.6 mm, 150 ppm is 2 mm, 200 ppm is 3 mm, 250 ppm is 3.6 mm and 300 ppm is 5.6 mm. Data processing was performed using the non-parametric Kruskal Wallis test. In the Kruskal-Wallis statistical test, the value of $p = 0.026$ ($p < 0.05$) was obtained, which means receiving H_1 . So it can be concluded that the ethyl acetate extract of U. cordata can inhibit the growth of E. coli as indicated by the presence of inhibition zone diameter in the different treatment groups according to the concentration of U. cordata ethyl acetate extract.

Keywords: *Uncaria cordata* (Lour.) Merr., *Escherichia coli*, Disk Diffusi, Ethyl Asetate

PENDAHULUAN

Di Indonesia, diare merupakan masalah kesehatan masyarakat karena morbiditas dan mortalitasnya yang masih tinggi. Diare dapat disebabkan oleh infeksi bakteri, virus dan parasit. Penyebab diare terbanyak kedua setelah virus adalah infeksi bakteri. Salah satu bakteri yang menyebabkan diare yaitu *Escherichia coli*. Bakteri *E. coli* merupakan salah satu jenis bakteri komensal, patogen intestinal dan patogen ekstraintestinal yang dapat menyebabkan infeksi traktus urinarius. Sebagian besar dari bakteri *E. coli* berada dalam saluran pencernaan hewan maupun manusia dan merupakan flora normal. Namun, ada yang bersifat patogen yang dapat menyebabkan diare pada manusia (Bakri, 2015).

Obat untuk mengatasi infeksi bakteri adalah antibiotik. Penggunaan yang berlebihan pada antibiotik dapat menyebabkan munculnya resistensi bakteri yaitu bakteri yang bertahan pada antibiotik. Sehingga, manfaat dari obat akan berkurang. Bakteri-bakteri yang resisten terhadap antibiotik telah menjadi masalah kesehatan yang sangat besar. Pada penelitian diberbagai rumah sakit ditemukan sebanyak 30%-80% penggunaan antibiotik tidak berdasarkan indikasi. Infeksi oleh bakteri yang resisten terhadap antibiotik akan menyebabkan meningkatnya angka penyakit dan angka kematian. Untuk mengurangi resistensi, pemilihan antibiotik harus berdasarkan informasi spektrum bakteri penyebab infeksi dan pola kepekaan terhadap antibakteri (Nurmala *et al.*, 2015).

Antibakteri adalah suatu senyawa yang digunakan untuk menghambat bakteri. Antibakteri biasanya terdapat dalam suatu organisme sebagai metabolit sekunder. Mekanisme senyawa antibakteri secara umum dilakukan dengan cara merusak dinding sel, mengubah permeabilitas membran, mengganggu sintesis protein dan menghambat kerja

enzim (Septiani, 2017). Salah satu tumbuhan yang hidup di Indonesia khususnya di Kalimantan diduga berpotensi sebagai antibakteri adalah akar Kaik – Kaik (*Uncaria cordata* (Lour.) Merr). Karena mengandung senyawa fenolik dan flavonoid (Abdullah *et al.*, 2016).

Zat antibakteri pada *U. cordata* dapat diperoleh dengan cara dibuat ekstrak, pada penelitian digunakan etil asetat sebagai pelarut. Sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh Purwanto (2015) tentang uji antibakteri *E. coli* terhadap daun senggani menggunakan metode fraksinasi dengan pelarut etil asetat dan methanol melalui metode difusi cakram. Pada penelitian tersebut dihasilkan fraksi etil asetat dan metanol memiliki aktivitas antibakteri dengan konsentrasi hambat minimum 250 µg/ml dan 1000 µg/ml. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Ersita dan Kardewi (2016), tentang uji aktivitas antibakteri *E. coli* dengan metode difusi cakram terhadap daun sirsak dan digunakan metode fraksinasi menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat dan metanol. Pada penelitian tersebut dihasilkan fraksi etil asetat mempunyai aktivitas terhadap bakteri *E. coli* dengan konsentrasi hambat minimum (KHM) 0,250 mg/ml. Sampai sekarang penelitian tentang aktivitas antibakteri pada akar *U. cordata* terhadap bakteri *E. coli* menggunakan pelarut etil asetat belum pernah dilakukan, sehingga peneliti tertarik untuk meneliti.

Tabel 1. Klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri (Rundengan *et al.*, 2017)

Diameter Zona Bening	Respon Hambatan Pertumbuhan
>20 mm	Sangat Kuat
11-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
<5 mm	Lemah

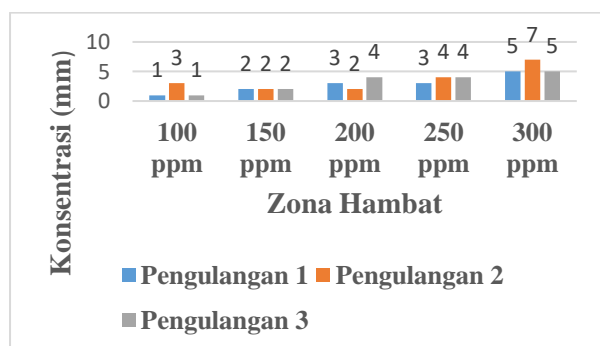
METODE PENELITIAN

Semua alat yang akan digunakan terlebih dahulu disterilkan melalui proses sterilisasi yaitu dengan cara sterilisasi kering dan sterilisasi basah. Alat dan bahan yang akan disterilkan antara lain yaitu cawan petri, penjepit, erlenmeyer, spatula, (NA) dan alat serta bahan lain yang akan digunakan pada sterilisasi di autoklaf.

Proses pengeringan dengan cara kering angin tanpa terkena matahari, sosisi kering dilakukan untuk memisahkan kotoran bahan organik asing dan simplisia yang rusak akibat proses sebelumnya, kemudian pencucian dilakukan jika dianggap masih kotor dan dilakukan pengeringan kembali, penyerbukan dari simplisia dibuat serbuk simplisia dengan peralatan tertentu sampai derajat kehalusan tertentu.

Penelitian ini bersifat eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri senyawa dalam Ekstrak etil asetat akar *U. cordata* terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* secara *in vitro* dengan metode difusi cakram yang ditunjukkan dengan zona hambat. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan satu perlakuan yakni kelompok uji yaitu Ekstrak etil asetat.

PEMBAHASAN



Gambar 5.3. Grafik Zona Hambat Ekstrak Etil Asetat *U. cordata* Terhadap *E. coli*.

Akar *U. cordata* yang digunakan sebagai antibakteri terlebih dahulu diekstraksi. Menggunakan akar *U. cordata* yang diketahui mengandung senyawa yaitu flavonoid, fenolik dan terpenoid.

Sedangkan untuk bagian *U. cordata* yang lain belum ada penelitian terkait. Ekstraksi merupakan peristiwa pemindahan masa zat aktif yang semula berada di dalam sel, ditarik keluar oleh cairan penyari sehingga terjadi larutan zat aktif dalam larutan tersebut (Rustina, 2016). Tahapan ekstraksi dimulai dari proses pengeringan untuk mengurangi kadar air yang ada dalam tumbuhan *U. cordata* bertujuan menghindari dari bakteri dan jamur penyortiran simplisia untuk menghilangkan kotoran atau benda asing pada simplisia. Simplisia yang telah bersih diserbuk halus menggunakan blender untuk memperkecil ukuran simplisia sehingga lebih mudah diekstraksi (Sari *et al.*, 2017). Serbuk akar *U. cordata* kemudian diekstraksi menggunakan metode maserasi. Maserasi merupakan proses penyarian dengan cara merendam sampel menggunakan pelarut sampai dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur kamar. Metode ini dapat menghindari kerusakan senyawa yang bersifat termolabil, sifat termolabil adalah sifat yang dipengaruhi suhu (Mukhriani, 2014). Keuntungan dari metode maserasi yaitu prosedur dan peralatannya sederhana (Pratiwi, 2010).

Metode maserasi dilakukan secara bertingkat menggunakan 2 jenis pelarut yaitu n-heksan dan etil asetat. Diharapkan pada metode maserasi bertingkat mendapatkan hasil ekstrak cair yang berkualitas dibandingkan metode maserasi tidak bertingkat. Karena metode maserasi bertingkat senyawa kimia golongan lain selain flavonoid dapat terdistribusi berdasarkan kepolaran pelarut yang digunakan (Permadi *et al.*, 2018). Hasil yang digunakan uji antibakteri dari pelarut etil asetat karena etil asetat yang bersifat semipolar akan menarik senyawa semi polar, polar hingga non polar (Firdiyani, 2015). Senyawa yang bersifat semi polar adalah flavonoid dan fenolik dan senyawa yang bersifat non polar adalah terpenoid (Fitriah *et al.*, 2017)

Ekstrak etil asetat *U. cordata* selanjutnya diuji aktivitas antibakteri untuk menentukan kadar terendah dari suatu bahan yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Salah satu cara untuk mengukur aktivitas antibakteri adalah dengan metode difusi cakram, dimana metode ini memiliki kelebihan yaitu cepat, mudah dan murah karena tidak memiliki alat khusus (Katrini *et al.*, 2015). Metode ini menggunakan kertas cakram yang direndam ekstrak etil asetat *U. cordata* selanjutnya ditempatkan pada permukaan media EMB yang sebelumnya diinokulasi bakteri *E. coli* diinkubasi dengan waktu 24 jam dan suhu 37°C. Menurut Rengganingtiyas (2017) pemeriksaan dengan waktu lebih dari 24 jam dinilai kurang efektif karena bakteri tersebut akan berkembang dengan cepat maka dalam waktu lebih dari 24 jam akan memperbanyak jumlah bakteri dan akan menutup zona bening yang ada. Pada suhu lebih dari 37°C di nilai kurang efektif untuk pertumbuhan bakteri.

Ekstrak etil asetat *U. cordata* berdifusi ke media EMB dengan menghambat perkecambahan dan pertumbuhan *E. coli*. Ditandai dengan zona hambat pada pertumbuhan bakteri (Mujipradhana, 2018). Daerah yang terlihat tidak ditumbuhi oleh bakteri disebut sebagai daerah hambatan. Zona hambat ini berwarna bening sehingga disebut juga zona bening.

Pada penelitian diketahui aktivitas antibakteri tersebut ditunjukkan dengan adanya zona hambat di sekitar kertas cakram yang telah di rendam dengan ekstrak etil asetat akar *U. cordata*. Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak etil asetat akar *U. cordata* tersaji pada Gambar 5.5. Konsentrasi ekstrak etil asetat *U. cordata* 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm dan 300 ppm memiliki zona hambat berturut – turut adalah 1,6 mm, 2 mm, 3 mm, 3,6 mm, 5,6 mm terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*. Berdasarkan hasil zona hambat yang terbentuk hasil menunjukkan kategori lemah pada

konsentrasi 100 ppm -250 ppm dan pada konsentrasi 300 ppm hasil kategori sedang dalam menghambat *E. coli*. Hal ini sesuai dengan pendapat Rundengan *et al.*, (2017) bahwa zona hambat >20 mm dimasukkan ke dalam respon hambat sangat kuat, zona hambat 11-20 mm dimasukkan ke dalam respon hambat kuat, zona hambat 5-10 mm dimasukkan ke dalam respon hambat sedang, dan zona hambat <5 mm dimasukan dalam respon hambat lemah. Lebar daerah hambatan ini tergantung pada daya resap bahan antibakteri ke dalam media agar dan kepekaan bakteri terhadap bahan antibakteri tersebut (Misnadiarly dan Djajaningrat, 2014). Karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak etil asetat akar *U. cordata*, maka semakin tinggi pula rerata zona hambat yang terbentuk (Fitriah, 2017).

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi diameter zona hambat pertumbuhan bakteri menurut Zeniusa *et al.* (2019), yaitu kekeruhan suspensi bakteri. Jika suspensi kurang keruh maka diameter zona hambat akan lebih besar, dan sebaliknya jika suspensi lebih keruh diameter zona hambat akan semakin kecil. Namun, pada penelitian ini pengukuran makroskopis kekeruhan dilakukan hanya secara visual karena keterbatasan alat. Pada penelitian ini hasil dari simplisia kurang halus masih berupa serabut - serabut besar sehingga ketika direndam dengan pelarut etil asetat tidak banyak senyawa yang ditarik oleh pelarut ditunjukkan dengan hasil rendaman selama 3 hari dengan warna hijau bening. Setelah di evaporator mendapat ekstrak kental sedikit. Karena senyawa yang di tarik oleh pelarut semi polar maka ekstrak etil asetat *U. cordata* tidak terlalu homogen dengan aquades ketika sudah dihomogenkan. Hal ini menjadi faktor kekurangan dari penelitian karena tidak menggunakan DMSO untuk membantu ekstrak etil asetat *U. cordata* larut..

Adanya zona hambat ekstrak Etil asetat *U. cordata* terhadap bakteri sejalan dengan penelitian Penelitian sebelumnya

yang dilakukan Noorlaili *et al.*, (2019) tentang uji antibakteri *S. littoralis* terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* dengan metode ekstraksi dengan pelarut etanol 70% melalui metode sumuran. Dihasilkan ekstraksi etanol memiliki aktivitas antibakteri dengan konsentrasi hambat minimum 25% dan 100%.

Terbentuknya zona hambat pada uji antibakteri ekstrak *U. cordata* terhadap *E. coli* karena senyawa yang terkandung dalam akar *U. cordata* positif mengandung senyawa metabolit sekunder terdiri menurut Abdullah *et al.*, (2016) akar *U. cordata* positif mengandung senyawa metabolit sekunder terdiri dari fenolik dan flavonoid. Selain itu hasil penelitian Rahmawati *et al.*, (2016) menyatakan bahwa Senyawa yang diperoleh dari isolasi *U. cordata* merupakan golongan terpenoid.

Menurut Rijayanti (2014) mekanisme antibakteri senyawa fenol dalam membunuh mikroorganisme yaitu dengan mendenaturasi protein sel. Ikatan hidrogen yang terbentuk antara fenol dan protein mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Ikatan hidrogen tersebut akan mempengaruhi permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma sebab keduanya tersusun atas protein. Permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma yang terganggu dapat menyebabkan ketidakseimbangan makromolekul dan ion dalam sel, sehingga sel menjadi lisis.

Mekanisme kerja flavonoid menghambat fungsi membran sel bakteri melalui ikatan kompleks dengan protein ekstraseluler yang bersifat larut sehingga dapat mengganggu integritas membran sel bakteri (Rahman *et al.*, 2017).

Berdasarkan uji statistik penelitian ini menggunakan uji alternatif yaitu uji nonparametrik *Kruskal Wallis*. Statistik *Kruskal Wallis* adalah salah satu peralatan statistika non-parametrik dalam kelompok prosedur untuk sampel independen. Prosedur ini digunakan ketika kita ingin membandingkan dua variabel yang diukur dari sampel yang tidak sama (bebas),

dimana kelompok yang diperbandingkan lebih dari dua. Dalam statistika parametrik ketika kelompok yang ingin diperbandingkan lebih dari dua, dapat digunakan analisis varians (ANOVA). Sebaliknya pada statistik nonparametrik, alternatifnya diantaranya adalah analisis varians satu arah berdasarkan peringkat *Kruskal-Wallis* (Junaidi, 2015). Pada uji statistik *Kruskal-Wallis* diperoleh nilai $p=0,026$ ($p<0,05$) yang artinya menerima H_1 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak etil asetat *U. cordata* dapat menghambat pertumbuhan *E. coli* yang ditunjukkan dengan adanya diameter zona hambat pada kelompok perlakuan yang berbeda-beda sesuai konsentrasi ekstrak ekstrak etil asetat *U. cordata*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil data aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat pada *U. cordata* terhadap bakteri *E. coli* dengan metode difusi cakram ditinjau dari diameter zona hambat didapatkan hasil pada konsentrasi 100 ppm adalah 1,6 mm, 150 ppm adalah 2 mm, 200 ppm adalah 3 mm, 250 ppm adalah 3,6 mm dan 300 ppm adalah 5,6 mm. Data tersebut menunjukkan bahwa akar *U. cordata* pada konsentrasi 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm dikategori lemah dalam menghambat bakteri *E. coli* dan 300 ppm kategori sedang dalam menghambat bakteri *E. coli*.

SARAN

Melalui penelitian ini diharapkan bagi peneliti selanjutnya dapat mengembangkan penelitiannya dengan akar *U. cordata*. Menggunakan berbagai jenis metode ekstraksi dan uji terhadap hewan uji.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, N. H., F. Salim dan R. Ahmad. 2016. *Molecules*. 21 (5): 525.
- Bakri, Z., M. Hatta dan M. N. Massi. 2015. Deteksi Keberadaan Bakteri *Escherichia coli* O157:H7 Pada Feses Penderita Diare Dengan

- Metode Kultur Dan PCR. *JST Kesehatan*. 5 (2) : 184 – 192.
- Ersita dan Kardewi. 2016. Uji Efektivitas Antibakteri Fraksi Aktif Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 3 (2) : 96-107.
- Erwin. 2020. Review Kandungan Metabolit Sekunder beberapa tumbuhan uncaria yang terdapat di Kalimantan Timur. *Jurnal Atomik*. 05 (1): 18-24.
- Firdiyani, F., T. W. Agustini dan W. F. Ma'ruf. 2015. Ekstraksi Senyawa Bioaktif Sebagai Antioksidan Alami *Spirulina platensis* Segar Dengan Pelarut yang Berbeda. *PHPI*. 18 (1).
- Fitriah, Mappiratu dan Prismawiryanti. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Tanaman Johar (*Cassia siamea* Lamk.) Dari Beberapa Tingkat Kepolaran Pelarut. *Jurnal Riset Kimia Kovalen*. 3 (3) : 242-251.
- Junaidi. 2015. Statistik Uji *Kruskal-Wallis*. *Skripsi*. Universitas Jambi
- Katrin, D., N. Idiawati., B. Sitorus. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Daun Malek (*Litsea graciae* Vidal) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *JKK*. 4 (1) : 7-12.
- Misnadiarly dan Djajaningrat, Husjain. 2014. *Mikrobiologi untuk Klinik dan Laboratorium*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Mukhriani. 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*. 7 (2)
- Noorlaili, M. M. A. Saputera. dan E. Kumalasari. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Batang Bajakah Tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi*.
- Nurmala, I. G. N. Virgiandhy, Andriani dan D. F. Liana. 2015. Resistensi dan Sensitivitas Bakteri terhadap Antibiotik di RSUD dr. Soedarso Pontianak Tahun 2011-2013. *eJournal Kedokteran Indonesia*. 3 (1) : 21-28.
- Permadi, A., Sutanto., S. Wardatun. Perbandingan Metode Ekstraksi Bertingkat dan Tidak Bertingkat Terhadap Flavonoid Total Herba Ciplukan (*Physalis angulata* L.) Secara Kolorimetri. *Jurnal Farmasi*.
- Pratiwi, Endah. 2010. Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi Dan Reperkolasi Dalam Ekstraksi Senyawa Aktif *Andrographolide* Dari Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.F.) Nees). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Purwanto, Sigit. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Aktif Ekstrak Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) Terhadap *Escherichia coli*. *Jurnal Keperawatan Sriwijaya*. 2 (2) : 84-92.
- Rahman, F. A., T. Hariastuti., T. W. Utami. 2017. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) pada *Streptococcus mutans* ATCC 35668. *Jurnal UGM*. 3 (1).
- Rahmawati, Noveri., R. Utami dan Azwendah. 2016. Isolasi dan Uji Aktivitas Sitotoksik Senyawa Murni dari Ekstrak Etil Asetat Daun Tumbuhan Akar Kaik-Kaik *Uncaria cordata* (Lour.) Merr. *Scientia*. 6 (2): 122-126.
- Rengganingtyas, D. S. 2017. Analisis Waktu Inkubasi Dalam Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*. ATCC 25922 Dengan Menggunakan Metode Kromatografi Gas. *Skripsi*. Universitas Setia Budi.
- Rijayanti, R. P. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Tanjung Pura.

- Rundengan, CH., Fatmawali, Herny S. 2017. Uji daya hambat ekstrak etanol biji pinangyaki (*Areca vestiaria*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 6(1):37-46.
- Rustina. 2016. Uji Aktivitas Antioksidan Dan Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Biji Labu Kuning (*Cucurbita Moschata* Duch. Poir). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Septiani., Dewi, N. Eko dan I. Wijayanti. 2017. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (*Cymodocea rotundata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST)*. 13 (1).
- Sari, Rafika., M. Muhani. dan I. Fajriaty. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria microcarpa* Baill.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Proteus mirabilis*. *Pharm Sci Res ISSN*. 4 : 3
- Zeniusa, Popi., M. R. Ramadhan. S. H. Nasution., N. Karima. 2019. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Teh Hijau Terhadap *Escharichia coli* Secara *In Vitro*. *Majority*. 8(2).