

## UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN PEGAGAN (*Centella asiatica* (L.) Urb) PADA BAKTERI *Staphylococcus aureus*

### ANTIBACTERIAL ACTIVITY TESTING OF ETHANOL EXTRACT OF *Centella asiatica* (L.) Urb LEAVES ON *Staphylococcus aureus* BACTERIA

Angraini Siregar<sup>1</sup>, Maya Sari Mutia<sup>2</sup>, Ali Napiah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, kedokteran Gigi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Prima Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Prima Indonesia  
Jl. Sampul No. 4, Sei Putih Barat, Medan

---

**Article Info:**

Received: 2022-03-06

Revised: 2022-03-28

Accepted: 2022-03-31

---

✉ E-mail Author: [anggrainisiregar49@gmail.com](mailto:anggrainisiregar49@gmail.com)

#### ABSTRACT

*Pegagan leaves are one of the plants used as medicine with the latin name Centella asiatica (L.) Urb. The results of phytochemical screening that have been carried out show that pegagan leaves contain tannin, steroid and flavonoid hich have an antibacterial function by inhibiting bacterial action in cell formation and even growth. The purpose of this study was to determine the activity of extract of pegagan leaf in inhibiting Staphylococcus aureus. This type of research is in experiment with 6 treatments, namely DMSO as a negative control, an chloramphenicol as positive control and pegagan leaf extract at concentrations 25%, 50%, 75% and 100%. Extraction process of pegagan leaf by maceration method and in the antibacterial test using disc diffusion. Based on the results of the study show that pegagan leaf has antibacterial effect against Staphylococcus aureus which at concetration 25% is 7.7 mm, 50% is 10.37 mm, 75% is 12.4 mm and 100% is 12.18 mm.*

**Keywords:** antibacterial, *Centella asiatica* (L.) Urb, extract, *Staphylococcus aureus*

#### ABSTRAK

Daun pegagan merupakan salah satu tanaman yang digunakan sebagai obat dengan nama latin *Centella asiatica* (L.) Urb. Hasil skrining fitokimia yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa daun pegagan mengandung senyawa tanin, steroid dan flavonoid memiliki fungsi sebagai antibakteri dengan cara menghambat kerja bakteri dalam pembentukan sel bahkan pertumbuhannya. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui aktivitas ekstrak daun pegagan dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan 6 perlakuan, yaitu DMSO sebagai Kontrol negatif, kloramfenikol sebagai kontrol positif dan ekstrak daun pegagan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%. Proses ekstraksi daun pegagan menggunakan metode maserasi dan pada uji antibakteri menggunakan difusi cakram. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa daun pegagan memiliki efek antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dimana pada konsentrasi 25% memiliki rata-rata 7,7 mm, 50% rata-rata 10,37 mm, 75% rata-rata 12,4 mm, dan 100% memiliki rata-rata 12,18 mm.

**Kata Kunci:** antibakteri, *Centella asiatica* (L.) Urb, ekstrak, *Staphylococcus aureus*

## 1. PENDAHULUAN

Seperti yang diketahui bahwasanya Indonesia berlimpah akan kekayaan alamnya. Kelimpahan tersebut akhirnya mendorong masyarakatnya untuk mampu memanfaatkan serta mengolah berbagai kekayaan ini menjadi suatu produk yang dapat berguna. Dalam hal ini, telah banyak dilakukannya pengolahan berbagai tumbuhan yang mempunyai kandungan tertentu menjadi tanaman yang dapat digunakan sebagai obat. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai obat tradisional adalah Pegagan Urban<sup>1</sup>.

Tanaman pegagan (*Centella asiatica (L.) Urb*) termasuk dalam keluarga *Umbeliferae*, merupakan tanaman kosmopolit, memiliki penyebaran yang luas, terutama didaerah tropis atau subtropis. Pegagan termasuk tanaman liar yang tumbuh menjalar diatas tanah. Tumbuhan yang memiliki nama lain (*Centella asiatica (L.) Urb*) sering dijumpai ditempat terbuka, pada tanah yang lembab dan subur seperti di pematang sawah, di padang rumput, di pinggir parit, dan di pinggir jalan<sup>2</sup>. Pegagan memiliki banyak manfaat untuk tubuh, diantaranya mengatasi demam, antibakteri, antialergi, dan stimulan sistem syaraf pusat. Pegagan tidak terlalu menyebabkan efek samping karena dapat dicerna oleh tubuh dan toksisitasnya rendah.

Pada tubuh manusia dapat ditemukan banyak flora normal yang berpotensi menjadi patogen diantaranya yaitu bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada umumnya bakteri ini terdapat pada kulit, saluran pernapasan dan saluran pencernaan tanpa menyebabkan masalah kesehatan. Bakteri ini menjadi suatu masalah ketika terdapat suatu fokus infeksi dan dapat menyebar dari satu orang ke orang lain melalui kontak langsung atau melalui objek yang terkontaminasi<sup>3</sup>.

Studi epidemiologi menunjukkan bahwa infeksi akibat *Staphylococcus aureus* di dunia meningkat pada dua dekade terakhir. Pada tahun 2006, WHO menyatakan pada Negara ASEAN angka kematian yang disebabkan penyakit infeksi meningkat sampai 45%. Pada tahun 2010, Indonesia menjadi Negara kedua yang terbanyak mengalami penyakit infeksi sebanyak 29,5%<sup>4</sup>. Pada tahun 2011, WHO menyatakan prevalensi kematian didunia sebanyak 25 juta disebabkan oleh penyakit infeksi<sup>5</sup>. Sementara di RSUP H. Adam malik Medan jumlah MRSA mencapai 18%<sup>6</sup>.

Pengujian ekstrak daun pegagan terhadap berbagai bakteri juga telah pernah dilakukan, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak daun pegagan dengan pelarut etanol terbukti efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escheria coli* dan *Streptococcus mutans*. Didukung oleh penelitian Kurniawan (2021) yang juga membuktikan bahwa ekstrak daun pegagan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*<sup>7</sup>. Berdasarkan penelitian Iif, Retna dan Milu (2019) ekstrak etanol daun pegagan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S.aureus*<sup>8</sup>. Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang seberapa besar daya hambat dari ekstrak daun pegagan terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*.

## 2. METODOLOGI

Jenis penelitian ini yaitu eksperimental kuasi dengan menggunakan metode difusi cakram dengan rancangan *Posttest Only Control Group Design* untuk melihat efektivitas ekstrak daun pegagan terhadap *Staphylococcus aureus*.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Gelas ukur, labu ukur, tabung Erlenmeyer, tabung reaksi, pipet ukur (Iwaki Pyrex), timbangan (Mettler Toledo), blender, ose, pinset, autoclave sterilizer, waterbath (Labnet), kertas saring whatmann, incubator (Thermo Scientific Heratherm), cawan petri, dan api bunsen. Sedangkan bahan yang diperlukan adalah Daun pegagan (*Centella asiatica (L.) Urb*), bakteri *Staphylococcus Aureus ATCC 25923*, Kloramfenikol (antibiotik sediaan cakram), DMSO (Dimethyl sulfoxid) (Merck), Aquadest, Etanol 96% (berderajat p.a), Media agar (*nutrient agar*) (Merck) dan Baku standart Mc. Farland p.a (10<sup>8</sup> CFU/ml).

### Pembuatan Ekstrak Daun Pegagan

Sebanyak 400 gram daun pegagan dicuci bersih. Selanjutnya dikering anginkan di ruangan yang tidak terkena sinar matahari lebih kurang selama 4 hari. Daun pegagan yang sudah kering diblender sampai halus hingga menjadi serbuk. Dimasukkan Serbuk daun pegagan kedalam tabung gelap dan dituangkan etanol 96% sebanyak 4 liter. Di maserasi selama 3x24 jam pada suhu ruangan. Setelah itu, disaring larutan menggunakan corong kaca dan kertas saring Whatmann ke dalam tabung Erlenmeyer. Di uapkan menggunakan rotary evaporator kemudian diangin - anginkan hingga diperoleh ekstrak kental.

### Pembuatan Media NA (Nutrient Agar)

Media NA dibuat dengan cara, media NA 3,4 gr di larutkan dalam 170 ml akuades kemudian panaskan di atas hotplate hingga homogen, kemudian sterilkan pada autoclave suhu 121°C selama 1 jam guna menghindari tumbuhnya mikroorganisme yang tidak diinginkan.

### Suspensi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Ambil dengan kawat ose steril bakteri uji yang diinokulasi, suspensikan ke tabung berisi 9 ml larutan NaCl 0,9% sampai pada kekeruhan standar larutan Mc. Farland  $5 \times 10^{-8}$ .

### Pengujian Aktivitas Antibakteri

Dilakukan dengan metode difusi cakram. Suspensi mikroba uji diteteskan pada media lalu diratakan dengan menggunakan *cutton swab*. Selanjutnya ambil kertas cakram dengan menggunakan pinset yang kemudian direndamkan pada ekstrak daun pegagan dengan masing-masing konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% selama 15 menit. Letakkan kertas cakram yang telah direndam diatas media NA yang telah berisi *Staphylococcus aureus*. Lakukan hal yang sama untuk kontrol positif kloramfenikol (30 mg/ml) dan kontrol negatif DMSO 10%. Selanjutnya, inkubasi cawan petri pada suhu ruangan selama  $\pm 36 - 48$  jam. Zona hambat yang terbentuk menunjukkan tingkat kepekaan bakteri uji terhadap antibakteri. Zona hambat tersebut kemudian diukur.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari skринing fitokimia ialah untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder pada ekstrak daun pegagan. Hasil skринing fitokimia ekstrak daun pegagan seperti pada tabel di bawah ini.

**Tabel 1.** Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pegagan

Uji Fitokimia	Pereaksi	Pengamatan	Hasil
Fenol	FeCl <sub>3</sub>	Terbentuk warna hitam	+
Flavonoid	Mg + HCl pekat	Tidak terbentuk endapan merah muda – merah tua	-
Alkaloid	Pb (CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> 1-5%	Terbentuk warna kuning	+
	Mayer	Tidak ada endapan	-
Saponin	Uji Busa	Tidak terbentuk busa	-
Tanin	FeCl <sub>3</sub>	Terbentuk warna hijau kehitaman	+
Steroid	Liebermann Burchard's	Terbentuk cincin coklat	+

Ket: + = Menunjukkan reaksi positif

- = Menunjukkan reaksi negatif

Pada Tabel 1 Terdapat hasil uji fitokimia ekstrak daun pegagan mengandung fenol, flavonoid, tanin dan steroid. Ekstrak daun pegagan mampu menghambat pertumbuhan mikroba. Terhambatnya pertumbuhan mikroba oleh ekstrak daun pegagan (*Centella asiatica (L.) Urb*) dapat dilihat dari daerah bebas mikroba yang terbentuk di sekitar zona hambat yang mengandung ekstrak daun pegagan. Zona hambat masing-masing konsentrasi ekstrak daun pegagan terhadap *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada tabel dan gambar 2 dan 3 berikut.

**Tabel 2.** Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat setelah 48 jam pemberian perlakuan

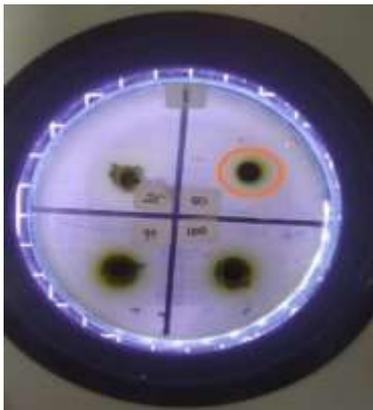
Konsentrasi Ekstrak	Diameter Zona Bening (mm)				Rata-Rata±SD
	P1	P2	P3	P4	
25%	7	7,9	7	8,9	7,7±0,91
50%	7,65	10,7	11,15	12	10,37±1,89
75%	12,1	13,2	12,2	12,1	12,4±0,54
100%	10,55	11,6	14,1	12,5	12,18±1,6
K+	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9±0
K-	0	0	0	0	0±0



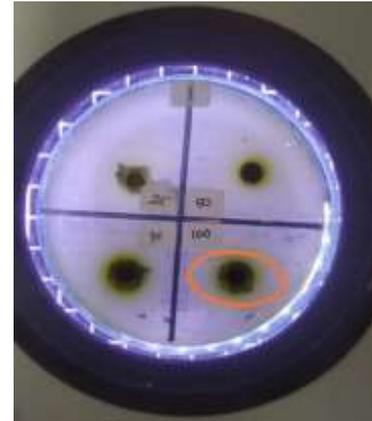
Konsentrasi 25%



Konsentrasi 75%



Konsentrasi 50%



Konsentrasi 100%

**Gambar 2.** Zona hambat yang terbentuk pada Ekstrak daun pegagan



Kontrol Positif



Kontrol Negatif

**Gambar 3.** Zona hambat yang terbentuk pada Kontrol Positif dan Negatif

Berdasarkan pada Tabel dan Gambar diatas zona hambat pada waktu 48 jam menunjukkan hasil kontrol (+) berbeda signifikan dengan konsentrasi lainnya, konsentrasi 75% berbeda signifikan dengan kontrol (+) dan kontrol (-) tetapi tidak berbeda signifikan dengan konsentrasi 25%, 50% dan 100%. Zona hambat yang terbentuk dari tinggi kerendah yaitu konsentrasi 75%, 100%, 50%, 25%. Hal ini terjadi karena kandungan yang terdapat pada ekstrak bekerja secara signifikan. Data hasil penelitian kemudian dilakukan uji Shapiro-Wilk untuk mengetahui apakah data pada masing-masing kelompok terdistribusi normal atau tidak.

**Tabel 3.** Uji Normalitas

Konsentrasi Ekstrak	Shapiro-Wilk	
	Jumlah Pengulangan	P-Value
25%	4	0,264
50%	4	0,305
75%	4	0,010
100%	4	0,951

Berdasarkan tabel 3 diatas menyatakan bahwa uji Shapiro - Wilk menunjukkan bahwa nilai signifikansi p ekstrak daun pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb) pada konsentrasi 25% yaitu  $0,264 > 0,05$  yang berarti data berdistribusi normal. Pada konsentrasi 50% yaitu  $0,305 > 0,05$  yang berarti data berdistribusi normal. Sedangkan pada konsentrasi 75% yaitu  $0,010 < 0,05$  yang berarti data tidak normal dan pada konsentrasi 100% yaitu  $0,951 > 0,05$  yang berarti data berdistribusi normal. Hasil keseluruhan dari uji normalitas yaitu data berdistribusi tidak normal. Kemudian dilakukan uji homogenitas menggunakan uji Levene yang bertujuan untuk menguji ragam populasi, apakah setiap varian penelitian ini homogen atau tidak homogen.

**Tabel 4.** Uji Homogenitas

Daya Hambat	Uji Levene	
	Levene Stastic	P-Value
Rata-rata daya hambat	3,940	0,014

Hasil uji Levene menunjukkan nilai signifikan  $0,014 < 0,05$ . Hal ini berarti datanya tidak homogen. Maka untuk uji hipotesis menggunakan uji nonparametrik Kruskal Wallis.

**Tabel 5.** Uji Kruskal Wallis

Kelompok	P-Value
Ekstrak Daun Pegagan	0,001

Berdasarkan tabel 5 diatas menyatakan bahwa uji Kruskal Wallis nilai P-Value  $0,001 < 0,05$  dari hasil ini disimpulkan  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, berarti memiliki perbedaan yang nyata ekstrak daun pegagan dengan seluruh konsentrasi serta kontrol positif dan kontrol negatif. Dengan demikian bahwa ekstrak daun pegagan dengan seluruh konsentrasi, kontrol positif dan kontrol negatif tidak sama aktivitasnya dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Setelah didapatkan hasil uji Kruskal Wallis, maka selanjutnya uji Mann Whitney.

**Tabel 6.** Hasil Uji Mann Whitney

No	Variabel	N	Mean	P-Value
1.	K (-)	4	-7.70000	0,000
	25%	4		
2.	K (-)	4	-10.37500	0,000
	50%	4		
3.	K (-)	4	-12.40000	0,000
	75%	4		
4.	K (-)	4	-12.18750	0,000
	100%	4		
5.	K (-)	4	-17.90000	0,000
	K (+)	4		
6.	25%	4	-2.67500	0,002
	50%	4		
7.	25%	4	-4.70000	0,000
	75%	4		
8.	25%	4	-4.48750	0,000
	100%	4		
9.	25%	4	-10.20000	0,000
	K (+)	4		
10.	50%	4	-2.02500	0,016
	75%	4		
11.	50%	4	-1.81250	0,029
	100%	4		
12.	50%	4	-7.52500	0,000
	K (+)	4		
13.	75%	4	.21250	0,783
	100%	4		
14.	75%	4	-5.50000	0,000
	K(+)	4		
15.	100%	4	5.71250	0,000
	K (+)	4		

Berdasarkan tabel 6 diatas menunjukkan bahwa uji Mann Whitney ekstrak daun pegagan terhadap *Staphylococcus aureus* memiliki perbedaan bermakna pada setiap konsentrasi dengan nilai  $p < 0,05$  kecuali pada konsentrasi 75% dan 100%. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa antara dua konsentrasi yang berbeda terdapat efektivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yang bermakna karena  $p < 0,05$  kecuali pada konsentrasi ekstrak 75% dan 100% dengan  $p > 0,05$ .

Penelitian ini menggunakan etanol 96% karena dalam mempermudah pemisahan senyawa dianjurkan menggunakan kemurnian etanol 96%. Selain itu, etanol 96% lebih mengikat senyawa terpenoid yang merupakan senyawa yang dapat memberikan aktivitas antimikroba. Etanol 96% hanya mengandung 4% air, sedangkan air sangat berpengaruh pada sensitifitas uji antibakteri. Air merupakan media pertumbuhan yang baik bagi mikroorganisme yaitu untuk membantu nutrisi masuk ke dalam mikroorganisme. Maka dari itu menggunakan etanol 96% untuk mengurangi kontaminasi pada ekstrak<sup>9</sup>.

Berdasarkan hasil penelitian ekstrak daun pegagan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* hal ini dikarenakan ekstrak daun pegagan memiliki senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* seperti flavonoid, fenol, tannin, dan steroid.

Mekanisme kerja senyawa flavonoid sebagai antibakteri yaitu dengan cara merusak ikatan antara asam amino dan lipid pada dinding sel bakteri sehingga banyak senyawa masuk ke dalam sel dan menyebabkan kerusakan pada sel bakteri<sup>10</sup>. Sedangkan mekanisme kerja senyawa fenol dalam membunuh sel bakteri, yaitu dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri. Akibat terdenaturasinya protein sel bakteri, maka semua aktivitas metabolisme sel bakteri terhenti sebab semua aktivitas metabolisme sel bakteri dikatalisis oleh enzim yang merupakan protein.

Senyawa tanin merupakan senyawa bioaktif yang memiliki kandungan tertinggi dibandingkan dengan senyawa lainnya. Kemampuan tanin sebagai antibakteri dapat dilihat dari aksinya pada membran. Tanin dapat melewati membran sel karena tanin dapat berpresipitasi pada protein<sup>11</sup>. Steroid sebagai antibakteri berhubungan dengan membran lipid yang menyebabkan kebocoran pada liposom bakteri<sup>12</sup>.

Uji aktifitas dilakukan untuk mengetahui keaktifan ekstrak daun Pegagan terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini menggunakan metode difusi cakram dengan pengulangan sebanyak empat kali. Berdasarkan hasil penelitian yang menggunakan metode kertas cakram ini didapatkan zona hambat. Zona hambat merupakan daerah atau wilayah jernih yang tampak di sekeliling kertas cakram. Semakin besar diameter zonanya, berarti semakin besar daya antibakterinya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 100% memiliki rata-rata zona hambat sebesar 12,18 mm, konsentrasi 75% memiliki rata-rata zona hambat sebesar 12,4 mm, konsentrasi 50% memiliki rata-rata zona hambat sebesar 10,37 mm dan konsentrasi 25% memiliki rata-rata zona hambat sebesar 7,7 mm. Hasil penelitian tersebut menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin besar zona daya hambat yang terbentuk, yang berarti banyak kandungan bahan aktif antibakterinya.

Berdasarkan kriteria Davis and Stout, diameter zona hambat pada kelompok perlakuan pada konsentrasi 100%, 75% dan 50% mempunyai diameter zona hambat yang termasuk kategori kuat. Kemudian kelompok perlakuan konsentrasi 25% mempunyai diameter zona hambat yang termasuk kategori sedang. Sedangkan kelompok perlakuan K(+) obat kloramfenikol mempunyai diameter zona hambat yang juga masuk dalam kategori kuat. Pada kelompok perlakuan K(-) *dimethylsulfoxide* (DMSO) 10% tidak memiliki daya antibakteri<sup>13</sup>.

Diameter zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 100% dan 75% tergolong kuat yang dapat dihubungkan dengan hasil analisis data SPSS pada konsentrasi 75% dan 100% tidak ada perbedaan yang bermakna. Walaupun keduanya tergolong kuat, tetapi diameter zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 75% lebih besar yaitu 12,4 mm daripada diameter yang terbentuk pada konsentrasi 100% yaitu 12,1 mm.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa daun pegagan memiliki efek antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dimana pada konsentrasi 25% memiliki rata-rata 7,7 mm, 50% rata-rata 10,37 mm, 75% rata-rata 12,4 mm, dan 100% memiliki rata-rata 12,18 mm. Konsentrasi 75% memiliki daya hambat paling besar dibandingkan dengan konsentrasi lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Mora E, Fernando A. (2012). Optimasi Ekstraksi Triterpenoid Total Pegagan ( *Centella asiatica* ( Linn .) Urban ) yang Tumbuh di Riau. J Penelit Farm Indones. 1(1), 11–6.
2. Azzahra, Fadillah. Hayati, Maulida. (2018). Uji Aktivitas Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica* (L). Urb) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*: FKG Universitas Baiturrahman.
3. DAUN, A. A. I. B. E. (2021) PEGAGAN (*Centella asiatica*) TERHADAP *Staphylococcus aureus*. Jurnal Ilmiah biologi. Universitas Tanjungpura.

4. Dewi, D. W. (2016). Pemanfaatan Infusa Lidah Buaya (*Aloe vera* L) sebagai Antiseptik Pembersih Tangan terhadap Jumlah Koloni Kuman. *Jurnal Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura*. 2(3).
5. Yunus, E. S. S., Abdulkadir, W. and Tuloli, T. S. (2015). Perbandingan Efektivitas Penggunaan Antibiotik Siprofloksasin dan Ofloksasin Pada Pasien Infeksi Saluran Kemih Di Rumah Sakit Islam Gorontalo. *Skripsi*, 1(821411050).
6. Nabilah AG. (2019). Proporsi Kolonisasi Metchillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Pada Petugas Medis Ruang Rawat Inap RSUP H. Adam Mlik Medan. *Skrpsi*. 160100164.
7. Kurniawan, S. E., Mahyarudin, M., & Rialita, A. (2021). Aktivitas antibakteri isolat bakteri endofit daun pegagan (*Centella asiatica*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(1), 14-29.
8. Nurrosyidah, Iif Hanifa, Retna Hermawati, and Milu Asri. "Uji aktivitas antibakteri sediaan gel ekstrak etanol pegagan (*Centela asiatica* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro." *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika (J-PhAM)* 1.2 (2019): 45-57.
9. Ginting, Frisca. (2020). Uji Efektivitas Daun Binahong (*Andereda Cordifolia Steenis*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Pada Rongga Mulut. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Sumatera Utara.
10. Nurul, dkk. (2021). Uji POTENSI ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus* DARI EKSTRAK ETANOL DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle* L.). *Pharmasipha : Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*. 1-10.
11. Marfuah, I., Dewi, E. N., & Rianingsih, L. (2018). Kajian potensi ekstrak anggur laut (*Caulerpa racemosa*) sebagai antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 7(1), 7-14.
12. Oyanti, dkk. (2018). Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Cincau Hijau (*Cyclea barbata* L. Miers) Terhadap Pertumbuhan Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). Universitas Muhammadiyah Semarang.
13. Mahmudah, F. L. and Atun, S. (2017). Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol temukunci (*Boesenbergia pandurata*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Penelitian Saintek*, 22(1), pp. 59–66.