

AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK KULIT BUAH NAGA SUPER MERAH (*Hylocereus costaricensis*) TERHADAP *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*

Siti Zamiatun Zarah, Ni Ketut Wiradnyani, Ni Wayan Nursini
Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan, Sains dan Teknologi, Universitas Dhyana Pura
Email: nursini@undhirabali.ac.id

ABSTRAK

Penyakit infeksi menjadi penyebab utama kematian di dunia. Pengobatan infeksi menggunakan antibiotik sintesis cenderung menyebabkan resistensi, sedangkan penggunaan antibiotik alami masih jarang menyebabkan resistensi. Senyawa antibakteri atau antimikroba yang sering ditemukan dalam tanaman meliputi senyawa fenol, terpena, alkaloid, dan polipeptida. Beberapa senyawa turunan yang memiliki aktivitas antimikroba seperti katekol, pirogalol, asam fenolat, kuinon, ksanton, flavonoid, tanin dan kumarin. Salah satu tanaman yang memiliki senyawa flavonoid itu adalah buah naga. Sebagian besar masyarakat lebih terpaku pada pemanfaatan daging buahnya saja dan kulit buah yang tidak digunakan dibuang begitu saja sebagai limbah karena pemanfaatan yang sangat terbatas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meneliti antimikroba ekstrak kulit buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*) terhadap bakteri uji *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Kulit buah naga super merah dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 3 hari. Dijadikan ekstrak dengan metode maserasi dengan perbandingan bubuk halus dan pelarut (1:5). Pengujian antibakteri menggunakan uji difusi agar. Ekstrak kulit buah naga merah mampu melakukan penghambatan namun masih lemah terhadap *E. coli* yaitu 1,8 mm dan *Staph. aureus* yaitu 3 mm.

Kata kunci: ekstrak kulit buah naga, E. coli, S. aureus, antimikroba

ABSTRACT

*Infectious diseases are a major cause of death in the world. Treatment of infections using synthetic antibiotics tends to cause resistance, while the use of natural antibiotics still rarely causes resistance. Antibacterial or antimicrobial compounds often found in plants include phenols, terpenes, alkaloids, and polypeptides. From phenol compounds, there are also some derivative compounds that have an antimicrobial activity such as catechol, pyrogallol, phenolic acid, quinone, xanthone, flavonoids, tannins, and coumarins. One of the plants that have flavonoid compounds is dragon fruit. Most people are more focused on the use of their flesh only and unused fruit peels are thrown away as waste because of very limited utilization. The purpose of this study was to determine the antioxidant and antimicrobial activity of super red dragon fruit peel extract (*Hylocereus costaricensis*) on *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. Super red dragon fruit skin is dried using an oven at 50°C for 3 days. Made into extract by maceration method with fine powder and solvent ratio (1: 5). Testing of antibacterial testing using agar diffusion test. Its antibacterial activity is also weak. Super red dragon fruit skin which is used as extract has very weak antibacterial activity 1,8 mm for *E. coli* and 3 mm for *Staph. aureus*.*

Keywords: dragon fruit peel extract, E. coli, S. aureus, antimicrobial

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi menjadi penyebab utama kematian di dunia (Adila & Agustien, 2013). Penyakit infeksi ini disebabkan oleh bakteri yaitu *Escherichia coli* yang merupakan bakteri gram negatif dan *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri gram positif yang bisa hidup meskipun dalam media kekurangan gizi (Fatisa, Y, 2013). Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ini termasuk flora normal pada kulit dan bagian gastrointestinal manusia yang bisa menyebabkan beberapa penyakit seperti diare, pneumonia, infeksi saluran kemih, infeksi luka dalam dan terjadi meningitis pada bayi yang baru lahir (Ariyanti et al., 2012; Sari et al., 2010). Salah satu penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri adalah penyakit diare.

Penyakit diare merupakan salah satu penyakit yang masih sering dikeluhkan dan terjadi dikalangan masyarakat. Diare merupakan suatu kondisi frekuensi defekasi melebihi normalnya dengan konsentrasi feses yang encer bahkan bercampur lendir atau darah yang disebabkan oleh bakteri *E.coli* (Sukadana, 2009; Sari et al., 2010). Beberapa faktor penyebab terjadi diare diantaranya adalah air bersih yang tidak memadai, air bersih yang tercemar tinja, kurang higienis tempat pembuangan tinja, kurangnya kebersihan sanitasi serta dari makanan yang telah tercemar (Evayanti, 2014). Selain itu, diare juga dapat diakibatkan oleh infeksi mikroorganisme (bakteri dan virus), intoleran terhadap makanan dan seseorang dengan daya tahan tubuh rendah (Palancoi, 2014).

Diare menjadi penyebab utama terjadinya morbiditas dan mortalitas balita bahkan dapat menyebabkan gizi buruk terutama di Negara berkembang seperti Indonesia (Rahmawati et al., 2017; Grafika et al., 2017). Berdasarkan data Risesdas (2013), prevalensi diare di Indonesia 3,5%. Sedangkan prevalensi diare di Bali yang telah ditangani sebanyak 29,1% (Kemenkes RI, 2016).

Cara mengatasi infeksi bakteri tersebut adalah dengan pemberian antibiotik atau antibakteri (Fatisa, 2013). Meskipun terkadang alternatif ini dapat menyebabkan terjadinya resistensi pada bakteri terhadap antibiotik (Ariyanti et al., 2012). Resistensi terhadap antibiotik ini merupakan suatu kondisi bakteri kebal terhadap antibiotik (Fatisa, 2013), sehingga menyebabkan kegagalan dalam pengobatan infeksi (Adila et al., 2013).

Pengobatan infeksi menggunakan antibiotik sintesis cenderung menyebabkan resistensi, sedangkan penggunaan antibiotik alami masih jarang menyebabkan resistensi. Beberapa peneliti telah melakukan penelitian terhadap beberapa senyawa antibakteri alami yang terdapat pada tanaman, terutama pada bagian kulit. Kulit dari tanaman yang dimaksud diantaranya ekstrak kulit buah manggis (Putra, 2010), ekstrak kulit daun lidah buaya (Ariyanti et al., 2012) dan ekstrak kulit apel (Jannata et al, 2014).

Senyawa antimikroba yang sering ditemukan dalam tanaman meliputi senyawa fenol, terpena, alkaloid, dan polipeptida. Dari senyawa fenol, ada juga beberapa senyawa turunan yang memiliki aktivitas antimikroba seperti katekol, pirogalol, asam fenolat, kuinon, ksanton, flavonoid, tanin dan kumarin (Putra, 2010). Senyawa flavonoid terdapat pada antosianin yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan (Ariviani, 2010).

Salah satu tanaman yang memiliki senyawa flavonoid itu adalah buah naga. Buah naga berasal dari daerah tropis kering yang pertumbuhannya dipengaruhi oleh suhu, kelembaban udara, curah hujan dan juga keadaan tanah. Buah naga itu sendiri memiliki empat jenis yang berbeda-beda yaitu: buah naga berdaging putih (*Hylocereus undatus*), buah naga berdaging super merah (*Hylocereus costaricensis*), buah naga daging merah (*Hylocereus polyrhizus*), dan buah naga berdaging putih kulit kuning (*Selenicereus megalanthus*) (Putri et al., 2015).

Sebagian besar masyarakat lebih terpaku pada pemanfaatan daging buahnya saja dan kulit buah yang tidak digunakan dibuang begitu saja sebagai limbah karena pemanfaatan yang sangat terbatas (Hanzen et al., 2010). Padahal kulit buah naga bisa dimanfaatkan sebagai pewarna dan pengawet alami makanan (Oktiarni et al., 2012), serta dalam pembuatan *yoghurt* kulit buah naga

(Hanzen et al., 2016). Penelitian ini, bertujuan untuk menguji aktivitas antimikroba dari ekstrak kulit buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*) terhadap *E.coli* dan *S.aureus*.

METODE PENELITIAN

Preparasi Sampel dan Pembuatan Ekstrak Buah Naga Merah

Preparasi sampel dan pembuatan ekstrak kulit buah naga merah dilakukan di Laboratorium Sains Universitas Dhyana Pura dan uji anti bakteri dilakukan di Laboratorium Analisis Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana. Kulit buah naga yang telah dipisahkan dari daging buah kemudian dikerok menggunakan pisau di bagian dalam untuk menghilangkan sisa-sisa daging buah yang masih menempel. Sampel kemudian dibersihkan dengan air mengalir, dikeringkan dengan oven dengan suhu 50°C sampai kering selama 3 hari dan dihaluskan menggunakan *blender* kemudian diayak menggunakan ayakan 80 mesh untuk menghasilkan bubuk kulit buah naga yang kering. Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi dengan perbandingan sampel dan pelarut metanol 1:5 yaitu sampel 39 gram dan pelarut 195 ml. Pemilihan metanol sebagai pelarut disebabkan karena metanol bersifat mampu melarutkan hampir semua zat (polar, semi polar maupun non polar), memiliki titik didih yang rendah sehingga sangat mudah diuapkan (Setiawan et al., 2017). Maserasi dilakukan selama 24 jam dalam suhu ruang. Kemudian campuran tersebut disaring menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh kemudian dievaporasi hingga memperoleh hasil yang pekat menggunakan *vacuum rotary evaporator*.

Uji Antimikroba

Uji antimikroba dapat dilakukan yang diawali dengan pembuatan suspensi bakteri uji yaitu *E.coli* dan *S.aureus* sebelum melakukan uji bakteri. Pembuatan suspensi ini dilakukan dengan cara mengambil 1 koloni menggunakan ose steril yang kemudian dimasukkan dan dihomogenkan ke dalam 4 ml *Nutrient Broth* (NB) dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Setiawan et al., 2017).

Uji Antimikroba ini menggunakan metode Difusi Agar (Yunus et al., 2014; Misna & Diana, 2016; Setiawan et al., 2017) yaitu penentuan sensitivitas bakteri dengan suatu zat tertentu yang kemungkinan memiliki aktivitas antimikroba dengan menggunakan difusi agar. Pada media *Nutrient Agar* (NA) ditambahkan 0,1 ml (100 µl) suspensi biakan bakteri *E.coli* dan *S.aureus* pada masing-masing cawan petri dan disebar menggunakan batang bengkok. Kemudian pada media agar dalam petri dibuat sumuran. Pada

sumuran dimasukkan ekstrak kulit buah naga super merah sebanyak 20 µg (0,02mg) yang diletakkan pada media NA yang kemudian diinkubasi selama 24 jam dalam inkubator pada suhu 37°C. Penghambatan pertumbuhan bakteri dianggap positif jika terbentuk zona bening. Pengukuran zona bening dapat dilakukan dengan mengukur diameter zona bening menggunakan penggaris (Yunus et al., 2014; Kusumawati & Yogeswara, 2016).

HASIL dan PEMBAHASAN

Preparasi Sampel dan Ekstrak Buah Naga Merah

Rendemen pengeringan kulit buah naga super merah yang didapat sebesar 5,45% setelah 3 hari pengeringan. Kulit buah naga kering yang diamati secara fisik berwarna ungu pudar kekuningan dan aroma yang khas. Pengeringan menyebabkan perubahan pada tekstur, warna, aroma bahan pangan dan kadar air dalam bahan pangan (Huriawati et al., 2016). Perubahan yang terjadi sebelum dan setelah pengeringan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perubahan Sebelum dan Setelah Pengeringan.

Perubahan	Sebelum Pengeringan	Setelah Pengeringan
Warna	Merah keunguan cerah	Ungu pudar, kuning kecoklatan
Penampakan	Segar	Kering, mudah patah
Tekstur	Basah, sedikit berlendir	Seperti kertas
Berat	752 gram	41 gram

Ekstrak didapatkan melalui proses maserasi. Filtrat yang diperoleh dari hasil maserasi berwarna kuning cerah dan bening, kemudian dilanjutkan dengan evaporasi. Hasil evaporasi ekstrak sebanyak 2 mg berbentuk semi bubuk dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil evaporasi kulit buah naga

Penggunaan pelarut metanol, karena sifat dari metanol yang mampu melarutkan semua zat, baik zat polar, semi polar maupun non polar (Yunus et al., 2014). Metanol juga memiliki titik didih yang relatif rendah, sehingga sangat mudah diuapkan (Setiawan et al., 2017). Perbandingan sampel dengan pelarut adalah 1:5 yaitu 39 gram sampel dengan 195 ml metanol (b/v) (Malangngi et al., 2012; Wisesa & Widjanarko, 2014). Maserasi sampel dilakukan dalam wadah tertutup selama 24 jam pada suhu ruang dengan pengadukan setiap 1 jam sekali menggunakan batang pengaduk. Setelah 24 jam, akan terbentuk residu dan filtrat. Kemudian disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan residu dengan filtrat. Filtrat tersebut kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator* (Dungir et al., 2012; Muharni et al., 2017; Setiawan et al., 2017).

Uji Antimikroba dengan Metode Difusi Agar

Ekstrak dari kulit buah naga super merah ini menunjukkan kemampuan daya hambat yang lemah pada bakteri *E.coli* yaitu 1,8 mm dan *Staph.aureus* 3 mm pada media dengan populasi bakteri 10⁹. Sedangkan daya hambat kontrol positif sebesar 12,8 mm dan 5 mm. Menurut Yunus et al. (2014) dan Febrina et al. (2017) menyatakan daya hambat yang kurang dari 5 mm dikategorikan lemah.

Daya hambat yang lemah kemungkinan disebabkan oleh senyawa flavonoid yang terdapat pada ekstrak sebagai antimikroba lemah. Bakteri gram positif (*Staph.aureus*) memiliki dinding sel yang lebih sederhana, daripada bakteri gram negatif (*E.coli*) yang memiliki struktur dinding sel yang lebih kompleks dan berlapis tiga (lipoprotein, lipopolisakarida dan peptidoglikan) (Faridah et al., 2015; Kusumawati & Yogeswara, 2016; Muharni et al., 2017). Hal ini menyebabkan daya hambat yang terbentuk oleh *S.aureus* lebih besar dan memudahkan senyawa antimikroba masuk ke dalam sel, sedangkan *E.coli* mempunyai sifat kurang rentan terhadap beberapa antibiotik (Muharni et al., 2017). Selain itu, *S.aureus* memiliki kepekaan yang lebih baik terhadap Antimikroba daripada *E.coli* (Faridah et al., 2015).

Salah satu zat aktif yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri tersebut adalah flavonoid, fenol, alkaloid dan terpenoid. Fenol banyak terdapat di alam dan digunakan dalam berbagai macam produk adhesit dan antiseptik (Lombogia et al., 2016). Sedangkan flavonoid bersifat antimikroba yang mampu merusak integritas dinding sel sehingga dapat menghambat bakteri (Putra et al., 2017; Muharni et al., 2017). Mekanisme kerja dari flavonoid dalam menghambat bakteri dengan cara mengganggu permeabel dinding sel bakteri (Karlina et al., 2013). Flavonoid juga berperan dalam

menghambat metabolisme energi dengan cara yang hampir sama seperti menghambat sistem respirasi (Ngajow et al., 2013). Alkaloid memiliki sifat antimikroba dengan mekanisme mengganggu penyusunan peptidoglikan bakteri sehingga lapisan dari dinding sel bakteri tidak terbentuk utuh dan bisa menyebabkan kematian dari sel (Yunus et al., 2014; Hardiana, 2016; Setiawan et al., 2017; Suhartati & Roziqin, 2017; Maulana et al., 2018), sedangkan terpenoid menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga menyebabkan kerusakan pada porin. Porin merupakan membran luar dari dinding sel bakteri. Kerusakan dari porin ini akan mengganggu permeabilitas dinding sel, sehingga terjadi gangguan transport nutrisi pada bakteri (Hardiana, 2016; Maulana et al., 2018).

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah naga merah memiliki kemampuan sebagai antimikroba namun tergolong lemah terhadap *E. coli* yaitu 1,8 mm dan *Staph. aureus* yaitu 3 mm, hal ini disebabkan oleh lemahnya senyawa flavonoid yang terdapat pada ekstrak dan juga dipengaruhi oleh penggunaan pelarut. Oleh karena itu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan jenis pelarut lainnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Melalui kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Lab. Sains Universitas Dhyana Pura dan Lab. Analisis Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana yang telah memfasilitasi peminjaman fasilitas laboratorium sehingga penelitian dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

Adila, R., Nurmiati, & Agustien, A. (2013). Uji Antimikroba *Curcuma* s hal.Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Biologi Universitas Andalas* , 2 (1), hal.1-7.

Ariviani, S. (2010). Total Antosianin Ekstrak Buah Salam dan Korelasinya Dengan Kapasitas Anti Peroksidasi Pada Sistem Linoleat. *Agrointek*, 4 (2), hal.121-127.

Ariyanti, N.K., Darmayasa, I.D.G., & Sudirga, S.K. (2012). Daya Hambat Kulit Daun Lidah Buaya (*Aloe barbadensis* Miller) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 25922. *Jurnal Biologi*, 16 (1), hal.1-4.

Dungir, S.G., Katja, D.G., & Kamu, V.S. (2012). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fenolik dari

Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Mipa Unsrat Online*, 1 (1), hal.11-15.

- Fatasa, Y. (2013). Daya Antibakteri Ekstrak Kulit dan Biji Buah Pulasan (*Nephelium mutabile*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Secara InVitro. *Jurnal Peternakan*, 10 (1), hal. 31-38.
- Faridah, A., Syukri, D., & Holinesti, R. (2015). Aktifitas Antibakteri Ekstrak Etanol 60% Dan Ekstrak Air Kulit Buah Naga Merah Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *J.Rekapangan*, 9(1), hal.
- Grafika, Dewi, Yusuf, S., & Sabril, M. (2017). Faktor Risiko Kurangnya Perilaku Hidup Bersih Dan Sehat (PHBS) Tatanan Rumah Tangga Terhadap Kejadian Diare Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Benu-Benu Kota Kendari Tahun 2017. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, 2(7), hal. 1-10.
- Hanzen, W.F.E., Hastuti, U.S., & Lukiaty, B. (2016). Analisis Pemanfaatan Kulit Buah Naga Untuk Pembuatan Yoghurt dari Kulit Buah Naga Sebagai Usaha Penganekaragaman Pangan Bagi Masyarakat. *Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek*, -, hal.189-192.
- Hardiana, R.W. (2016). Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Dan *Candida albicans* (*In Vitro*). Skripsi Sarjana. Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Jember, Jember.
- Jannata, R.H., Achmad Gunadi & Tantin Ermawati. (2014). Daya Antibakteri Ekstrak Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 2 (1), hal.23-28.
- Karlina, C.Y., Ibrahim, M., & Trimulyoni, G. (2013). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca olerace* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Lentera Bio*, 2 (1), hal.87-93.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2013). Riset Kesehatan Dasar.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2016). Profil Kesehatan Indonesia.
- Kusumawati, I.G.A.W., Yogeswara, I.B.A. (2016). Kapasitas Antioksidan Dan Antibakteri *Loloh Sembung* (*Blumea balsamifera*) Berdasarkan Metode Maserasi. *Traditional Medicine Journal*. 21(3), hal. 143-148.
- Lombogia, B., Budiarmo, F. & Bodhi, W. (2016). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Lidah Mertua (*Sansevieriae trifasciatafolium*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan

- Streptococcus sp.* *Jurnal e-Biomedik.* 4(1), hal.-
- Malangngi, L.P., Sangi, M.S., & Paendong, J.J.E. (2012). Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana Milli*). *Jurnal Mipa Unsrat Online*, 1(1), hal.5-10.
- Maulana, I., dkk. (2018). Antibacterial Test of Red Dragon Fruit Extrac Peel (*Hylocereus polyrhizus*) Against Bacteria *Salmonella pullorum*. *Jurnal Medika Veterinaria*, 12(1), hal.9-14.
- Muharni, Fitya, & Farida, S. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi di Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 7(2). hal.127-135
- Ngajow, M., Jemmy, A., & Vanda, S.K. (2013). Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoda (*Pometia pinnata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*. *Jurnal MIPA Unsrat*, 2 (2), hal.128-132.
- Oktiarni, D., Ratnawati, D., & Anggraini, D. Z. (2012). Pemanfaatan Ekstrak Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus sp.*) Sebagai Pewarna dan Pengawet Alami Mie Basah. *Jurnal Gradien*, 8, 819-824.
- Putra, I.N.K. (2010). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Serta Kandungan Senyawa Aktifnya. *J. Teknol. dan Industri Pangan*, 21 (1), hal.1-5.
- Putri, N.K.M., Gunawan, I.W.G., & Suarsa, I.W. (2015). Aktivitas Antioksidan Antosianin dalam Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensisi*) dan Analisis Kadar Totalnya. *Jurnal Kimia*, 9 (2), hal. 243-251.
- Rahmawati, E., Eva R, & Koernia N.P. (2017). Pengaruh Manajemen Diare Di Tatanan Rumah Tangga Dalam Meningkatkan Pengetahuan Dan Keterampilan Penanganan Diare Anak. *Jurnal Keperawatan Soedirman*, 12 (2), hal. 127-133.
- Sari, Y.D., Djannah, S.N., & Nurani,L.H. (2010). Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Sirsak (*Annona mucirata* L.) Secara *in Vitro* Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 35218 Serta Profil Kromatografis Lapis Tipisnya. *Kes Mas*, 4(3), hal.144-239.
- Setiawan, E. (2017). Potensi Ekstrak Metanol Daun Mangga Bacang (*Mangiferafoetida* L.) Sebagai Antibakteri Terhadap *Enterobacter aerogenes* Dan Identifikasi Golongan Senyawa Aktifnya. *Jurnal Kimia Rivet*, 2(2), hal. 108-117.
- Sukadana, I.M. (2009). Senyawa Antibakteri Golongan Flavonoid Dari Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola* Linn.L). *Jurnal Kimia*, 3 (2), hal.109-116.
- Yunus, R., Alimuddin, A.H., & Ardiningsih, P. (2014). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Tampoi (*Baccaurea macrocarpa*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *JKK.* 3 (3), hal. 19-24.