

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BIJI SIRSAK
(*Annona muricata L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
*Staphylococcus haemolyticus***

***ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ETHANOL EXTRACT OF SOURSOP
SEEDS (Annona muricata L.) AGAINST THE GROWTH OF
Staphylococcus haemolyticus BACTERIA***

Marcelino Edo Ba Beang¹, Muh. Taufiqurrahman², Risny Oklyan³.

¹Mahasiswa Farmasi, STIKES Dirgahayu Samarinda, Jl. Pasundan No.21, Kel. Jawa, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kaltim, 75122

^{2,3}Dosen Farmasi, STIKES Dirgahayu Samarinda, Jl. Pasundan No.21, Kel. Jawa, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kaltim, 75122

*Alamat E-mail Korespondensi : muh.taufiqurrahman@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman sirsak adalah salah satu tumbuhan yang tumbuh di daerah tropis dan sudah lama dimanfaatkan secara luas sebagai obat tradisional pada berbagai penyakit seperti cystitis, diabetes, nyeri kepala, flu, asma, dan insomnia. Pemanfaatan biji sirsak masih terbatas karena biasanya biji sirsak langsung dibuang. Biji sirsak memiliki kandungan fitokimia yang hampir sama dengan bagian daunnya, didapatkan bahwa ekstrak etanol 96% biji sirsak positif mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, terpenoid, dan polifenol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktifitas ekstrak etanol biji buah sirsak terhadap pertumbuhan bakteri *staphylococcus haemolyticus* secara *in vitro* menggunakan metode difusi cakram dengan konsentrasi 10%, 20 dan 30%. Metode difusi cakram merupakan pengukuran daerah zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram yang digunakan untuk mengetahui aktivitas antimikroba. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji sirsak (*Annona muricata L.*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus* pada konsentrasi 10%, 20% dan 30%. Rata-rata diameter zona hambat ekstrak etanol biji sirsak (*Annona muricata L.*) dengan konsentrasi 10% (2.798 mm), 20% (4.392 mm) dan 30% (5.741 mm), rata-rata kontrol positif sebesar 7,465 dengan standar deviasi 2,49, termasuk kategori sangat kuat.

Kata Kunci : Biji sirsaks, *Staphylococcus haemolyticus*, *Annona muricata L.*, metodedifusi

ABSTRACT

Soursop is a plant that grows in tropical areas and has long been widely used as a traditional medicine for various diseases such as cystitis, diabetes, headaches, flu, asthma, and insomnia. The use of soursop seeds is still limited because they are usually thrown away Soursop seeds have almost the same phytochemical content as the leaves, it was found that 96% ethanol extract of soursop seeds positively contained alkaloids, flavonoids, saponins, steroids, terpenoids, and polyphenols. This study aims to determine the activity of ethanol extract of soursop seeds on the growth of Staphylococcus haemolyticus bacteria in vitro using the disc diffusion method with concentrations of 10%, 20 and 30%. The disc diffusion method measures the area of the clear zone formed around a paper disc, used to determine antimicrobial activity. The results showed that the ethanol extract of soursop seeds (Annona muricata L.) has antibacterial activity against the growth of Staphylococcus haemolyticus bacteria at concentrations of 10%, 20%, and 30%. The average diameter of the inhibition zone for the ethanol extract of soursop seeds (Annona muricata L.) at concentrations of 10% (2,798 mm), 20% (4,392 mm), and 30% (5,741 mm), and the average for the positive control was 7.465 with a standard deviation of 2.49, categorized as very strong.

Keywords: Soursop seeds, *Staphylococcus haemolyticus*, *Annona muricata L.*, diffusion method

PENDAHULUAN

Staphylococcus haemolyticus dan *Staphylococcus aureus* memiliki > 99,9% identitas dalam urutan betalaktamase dan qac agen, menunjukkan kemungkinan pertukaran antar ruang dari elemen genetik yang bertanggung jawab untuk resistensi terhadap antibiotik (Anthonisen et al., 2002). Antibiotik merupakan obat yang paling banyak digunakan pada infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat menyebabkan pengobatan yang dilakukan menjadi kurang efektif sehingga menyebabkan resistensi (Kemenkes, 2016).

Tanaman sirsak adalah salah satu tumbuhan yang tumbuh di daerah tropis. Tanaman sirsak sudah lama dimanfaatkan secara luas sebagai obat tradisional pada berbagai penyakit seperti sistitis, diabetes, nyeri kepala, flu, asma, dan insomnia (Widyananda dkk., 2021). Tanaman sirsak mengandung senyawa metabolit sekunder seperti acetogenin, alkaloid, senyawa fenol, serta senyawa lainnya seperti vitamin, karoten, amida dan siklopeptida (Gavamukulya dkk., 2017). Selain buah, bagian biji sirsak memiliki kandungan fitokimia yang hampir sama dengan bagian daunnya. Berdasarkan skrining fitokimia yang dilakukan oleh Arifianti dkk (2014) didapatkan bahwa ekstrak etanol 96% biji sirsak positif mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, terpenoid, dan polifenol. Penelitian lain yang dilakukan oleh Olabinjo, (2020) didapatkan bahwa kandungan fitokimia biji sirsak yang dikeringkan pada suhu 400C didapatkan hasil 4,82 mg/g tanin, 16,73 mg/100g alkaloid, 120,1 mgGAE/l fenol, dan 5,69 mg/100g flavonoid.

Penelitian terkait uji aktivitas antibakteri pada daun sirsak sudah pernah dilaporkan sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Zai dkk (2019) terkait uji aktivitas antibakteri ekstrak daun sirsak terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* didapatkan rata-rata zona hambat sebesar 9,7 mm pada konsentrasi 20%, 13,7 mm pada konsentrasi 60%, 15,7 mm pada konsentrasi 60%, dan 16,3 mm pada konsentrasi 80%. Penelitian terkait biji sirsak sebagai antibakteri dilakukan oleh Iyekowa dkk (2020) menyatakan bahwa pada ekstrak etanol biji sirsak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* (28 mm) dan *Escherichia coli* (25 mm) pada konsentrasi yang sama yaitu 100 mg/ml.

Berdasarkan data di atas perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas ekstrak etanol biji sirsak terhadap pertumbuhan bakteri *staphylococcus haemolyticus* dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30%. Metode yang digunakan adalah metode difusi cakram untuk mengetahui diameter zona hambat yang dihasilkan dari ekstrak etanol biji sirsak. Pemilihan konsentrasi ini mengacu pada penelitian soleh dkk (2020) yang menyatakan bahwa ekstrak etanol biji sirsak pada konsentrasi 20% tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus*.

METODOLOGI

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, Laminar Air Flow (LAF), inkubator (Heraeus®), autoklaf (KT-40 ALP®), vortex mixer (Dlab®), hot plate, waterbath, cawan petri (Anumbra®), gelas ukur (Pyrex®), tabung reaksi (Pyrex®), rak, tabung reaksi, penjepit tabung reaksi, L rod, gelas kimia (Pyrex®), jarum inokulum, pipet tetes (Pyrex®), pipet mikro, batang pengaduk, bunsen, corong, blender, dan jangka sorong.

Bahan

Bahan yang akan digunakan adalah biji sirsak (*Annona muricata* L), suspensi bakteri *Staphylococcus haemolyticus*, media Nutrient agar (NA), media Mueller Hinton Agar (MHA), media Natrium Broth (NB), NaCl Fisiologis 0,9 % larutan standar Mc farland 0,5, etanol 96% aquadest steril, antibiotik Chloramphenicol, larutan Dimethyl sulfoxide 1%

(DMSO 1%) larutan H₂SO₄ 2N, larutan FeCl₃ 2 %, larutan HCL pekat pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, pereaksi Dragendrof, pereaksi Liberman burchardad, serbuk Magnesium (Mg), cotton swap, kertas coklat alumunium foil, kertas cakram steril (Paper disk blance), dan kapas.

Metode Penelitian

Jenis penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan metode rancangan penelitian eksperimental. Penelitian eksperimental adalah salah satu jenis dari penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengukur sebab akibat dengan membandingkan efek variasi variabel bebas terhadap variabel terkait melalui pengendalian variabel bebas. Kelompok pertama merupakan kelompok yang diberikan perlakuan (kelompok eksperimen) sedangkan kelompok kedua tidak diberikan perlakuan (kelompok kontrol) (Mustafidah dkk., 2011)

Populasi, Sampel dan Teknik Sampling

1. Populasi

Populasi dari penelitian ini adalah *Staphylococcus heamolyticus* diperoleh dari biakan murni Laboratorium indilab. Sebelum penggunaan bakteri diidentifikasi terlebih dahulu dengan pengamatan morfologi kolonibakteri.

2. Sampel

Sampel yang digunakan, yaitu biji buah sirsak (*Annona muricata* L.). Biji buah sirsak yang digunakan untuk membuat ekstrak didasarkan dengan pemilihan kriteria yang baik.

3. Teknik sampling

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu simple random sampling (Sampel acak sederhana). simple random sampling merupakan teknik pengambilan sampel dari populasi secara acak sederhana, sehingga setiap jenis populasi mempunyai peluang yang sama besar untuk digunakan sebagai sampel. Cara pengambilan sampel dan lokasi yang akan digunakan secara acak, dimana pemilihan sampel dan lokasi yang akan digunakn telah mewakili populasi dan wilayah secara keseluruhan (bersifat homogen) (Sugiyono, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN (12 pt, Bold, UPPERCASE)

1. Determinasi Tumbuhan

Hasil determinasi sampel yang dilakukan di laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman Samarinda menunjukkan bahwa sampel yang diuji termasuk dalam family Annonaceae dengan spesies *Annona muricata* L. yang merupakan tanaman dari daratan Amerika Selatan, di daerah Amazon, Brazil.

2. Ekstraksi Biji Sirsak (*Annona muricata* L.)

Hasil sortasi biji sirsak sebanyak 200 gr, kemudian dimaserasi dengan 2000 mL etanol 96% selama 3 x 24 jam pada suhu kamar (\pm 20-250C) dengan dilakukan pengadukan secara berkala. Hasil maserasi diperoleh ekstrak kental etanol biji sirsak berwarna coklat dan bertekstur lengket seperti madu sebanyak 26, 23 gr dengan rendeman 13,11%, sesuai tabel dibawah ini :

Tabel 1 Hasil Ekstraksi Biji Sirsak

Metode Ekstraksi	Konsentrasi Pelarut	Waktu Ekstraksi	Bobot Ekstrak	Rendemen Ekstrak
Maserasi	96%	72	26,23 g	13,11

3. Identifikasi kandungan senyawa kimia ekstrak biji sirsak

Hasil uji fitokimia ekstrak biji sirsak dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini :

Tabel 2 Hasil skrining fitokimia biji sirsak

Golongan Senyawa	Pereaksi	Pengamatan	Hasil
Uji Alkaloid (Erviani dkk., 2019)	H ₂ SO ₄ 2N + Mayer	Terdapat putih endapan	+
	H ₂ SO ₄ 2N + Wagner	Terbentuk endapan coklat	+
	H ₂ SO ₄ 2N + Dragendorff	Terbentuk endapan merah Bata	+
Uji Saponin (Depkes RI, 1995)	Air + HCl 2N	Terbentuk buih	+
Uji Tanin (Winastri dkk., 2020)	FeCl ₃	Timbul warna hijau kehitaman	+
Uji Steroid (Agus Wibowo dkk., 2014)	Tetes liberman burchard	Terbentuk biru warna	+
Uji Flavonoid (Winastri dkk., 2020)	Serbuk magnesium + HCl	Terbentuk kuning warna	+

Keterangan :

(+) positif : mengandung senyawa yang diuji

(-) negatif : Tidak mengandung senyawa yang diuji

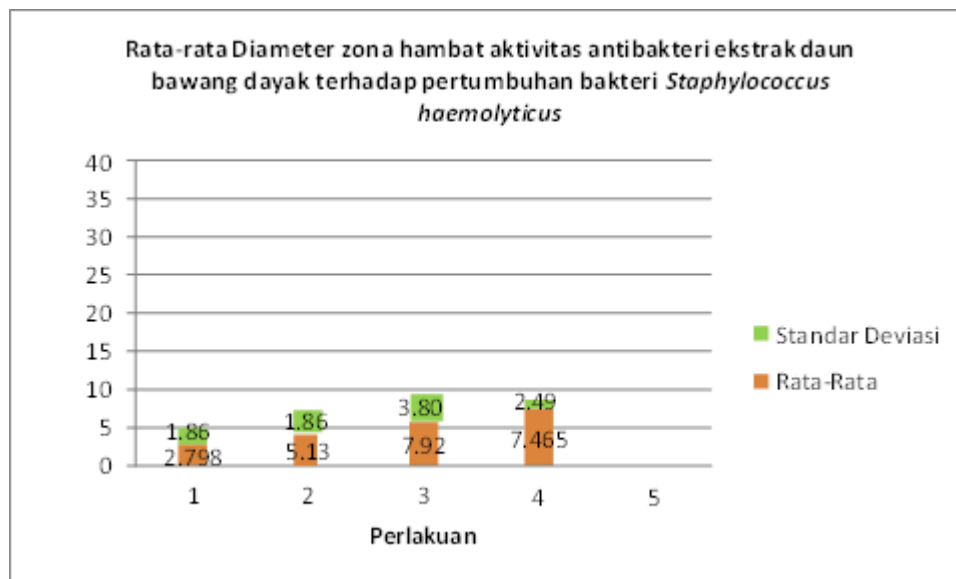
4. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji sirsak (*annona muricata* l.) terhadap pertumbuhan bakteri *staphylococcus haemolyticus*

Tabel 3 Diameter zona hambat aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji sirsak (*annona muricata* l.) terhadap pertumbuhan bakteri *staphylococcus haemolyticus*

No	Perlakuan	Diameter Zona Hambat					Rata-rata (mm) ± Standar deviasi	Kriteria
		U1	U2	U3	U4	U5		
1	10%	1.785 mm	1.385 mm	1.655 mm	2.785 mm	6.38 mm	2.798 ± 1.86	Sangat Kuat
2	20%	8.935 mm	3.99 mm	1.405 mm	2.855 mm	4.775 mm	4.392 ± 1.86	Sangat Kuat
3	30%	9.755 mm	8.445 mm	3.375 mm	4.545 mm	2.585 mm	5.741 ± 3.80	Sangat Kuat
4	Positif(+)	9.115 mm	7.02 mm	5.845 mm	7.34 mm	8.005 mm	7.465 ± 2.49	Sangat Kuat
5	Negatif(-)	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : (-) menunjukkan tidak terbentuk zona hambat (+) menunjukkan terbentuk zona hambat

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus* disajikan dalam bentuk diagram pada Gambar 4.1



Gambar 1 Grafik diameter zona hambat pada bakteri *Staphylococcus haemolyticus*

Berdasarkan gambar 1 menunjukkan ekstrak etanol biji sirsak (*annona muricata* l.) terhadap pertumbuhan bakteri *staphylococcus haemolyticus* memiliki aktivitas antibakteri yang terbentuk pada masing-masing konsentrasi. Nilai rata-rata yang diperoleh dari perlakuan pada bakteri *Staphylococcus haemolyticus* pada konsentrasi 10% yaitu 2,798 dengan standar deviasi 1,86, rata-rata konsentrasi 20% yaitu 4,392 dengan standar deviasi 1,86, rata-rata konsentrasi 30% yaitu 5,741 dengan standar deviasi 3,80, rata-rata kontrol positif sebesar 7,465 dengan standar deviasi 2,49. Sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi etanol biji sirsak (*annona muricata* l.) memiliki daya hambat antibakteri dengan kriteria sangat kuat pada bakteri *staphylococcus haemolyticus*.

5. Uji Statistik

Data yang diperoleh dari hasil penelitian terlebih dahulu diuji dengan uji normalitas untuk mengetahui data tersebut terdistribusi normal atau tidak. Uji yang digunakan yaitu uji Shapiro Wilk Apabila data tidak terdistribusi normal maka akan dilanjutkan dengan uji dengan uji Kruskal Wallis H dan juga uji Mann Whitney U Test.

Tabel 4. Uji *Shapiro Wilk* data *Staphylococcus haemolyticus*

Konsentrasi	P-Value
10%	0.854
20%	0.570
30%	0.345
Positif (+)	0.204
Negatif (-)	-

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan uji Shapiro wilk diketahui pada konsentrasi 10% diperoleh nilai p value sebesar $0,854 > 0,05$, pada konsentrasi 20% diperoleh nilai p value sebesar $0,570 > 0,05$, pada konsentrasi 30% diperoleh nilai p value sebesar $0,345 > 0,05$, dan kontrol positif diperoleh nilai p value sebesar $0,204 > 0,05$, sehingga data tersebut berdistribusi normal. Disimpulkan bahwa data berdistribusi normal sehingga tidak dilakukan uji Kruskal Wallis H dan juga uji Mann Whitney U Test. Uji Kruskal Wallis H dan juga uji Mann Whitney U Test umumnya digunakan oleh peneliti sebagai alternatif dari uji anova ketika salah satu atau seluruh sebaran data tidak berdistribusi normal. Sehingga peneliti lanjut pada uji deskriptif.

Tabel 5 Uji *Descriptives* data *Staphylococcus haemolyticus*

Konsentrasi	Jumlah				
	Pengurangan	Mean	Min	Max	SD
10%	5	1.649	6.38	2.785	7.47
20%	5	3.673	3.99	8.935	3.370
30%	5	5.741	2.585	9.755	3.178
Positif (+)	5	4.880	7.02	9.115	3.977
Negatif (-)	-	-	-	-	-

Berdasarkan tabel 4.7 dan 4.8 hasil uji *descriptives* data bakteri *Staphylococcus haemolyticus* di dapatkan pada konsentrasi 10% diperoleh nilai mean sebesar 1.649, nilai minimum sebesar 6.38, nilai maximum sebesar 2.785 dan standar deviasi sebesar 7.47. Pada konsentrasi 20% diperoleh nilai mean sebesar 3.673, nilai minimum sebesar 3.99, nilai maximum sebesar 8.935 dan standar deviasi sebesar 3.370. Pada konsentrasi 30% diperoleh nilai mean sebesar 5.741, nilai minimum sebesar 2.585, nilai maximum sebesar 9.755 dan standar deviasi sebesar 3.178. Pada kontrol positif diperoleh nilai mean sebesar 4.880, nilai minimum sebesar 7.02, vmaximum sebesar 9.115 dan standar deviasi sebesar 3.977.

Pembahasan**Determinasi Tanaman Sirsak (*Annona muricata* L.)**

Hasil determinasi tumbuhan sirsak yang berasal dari daratan Amerika Selatan, di daerah Amazon, Brazil, menunjukkan bahwa tanaman sirsak yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar family Annonaceae dengan spesies *Annona muricata* L.

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji sirsak (*annona muricata* l.) terhadap pertumbuhan bakteri *staphylococcus haemolyticus* menunjukkan ekstrak etanol biji sirsak (*annona muricata* l.) terhadap pertumbuhan bakteri *staphylococcus haemolyticus* memiliki aktivitas antibakteri yang terbentuk pada masing-masing konsentrasi. Nilai rata-rata yang diperoleh dari perlakuan pada bakteri *Staphylococcus haemolyticus* pada konsentrasi 10% yaitu 2,798 dengan standar deviasi 1,86, rata-rata konsentrasi 20% yaitu 4,392 dengan standar deviasi 1,86, rata-rata konsentrasi 30% yaitu 5,741 dengan standar deviasi 3,80, rata-rata kontrol positif sebesar 7,465 dengan standar deviasi 2,49. Sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi etanol biji sirsak (*annona muricata* l.) memiliki daya hambat antibakteri dengan kriteria sangat kuat pada bakteri *staphylococcus haemolyticus*. Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan uji Shapiro wilk diketahui pada konsentrasi 10% diperoleh nilai p value sebesar $0,854 > 0,05$, pada konsentrasi 20% diperoleh nilai p value sebesar $0,570 > 0,05$, pada konsentrasi 30% diperoleh nilai p value sebesar $0,345 > 0,05$, dan kontrol positif diperoleh nilai p value sebesar $0,204 > 0,05$, sehingga data tersebut berdistribusi normal.

Disimpulkan bahwa data berdistribusi normal sehingga tidak dilakukan uji Kruskal Wallis H dan juga uji Mann Whitney U Test. Uji Kruskal Wallis H dan juga uji Mann Whitney U Test umumnya digunakan oleh peneliti sebagai alternative dari uji anova ketika salah satu atau seluruh sebaran data tidak berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji descriptives data bakteri *Staphylococcus haemolyticus* di dapatkan pada konsentrasi 10% diperoleh nilai mean sebesar 1.649, nilai minimum sebesar 6.38, nilai maximum sebesar 2.785 dan standar deviasi sebesar 7.47. Pada konsentrasi 20% diperoleh nilai mean sebesar 3.673, nilai minimum sebesar 3.99, nilai maximum sebesar 8.935 dan standar deviasi sebesar 3.370. Pada konsentrasi 30% diperoleh nilai mean sebesar 5.741, nilai minimum sebesar 2.585, nilai maximum sebesar 9.755 dan standar deviasi sebesar 3.178. Pada kontrol positif diperoleh nilai mean sebesar 4.880, nilai minimum sebesar 7.02, vmaximum sebesar 9.115 dan standar deviasi sebesar 3.977. Perlakuan aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji sirsak (*annona muricata* l.) dilakukan terhadap satu bakteri yaitu *Staphylococcus haemolyticus* sebagai bakteri uji. Perlakuan dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram. Metode difusi dipilih karena memiliki kelebihan yaitu prosedurnya yang sederhana (mudah dan praktis) untuk dilakukan dan merupakan metode serbaguna bagi semua bakteri patogen yang tumbuh cepat dan sering digunakan dalam uji kepekaan antibiotik dalam program pengendalian mutu (Mapila, 2012).

Metode difusi dilakukan dengan cara menjenuhkan kertas cakram kedalam setiap konsentrasi larutan uji dan kontrol positif serta negatif, lalu kertas cakram diletakkan diatas media MHA yang telah ditanam 0,1ml bakteri uji 0,5 Mc Farland. Langkah selanjutnya media diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. pengamatan dilakukan dengan mengamati zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram dari masing-masing konsentrasi larutan uji, lalu diukur diameter dari zona bening tersebut (Mapila, 2012). Ekstrak etanol biji sirsak (*annona muricata* l.) memiliki kandungan senyawa sebagai antibakteri, senyawa tersebut adalah alkaloid, saponin, tanin, steroid, flavonoid. Alkaloid berfungsi antibakteri dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan sel tidak terbentuk dan menyebabkan kematian sel (Darsana, 2012). Mekanisme kerja saponin

sebagai antibakteri adalah dengan mengganggu stabilitas membran sel dan menyebabkan keluarnya komponen penting sel bakteri yaitu protein dan asam nukleat (Juliantina, 2018). Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri dapat mengerutkan dinding sel atau membrane sel sehingga mengganggu permeabilitas sel. Akibat permeabilitas, sel tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhan terhambat atau bahkan mati (Darsana, 2012). Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri mikrosom dan lisosom (Toy, T.S.S, 2015).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Ekstrak etanol biji sirsak (*Annona muricata* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus haemolyticus* pada konsentrasi 10%, 20% dan 30%.
2. Rata-rata diameter zona hambat ekstrak etanol biji sirsak (*Annona muricata* L.) dengan konsentrasi 10% (2.798 mm), 20% (4.392 mm) dan 30% (5.741 mm), rata-rata kontrol positif sebesar 7,465 dengan standar deviasi 2,49, termasuk kategori sangat kuat.

Saran

Saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perlu melakukan skrining fitokimia secara kuantitatif untuk mengetahui kuantitas senyawa aktif yang terkandung dalam biji sirsak (*Annona muricata* L.)
2. Perlu dilakukan pengujian kadar bunuh minimal (KBM) dan kadar hambat minimum (KHM) guna mengetahui kemampuan ekstrak etanol biji sirsak (*Annona muricata* L.) dalam membunuh bakteri *Staphylococcus haemolyticus*

DAFTAR PUSTAKA

- Addina. 2014. Evaluasi Kadar Bakteri di Udara dengan Menggunakan Media Plate Count Agar (PCA) Berdasarkan Tinggi Secara Vertikal di Departemen Bedah Mulut RSG MP FKG USU dengan Metode Total Plate Count (TPC). Skripsi. Jurusan : Fakultas Kedokteran Gigi. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Anthonisen IL, Sunde M, Steinum TM, et al. 2002. Organization of the antiseptic resistance gene *qacA* and *Tn552*-related beta-lactamase genes in multidrugresistant *Staphylococcus haemolyticus* strains of animal and human origins. *Antimicrob Agents Chemother.* P. 46 (11):3606–3612.
- Atmojo, A. T. 2016. Media Mueller Hinton Agar. Diakses dari <https://medlab.id/media-mueller-hinton-agar/>. Diakses pada 15 Oktober 2022.
- Czekaj T, Ciszewski M, Szewczyk EM. 2015. *Staphylococcus haemolyticus* - an emerging threat in the twilight of the antibiotics age. *Microbiology.* P. 161(11):2061–2068.
- Damayanti, N. W. E., Abadi, M. F., dan Bintari, N. W. D. 2020. Perbedaan Jumlah Bakteri uji Pada Wanita Lanjut Usia Berdasarkan Kultur Mikrobiologi Menggunakan Teknik Cawan Tuang Dan Cawan Sebar. *Meditory: The Journal of Medical Laboratory.* Hal. 8(1), 1–4.
- Erviani, A. E., Arif, A. R., & Nisa, N. F. 2019. Analisis Rendemen dan Skrining Fitokimia Ekstrak Cacing Laut *Eunice siciliensis*. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan.* Hal. 10(1).
- Fauzi, H. 2013. *Sterilisasi dan Macam-macamnya.* Lembaga Sumber Daya Informasi. Bogor : IPB

-
- Fifendy, Mades. Mikrobiologi. Kencana, 2017
- Katrin, D., Idiawati, N., dan Sitorus, B. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Daun Malek (*Litsea graciae* Vidal) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. Hal. 4(1), 7–12.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2016. Mari Bersama Atasi Resistensi Anti mikroba (AMR). Jakarta : Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kristiani, M. . K. U. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Tanaman Suruhan (*Peperomia pellucida* L.) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Dan *Bacillus cereus* Secara In-Vitro Serta Kaitanya Dengan Pembelajaran Biologi SMA Kelas X. Skripsi. Yogyakarta Fakultas : Pendidikan Biologi. USD.
- Magani, A. K., Tallei, T. E., & Kolondam, B. J. 2020. Uji Antibakteri Nanopartikel Kitosan terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Bios Logos*. Hal. 10(1):7.
- Mahmudah, F. L., & Atun, S. 2017. Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol temukunci (*Boesenbergia pandurata*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Penelitian Saintek*. Hal. 22(1) : 59-66.
- Maradona, D., 2013. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Durian (*Durio zybethinus* L), Daun Lengkek, (*Dimocarpus longan* Lour), dan Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25925 dan *Escherichia coli* ATCC 25922. Skripsi. Jurusan: Fakultas Kedokteran. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Mazzoli, S. 2010. Biofilms in chronic bacterial prostatitis (NIH-II) and in prostatic calcifications. *FEMS Immunol. Med. Microbiol.* P. 59 : 337–344.
- Mulyadi, M., Wuryanti, W., dan Sarjono, P. R. 2017. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Kadar Sampel Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) dalam Etanol Melalui Metode Difusi Cakram. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*. Hal. 20 (3) : 130–135
- Munira, M., Rodisa, F., dan Nasir, M. 2020. Uji antibakteri kombinasi ekstrak daun Biduri (*Calotropis gigantea* L.) dan daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.). *Jurnal SAGO Gizi dan Kesehatan*. Hal. 1(2) : 165-171
- Oktaviani, M. A., & Notobroto, H. B. 2014. Perbandingan Tingkat Konsistensi Normalitas Distribusi Metode Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors, Shapiro- Wilk, dan Skewness-Kurtosis. *Jurnal Biometrika Dan Kependudukan*. Hal. 3(2) : 127–135.
- Rossi CC, Santos-Gandelman JF, Barros EM, et al. 2016. *Staphylococcus haemolyticus* as a potential producer of biosurfactants with antimicrobial, anti-adhesive and synergistic properties. *Lett Appl Microbiol.* P. 63 (3):215–221.
- Soesetyaningsih, E., dan Azizah, A. 2020. Akurasi perhitungan bakteri pada daging sapi menggunakan metode hitung cawan. *Berkala Sainstek*, 8(3). Hal. 75- 79.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Talaro, K. P. (2008). *Microbe-Human Interactions. Foundations in Microbiology*. Dubuque, Iowa: McGraw-Hill Higher International Education, 384-387.
- Winastri, N. L. A. P., Muliastri, H., dan Hidayati, E. 2020. Aktivitas Antibakteri Air Perasan dan Rebusan Daun Calincing (*Oxalis corniculata* L.) Terhadap *Streptococcus mutans*. *Berita Biologi*. Hal. 19(2) : 223-230