UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK SERAI WANGI (Cymbopogon nardus (L.) Rendl) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI Escherichia coli ATCC 25922

Lutfiah Fitriani¹, Maria Tuntun², Marhamah²

[email korespondensi: lutfiahfitriani8@gmail.com]

Abstract: Inhibition Test of Citronella Extract (Cymbopogon nardus (L.) Rendl) Against The Growth of Escherichia coli ATCC 25922. Escherichia coli is an opportunistic bacterium that is commonly found in the human large intestine as a normal flora. Lemongrass is a plant that can be used as traditional medicine because it contains compounds that are antibacterial. Lemongrass is known to contain alkaloids, terpenoids, saponins, flavonoids, and tannins. The purpose of this study was to determine the average diameter of the inhibition zone of citronella extract (Cymbopogon nardus L Rendl) and to determine the effective concentration in inhibiting the growth of Escherichia coli ATCC 25922 bacteria, to determine the significant difference in each concentration of citronella extract. on the growth of Escherichia coli ATCC 25922. This type of research is an experiment with the Kirby Bauer Diffusion method. The concentration of citronella extract used was 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, and 100% with 3 repetitions. The results showed that citronella extract was able to inhibit the growth of Escherichia coli ATCC 25922 at a concentration of 10%-100% with an average inhibition zone of 6.80 mm -16.70 mm. Analysis of the data using the One-way Anova test with the results of P = 0.000 (P < 0.05) indicating that the extract had an effect on the growth of Escherichia coli ATCC 25922, followed by the smallest significant difference test with P < 0.05 indicating a significant difference for each concentration. At a concentration of 100% with a concentration of 50%-10%, a concentration of 90% and 80% with a concentration of 40%-10% a concentration of 70% with a concentration of 30%-10% 60% and 50% concentration with 20%-10% concentration, and 40% concentration with 10% concentration.

Keywords: Inhibition, *Escherichia coli* ATCC 25922, Citronella (*Cymbopogon nardus L Rendl*)

Abstrak: Uji Daya Hambat Ekstrak Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) *Rendl*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922. *Escherichia coli* adalah kuman oportunis yang banyak ditemukan di usus besar manusia sebagai flora normal. Serai wangi merupakan tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional karena memiliki kandungan senyawa yang bersifat antibakteri. Serai wangi diketahui memiliki kandungan alkaloid, terpenoid, saponin, flavonoid, dan tanin. Tujuan penelitian ini adalah Mengetahui daya hambat ekstrak serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) *Rendl* terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922. Jenis penelitian adalah eksperimen dengan metode Difusi Kirby Bauer. Konsentrasi ekstrak serai wangi yang digunakan adalah 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100% dengan 3 kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukan bahwa ekstrak serai wangi mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 pada konsentrasi 10%-100% dengan rerata zona

¹Prodi Teknologi Laboratorium Medis Program Sarjana Terapan Politeknik Kesehatan Tanjungkarang

²Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Tanjungkarang

hambat 6,80mm – 16,70 mm. Analisa data menggunakan uji *One-way Anova* dengan hasil nilai P=0,000 (P<0,05) menunjukan bahwa ekstrak berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922, dilanjutkan uji beda nyata terkecil dengan P<0,05 menunjukan adanya perbedaan yang nyata setiap konsentrasi. Pada konsentrasi 100% dengan konsentrasi 50%-10%, konsentrasi 90% dan 80% dengan konsentrasi 40%-10%, konsentrasi 70% dengan konsentrasi 30%-10%, konsentrasi 60% dan 50% dengan konsentrasi 20%-10%, dan konsentrasi 40% dengan konsentrasi 10%.

Kata Kunci: Daya hambat, *Escherichia coli* ATCC 25922, Serai wangi (*Cymbopogon nardus L Rendl*)

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan jenis penyakit yang paling banyak diderita oleh penduduk negara berkembang termasuk Indonesia, salah satu penyebab penyakit infeksi adalah bakteri (Misnadiarly, 2014). Bakteri yang merupakan flora tubuh namun normal dalam menyebabkan infeksi yaitu Escherichia coli. E.coli adalah kuman oportunis yang banyak ditemukan di usus besar manusia sebagai flora normal. Sifatnya unik menyebabkan karena dapat infeksi primer memiliki pada usus dan kemampuan menimbulkan infeksi pada jaringan tubuh lain diluar usus. Penyakit yang ditimbulkan akibat infeksi pada usus yaitu enteritis, gastroenteritis, colitis disentri basiler, hemoragik, demam enterik dan sebagainya dengan gejala yang menonjol ialah diare.Infeksi di luar usus yang sering ditemukan adalah sistitis, infeksi saluran kemih, infeksi saluran nafas, sepsis, dan meningitis (Karsinah, 2010).

Indonesia mempunyai keanekaragaman hayati salah satunya yaitu tumbuhan. Kekayaan alam berupa tumbuhan beberapa di antaranya dapat digunakan sebagai obat-obatan. Pengobatan tradisional secara turuntemurun dilakukan oleh masyarakat dengan memanfaatkan bahan yang mudah ditemukan di seluruh pelosok tanah air, berbagai jenis tumbuhan yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mencegah maupun mengobati penyakit salah satunya yaitu serai wangi (Emelda, 2019).

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Soraya dkk (2016) diketahui bahwa wangi mengandung alkaloid, terpenoid, saponin, flavonoid, dan tanin. Kandungan serai wangi memiliki sifat antibakteri. Flavonoid membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler sehingga dapat menyebabkan kematian terpenoid dapat menghambat pertumbuhan dinding sel dengan merusak porin (protein transmembran), tanin mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga akan menyebabkan pertumbuhan dan metabolisme terganggu, dan alkaloid dapat pembentukan komponen mengganggu peptidoglikan dinding sel bakteri dan menyebabkan sel bakteri menjadi lisis.

Penelitian Mahardika (2019) tentang Efektivitas antibakteri ekstrak daun serai wangi (Cymbopogon nardus) terhadap pertumbuhan bakteri Propionibacterium acnes dengan metode difusi cakram Kirby Bauer menggunakan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% didapatkan hasil bahwa ekstrak daun serai wangi(Cymbopogon nardus) konsentrasi 100% memiliki daya hambat paling besar yaitu 19,55 mm.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Mayasari (2019) tentang aktivitas antibakteri air perasan daun serai wangi terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dengan metode Difusi cakram Kirby Bauer menggunakan konsentrasi 20%, 30%, 40%, dan 50% menunjukkan hasil

bahwa pada konsentrasi 50% memiliki daya hambat terbesar yaitu 17,3 mm.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa serai wangi memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu eksperimen. Desain penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pengumpulan data berasal hasil pengamatan dan dokumentasi dari setiap proses penelitian. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi, Jurusan Analis Kesehatan, Politeknik Kesehatan Tanjungkarang. Serai wangi yang digunakan yaitu batang serai wangi (Cymbopogon nardus L Rendl) varietas mahapengiri. Batang serai wangi yang digunakan dalam penelitian ini berwarna merah keunguan dengan umur 8 bulan. Batang serai wangi didapatkan dari Jalan Arjuna Dusun 5 Kecamatan Trimurjo Kabupaten Lampung Tengah.

Alat yang digunakan pada penelitian yaitu autoclave, tabung reaksi, rak tabung, oven, petridisk, ose, pinset, inkubator, lampu spirtus, blank disk, gelas ukur, erlenmeyer, karet penghisap/vacuum pump, jangka sorong, pipet ukur, lidi kapas steril, alumunium foil, rotator.

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu pelarut etanol, aquadest steril, NaCl 0,85%, standar Mac Farland 0,5, Chloramphenicol 30 µg. Media yang digunakan dalam penelitian yaitu Mueller Hinton Agar, Nutrient Broth, Media Nutrient Agar Slant.

Analisa data menggunakan SPSS 16 dengan menggunakan uji *One-way* anova untuk mengetahui ekstrak serai wangi berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

HASIL

Uji daya hambat ekstrak serai wangi terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922, diperoleh hasil bahwa ekstrak serai wangi dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 505, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100% terbentuk zona hambat disekitar disk. Diameter zona hambat yang terbentuk adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Diameter Zona Hambat Ekstrak Serai Wangi (*Cymbopogon nardus L Rendl*) terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922

Kenur ternadap bakteri Escherichia con ATCC 23922					
	Diamete	er zona haml	oat pada		
	masing-	masing-masing pengulangan			Rata-rata
Konsentrasi		(mm)		(mm)	(mm)
(%)	P1	P2	Р3		
10	6,30	6,60	7,50	20,40	6,80
20	8,30	8,80	9,80	26,90	8,96
30	9,90	9,20	10,80	29,90	9,96
40	10,10	10,50	11,30	31,90	10,60
50	11,10	12,60	14,30	38,00	12,60
60	12,20	13,20	14,80	40,20	13,40
70	12,40	13,80	15,80	42,00	14,00
80	13,20	14,60	16,10	43,90	14,60
90	14,60	15,30	16,90	46,80	15,60
100	15,80	16,30	18,60	50,20	16,70
Kontrol (+)	28,00	28,00	30,00	86,00	28,60
Kontrol (-)	0	0	0	0	0

Keterangan Kontrol (+): Chloramphenicol 30μg

Kontrol (-) : Aquades Steril

Rata-rata diameter zona hambat pada konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100% masing-masing adalah 6,80 mm, 8,96 mm, 9,96 mm, 10,60 mm, 12,60 mm, 13,40 mm, 14,00 mm, 14,60 mm, 15,60 mm, dan 16,70 mm. Konsentrasi terendah yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 yaitu 10% dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 6,80 mm dan konsentrasi tertinggi yang mampu

menghambat yaitu 100% dengan ratarata diameter zona hambat yang terbentuk yaitu 16,70 mm.

Berdasarkan hasil uji normalitas didapatkan nilai *p-value*>0,05 maka data dinyatakan berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas didapatkan nilai *p-value*>0,05 maka data dinyatakan homogen atau tidak memiliki varians. Data hasil penelitian dilanjutkan ke uji *One-way Anova* dengan taraf kesalahan 5%.

Tabel 2. Uji One-way Anova Diameter Zona Hambat Ekstrak Serai Wangi (Cymbopogon nardus L Rendl) Terhadap Bakteri Escherichia coli ATCC 25922

(-) (-)			
Konsentrasi	N	Rerata±s.b	p-value
(%)			
10	3	$6,80 \pm 0,62$	
20	3	$8,96 \pm 0,76$	
30	3	$9,96 \pm 0,80$	
40	3	$10,60 \pm 0,61$	
50	3	$12,60 \pm 1,60$	0,000
60	3	$13,40 \pm 1,31$	
70	3	$14,00 \pm 1,70$	
80	3	$14,60 \pm 1,45$	
90	3	$15,60 \pm 1,17$	
100	3	$16,70 \pm 1,49$	

Berdasarkan hasil analisa uji *One-way Anova* didapatkan nilai *p-value* 0,000 (p< 0,05) yang berarti bahwa konsentrasi ekstrak serai wangi yang diujikan berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922

dengan terbentuknya zona hambat. Pengujian kemudian dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) atau Post hoc LSD (Least Significance Different) untuk menentukan kelompok yang berbeda nyata atau signifikan.

Tabel 3. Uji Post hoc LSD (Least Significance Different) ekstrak serai wangi (Cymbopogon nardus L Rendl) terhadap pertumbuhan bakteri Escherichia coli ATCC 25922

		IK 9		
	Perbedaan	Minimum	Maksimum	p-value
	rerata			
100% vs 90%	1,30	-2,23	4,83	0,941
100% vs 80%	2,26	-1,26	5,79	0,445
100% vs 70%	2,90	-0,63	6,43	0,167
100% vs 60%	3,50	-0,03	7,03	0,053
100% vs 50%	4,23*	0,70	7,76	0,011
100% vs 40%	6,26*	2,73	9,79	0,000
100% vs 30%	6,93*	3,40	10,46	0,000
100% vs 20%	7,93*	4,40	11,46	0,000
100% vs 10%	10,10*	6,56	13,63	0,000

90% vs 80%	0,96	-2,56	4,49	0,991
90% vs 70%	1,60	-1,93	5,13	0,831
90% vs 60%	2,20	-1,33	5,73	0,484
90% vs 50%	2,93	-0,59	6,46	0,158
90% vs 40%	4,96*	1,43	8,49	0,002
90% vs 30%	5,63*	2,10	9,16	0,001
90% vs 20%	6,63*	3,10	10,16	0,000
90% vs 10%	8,80*	5,26	12,33	0,000
80% vs 70%	0,63	-2,89	4,16	1,000
80% vs 60%	1,23	-2,29	4,76	0,957
80% vs 50%	1,96	-1,56	5,49	0,625
80% vs 40%	4,00*	0,46	7,53	0,019
80% vs 30%	4,66*	1,13	8,19	0,004
80% vs 20%	5,66*	2,13	9,19	0,000
80% vs 10%	7,83*	4,30	11,36	0,000
70% vs 60%	0,60	-2,93	4,13	1,000
70% vs 50%	1,33	-2,19	4,86	0,932
70% vs 40%	3,36	-0,16	6,89	0,070
70% vs 30%	4,03*	0,50	7,56	0,017
70% vs 20%	5,03*	1,50	8,56	0,002
70% vs 10%	7,20*	3,66	10,73	0,000
60% vs 50%	ó,73	-2,79	4,26	0,999
60% vs 40%	2,76	-0,76	6,29	0,210
60% vs 30%	3,43	-0,09	6,96	0,061
60% vs 20%	4,43*	0,90	7,96	0,007
60% vs 10%	6,60*	3,06	10,13	0,000
50% vs 40%	2,03	-1,49	5,56	0,584
50% vs 30%	2,70	-0,83	6,23	0,235
50% vs 20%	3,70*	0,16	7,23	0,035
50% vs 10%	5,86*	2,33	9,39	0,000
40% vs 30%	0,66	-2,86	4,19	0,999
40% vs 20%	1,66	-1,86	5,19	0,798
40% vs 10%	3,83*	0,30	7,36	0,027
30% vs 20%	1,00	-2,53	4,53	0,989
30% vs 10%	3,16	-,036	6,69	0,103
20% vs 10%	2,16	-1,36	5,69	0,503

Hasil uji *post hoc test* menunjukan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada konsentrasi ekstrak serai wangi 100% dengan konsentrasi 50% sampai 10%, konsentrasi 90% dan 80% dengan 40% konsentrasi sampai 10%,konsentrasi 70% dengan konsentrasi 30% 10%, sampai 60% dan konsentrasi 50% dengan konsentrasi 20% sampai 10%, dan pada konsentrasi 40% terdapat perbedaan nyata dengan konsentrasi 10% dalam menghambat pertumbuhan bakteri Escherichia coli ATCC 25922.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukan bahwa ekstrak serai wangi konsentrasi 10% sampai dengan 100% mampu menghambat pertumbuhan bakteri ATCC coli Escherichia 25922 yang ditandai dengan terbentuknya zona jernih di sekitar disk. Hal tersebut menunjukan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak serai wangi (Cymbopogon nardus L Rendl) maka semakin besar kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri Escherichia coli ATCC 25922, hal tersebut dikarenakan pada konsentrasi tertinggi tidak dilakukan pengenceran sehingga senyawa aktif yang terdapat pada konsentrasi tersebut lebih banyak daripada konsentrasi lainnya.

Rata-rata zona hambat yang terbentuk jika dibandingkan dengan kontrol positif yaitu chloramphenicol 30µg dengan rerata zona hambat 28,60 mm tidak menunjukan adanya konsentrasi yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia* coli ATCC 25922. Hal tersebut dikarenakan chloramphenicol merupakan antibiotik spektrum luas dan bersifat bakteriostatik. Chloramphenicol terikat dengan ribosom subunit 50s dan menghambat enzim peptidil transferase sehingga peptida tidak terbentuk pada sintesis protein sehingga sintesis protein sel bakteri menjadi terhambat (Ronal dkk, 2015).

Hasil analisis *Post hoc* LSD (*Least Significant Different*) atau Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) didapatkan *p-value*<0,05 yang menunjukan adanya perbedaan nyata pada konsentrasi ekstrak serai wangi 100% dengan konsentrasi 10% sampai 50%, konsentrasi 90% dan 80% dengan konsentrasi 10% sampai 40%, konsentrasi 70% dengan konsentrasi 10% sampai 30%, konsentrasi 60% dan 50% dengan konsentrasi 10% sampai 20%, dan pada konsentrasi 40% dengan konsentrasi 10%.

Zona hambat yang terbentuk menandakan bahwa ekstrak serai wangi (Cymbopogon nardus Rendl) L mengandung zat antibakteri yaitu alkaloid, terpenoid, saponin, flavonoid, dan tanin yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri, hal ini sesuai dengan yang disebutkan oleh Soraya dkk (2016), bahwa senyawa yang bersifat sebagai antibakteri yang terdapat pada serai wangi antara lain alkaloid, terpenoid, saponin, flavonoid, Flavonoid membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya

senyawa intraseluler sehingga dapat menyebabkan kematian sel bakteri, terpenoid dapat menghambat pertumbuhan dinding sel bakteri dengan merusak porin (protein transmembran), tanin mempunyai target pada polipeptida dinding sel bakteri sehingga menyebabkan pertumbuhan metabolisme sel bakteri terganggu, dan alkaloid dapat mengganggu pembentukan komponen peptidoglikan dinding bakteri dan menyebabkan sel bakteri menjadi lisis.

Metode ekstraksi yang digunakan penelitian ini adalah metode maserasi. Proses perendaman sampel akan berdampak pada larutnya berbagai produk metabolit sekunder teriadinya perbedaan tekanan. Oleh karenanya pemilihan pelarut harus dilakukan dengan cermat sehingga dapat sesuai dengan sifat maupun karakteristik senyawa aktif dari bahan simplisia yang dilarutkan. Pelarut yang digunakan pada penelitian ini yaitu etanol 96%. Etanol cukup dipertimbangkan sebagai cairan pengekstraksi karena tidak beracun, netral, memiliki absorpsi yang baik. itu etanol dapat Selain melarutkan alkaloid basa, minyak menguap, flavonoid, steroid, saponin, dan tanin (Emelda, 2019).

Pada penelitian ini, ekstrak serai diketahui tidak efektif dalam wangi menghambat pertumbuhan bakteri Escherichia coli ATCC 25922. Hal ini mungkin dapat disebabkan beberapa pada saat pembuatan yaitu simplisia tidak didapatkan serbuk yang halus sehingga pada saat proses ekstraksi pelarut etanol belum dapat sepenuhnya menarik senyawa metabolit sekunder pada ekstrak serai wangi. Hal lain yang memungkinkan ekstrak serai wangi tidak efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 yakni bakteri digunakan bersifat gram negatif. Bakteri gram negatif memiliki sistem membran dimana membran ganda plasmanya diselimuti membran luar permeabel.

Bakteri ini mempunyai dinding sel tebal berupa peptidoglikan yang terletak diantara membran dalam dan luarnya oleh karena itu bakteri gram negatif lebih dirusak menggunakan senyawa antibakteri. Menurut Pelezar dan Chan dalam Lingga, dkk (2015) menyatakan bahwa sel bakteri Gram mempunyai struktur yang lebih sederhana dimana dinding selnya terdiri dari lapisan peptidoglikan, hal inilah yang diduga mengakibatkan dinding sel bakteri Gram positif mudah dirusak oleh senyawa antibakteri dari pada bakteri Gram negatif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang uji daya hambat ekstrak serai wangi ($Cymbopogon\ nardus\ L\ Rendl$) terhadap pertumbuhan bakteri $Escherichia\ coli\ ATCC\ 25922\ dapat disimpulkan bahwa rata-rata diameter zona hambat ekstrak serai wangi yang terbentuk pada konsentrasi <math>10\%=6,80\ mm\ ,20\%=8,96\ mm\ ,30\%=9,96\ mm\ ,40\%=10,60\ mm\ ,50\%=12,60\ mm\ ,60\%=13,40\ mm\ ,70\%=14,00\ m\ ,80\%=14,60\ mm\ ,90\%=15,60\ mm\ ,dan <math>100\%=16,70\ mm$

Ekstrak serai wangi (Cymbopogon nardus L Rendl) konsentrasi 10%-100% ada yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri Escherichia coli ATCC 25922 jika dibandingkan dengan antibiotik Chloramphenicol 30µg yang memiliki diameter zona hambat sebesar 28,60 mm.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang didapat, jika akan dilakukan penelitian lebih lanjut disarankan untuk menggunakan spesies bakteri yang bersifat gram positif untuk mengetahui potensi senyawa aktif antibakteri serai wangi.

DAFTAR PUSTAKA

- Emelda. (2019). Farmakognosi. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Karsinah. (2010). Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran "Batang Negatif Gram" Di dalam Staf Pengajar FKUI. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Lingga AR, Usman, P., Envy, R. (2015).

 Uji Antibakteri Ekstrak Batang
 Kecombrang (Nicolaia speciosa
 horan) Terhadap Staphylococcus
 aureus dan Escherichia coli.
- Mayasari, U. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sereh Wangi Terhadap Pertumbuhan Bakteri Streptococcus mutans. KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan 3(2).
- Misnadiarly, Husjain Djajaningrat. (2014).

 Mikrobiologi Untuk Klinik dan
 Laboratorium. Jakarta: PT Rineka
 Cipt.
- Ronal, D., Fatimawati, Budiarso. (2015).

 Uji Resistensi Bakteri *Escherichia*coli yang Diisolasi dari Plak Gigi
 terhadap Merkuri dan Antibiotik
 Klorampenikol. *Jurnal e-Biomedik*3(1): 62.
- Soraya, C., Sunnati, Vivi Maulina. (2016). Efek Antibakteri Ekstrak Batang Serai Terhadap Pertumbuhan Enterococcus Faecalis, 8(2): 75-76.
- Winanto, M. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes. Jurnal Biologi Lingkungan* 6(1): 55-56.