

Perbandingan Kemampuan Adaptasi Bakteri *Staphylococcus aureus* dan Bakteri *Escherichia Coli* Pada Ekstrak Daun Karamunting (*Melastoma malabathrium*)

Noor Hujjatusnaini¹, Astuti Muh Amin^{2*}, Riafany Febrianty¹, Annisa Maisyarah¹, Brenda Mila Agriana¹, Dwi Dian Septianingrum¹, Maradona¹, Noor Sari Wulandari¹, Siti Maryam¹

¹Program Studi Tadris Biologi, FTIK, IAIN Palangkaraya

²Program Studi Tadris Biologi, FTIK, IAIN Ternate

*E-mail: astutimuhamin@iain-ternate.ac.id

Abstrak: Tanaman karamunting (*Melastoma malabathricum*) mengandung etanol yang mampu menghambat pertumbuhan dari bakteri gram negatif seperti *Escherichia coli*, *S. aureus*, *S. sonnei*, *C. jejuni*, *E.colaceae* dan *P. aeruginosa*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan kemampuan adaptasi bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan memberikan konsentrasi ekstrak daun karamunting 20% 40%, 60%, dan 80% dalam waktu 24 jam, 48 jam dan 72 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kontrol positif dan negatif tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Staphlococcus aereus*. Ekstrak daun karamunting (*Malastoma malabathrium*) memiliki kesamaan yang efektif menghambat bakteri *Staphylococucs aereus* dan bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 60%. Selain itu, terdapat perbedaan kemampuan adaptasi antara bakteri *Staphylococucs aereus* dan bakteri *Escherichia coli*. Bakteri *Staphylococucs aereus* lebih mampu beradaptasi dibandingkan bakteri *Escherichia coli*, karena menghasilkan zona hambat yang lebih kecil dari pada bakteri *Escherichia coli*.

Kata kunci: Karamunting, *Escherichia coli*, *Staphlococcus aureus*, Adaptasi

Abstract: Karamunting plant (*Melastoma malabathricum*) contains ethonol which is able to inhibit the growth of gram-negative bacteria such as *Escherichia coli*, *S. aureus*, *S. sonnei*, *C. jejuni*, *E. colaceae* and *P. aeruginosa*. This study is an experimental study that aims to compare the adaptability of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* bacteria by providing concentrations of karamunting leaf extract 20% 40%, 60%, and 80% within 24 hours, 48 hours and 72 hours. The results showed that the positive and negative control treatments were not able to inhibit the growth of *Escherichia coli* and bacteria *Staphlococcus aureus*. Karamunting leaf extract (*Malastoma malabathrium*) has similarities that are effective in inhibiting the bacteria *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* bacteria with a concentration of 60%. In addition, there are differences in adaptability between *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* bacteria. bacteria are *Staphylococcus aureus* more adaptable than *Escherichia coli* bacteria, because they produce a smaller inhibition zone than *Escherichia coli* bacteria.

Keywords: Karamunting, *Escherichia coli*, *Staphlococcus aureus*, Adaptation

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan alam berlimpah. Hal ini terlihat dari banyaknya tanaman yang tumbuh subur salah satunya adalah tanaman obat. Bahan tanaman obat sudah sejak lama dimanfaatkan oleh masyarakat dalam pencegahan dan penyembuhan berbagai macam penyakit, termasuk penyakit infeksi. Penyebab infeksi adalah mikroorganisme yang muncul karena sanitasi buruk serta udara yang lembab (Zulira dkk., 2018). Tanaman obat bersifat alami, relatif aman dengan efek samping yang minim dan telah terbukti manfaatnya secara ilmiah untuk meningkatkan kesehatan, sehingga penggunaan bahan alam untuk obat-obatan semakin berkembang (Iriano, 2008).

Salah satu tanaman yang bisa dimanfaatkan adalah tanaman karamunting (*Melastoma malabathricum*). Daun karamunting mengandung senyawa metabolik sekunder yang mengandung asam galat, asam heksakosanoik, glikosida, fenol, triterpen, tanin, saponin dan steroid (Niah dan Baharsyah, 2018). Kandungan senyawa berupa fenol, flavonoid, tanin dan saponin itulah yang diduga sebagai antibakteri (Sulistiawati, 2011; Devi dkk., 2012; Syarif dkk., 2017). Selain itu, daun karamunting juga mengandung etanol. Ekstrak *Melastoma malabathricum* mempunyai sifat antimikroba terhadap *Serratia marcescens*, *Alcaligenes faecalis*, *P. vulgaris*, *Proteus mirabilis*, *S. disenteri* dan *S. sonnei* (Omar dkk., 2012). Buah *Melastoma malabathricum* juga memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Salmonella typhimurium* dan *Listeria monocytogenesis* (Omar dkk., 2013). Aktivitas antibakteri tersebut dapat diperoleh melalui mekanisme kerja antioksidan terhadap metabolit sekunder khususnya flavonoid (Niah dkk., 2016).

Kandungan etanol yang ada pada ekstrak daun karamunting (*Melastoma malabathricum*) mampu menghambat pertumbuhan dari bakteri gram negatif seperti *Escherichia coli*, *S. aureus*, *S. sonnei*, *C. jejuni*, *E. colaceae* dan *P. Aeruginosa* (Tandirogang, dkk, 2017). Tanaman ini memiliki kesamaan dengan *Melastoma candidum*, *Melastoma affine*, *Melastoma esquirolli*, *Melastoma normale*, *Melastoma cavaleriei* dan *Melastoma polyanthum* (The Plant List, 2013). Terjadinya penghambatan bakteri tersebut dikarenakan adanya reaksi suatu senyawa kimia yang terkandung pada daun karamunting, sehingga menunjukkan adanya perbedaan pada fase adaptasi pada awal pertumbuhan bakteri (Retnowati, 2011). Fase adaptasi adalah fase dimana bakteri menyesuaikan diri dengan substrat dan kondisi lingkungan. Oleh karenanya semakin lama atau panjang masa adaptasi mikroorganisme pada lingkungan yang di ekspos dengan senyawa kimia tersebut menunjukkan bahwa senyawa kimia tersebut memiliki efek penghambat pertumbuhan mikroorganisme terutama pada bakteri yang bersifat patogenik. Bakteri-bakteri yang dapat menyebabkan penyakit di antaranya *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Staphylococcus aureus merupakan bakteri komensal dan patogen pada manusia. Sekitar 30% dari populasi manusia dikolonisasi oleh *Staphylococcus aureus*, 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. *Staphylococcus aureus* yang patogen bersifat invasif. Infeksi *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan bakteremia, endokarditis, osteoartikular, osteomielitis akut hematogen, infeksi pada kulit dan jaringan lunak, meningitis, infeksi paru-paru dan infeksi yang terkait dengan peralatan medis (Jwetz *et al.*, 2005).

Escherichia coli dapat menimbulkan suatu gejala penyakit bila mampu masuk ke tubuh inangnya dan mampu beradaptasi serta bertahan di dalam tubuh manusia, kemudian menyerang sistem imun dan akhirnya menimbulkan penyakit. Mekanisme patogenesis ini dilakukan melalui beberapa tahapan seperti bakteri patogen lainnya. Tahapan tersebut adalah kolonisasi pada titik tertentu di bagian sel permukaan usus (sel mukosa), pembelahan sel, perusakan sel usus, melintasi sel usus dan memasuki aliran darah, penambatan ke organ target dan akhirnya menyebabkan kerusakan organ. Sebagian besar strain *Escherichia coli* patogen merusak sel inang pada bagian luar, tetapi *Enteroinvasive Escherichia coli* (EIEC) merupakan patogen intraseluler yang mampu menyerang dan bereplikasi di dalam sel mukosa usus dan makrofag (Kaper *et al.* 2004).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu dilakukan penelitian. Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan kemampuan adaptasi bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan memberikan konsentrasi ekstrak daun karamunting 40%, 60% ,80% dan 100% dengan memperhatikan lama waktu bakteri tersebut dapat beradaptasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, terhadap perbandingan kemampuan adaptasi bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan diberikan konsentrasi daun karamunting 20%, 40%, 60 dan, 80% dengan memperhatikan kecepatan tumbuh spesifik dan waktu generasi selama 72 jam inkubasi.

Daun karamunting yang sudah dibersihkan kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan di udara terbuka yang tidak langsung terkena sinar matahari. Daun yang sudah kering dihaluskan dengan cara diblender. Sebanyak 250 gram daun karamunting bubuk direndam dengan menggunakan alkohol 95% selama 6 jam pada wadah tertutup. Menyaring rendaman daun karamunting untuk memisahkan air dengan ampasnya.

Sebanyak 2 ose kultur murni *S. aureus* dan *Escherichia coli* di isolasi ke masing-masing medium NA yang telah disiapkan. Setelah itu di inkubasi selama 1 × 24 jam. Setelah di inkubasi selama 1 × 24 jam, selanjutnya melakukan percobaan menggunakan

enam kontrol, yaitu kontrol positif menggunakan *chloramphenicol*, kontrol negatif menggunakan akuades, ekstrak daun karamunting dengan konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80%. Masing-masing biakan diberi satu jenis perlakuan. Setelah itu di inkubasi kembali selama 3 × 24 jam, setiap 1 × 24 jam dilakukan penghitungan besarnya zona hambat pada masing-masing biakan.

Uji kemampuan tumbuh *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* di lihat dari kemampuannya tumbuh setelah diberi perlakuan. Apabila zona hambatnya besar setelah diberi perlakuan, maka dapat dikatakan ekstrak daun karamunting memiliki daya hambat terhadap mikroorganisme tersebut. Zona hambat yang terbentuk pada masing-masing perlakuan akan berbeda. Menurut Mutia dkk., (2017), hal itu disebabkan oleh adanya perbedaan konsentrasi senyawa aktif pada ekstrak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

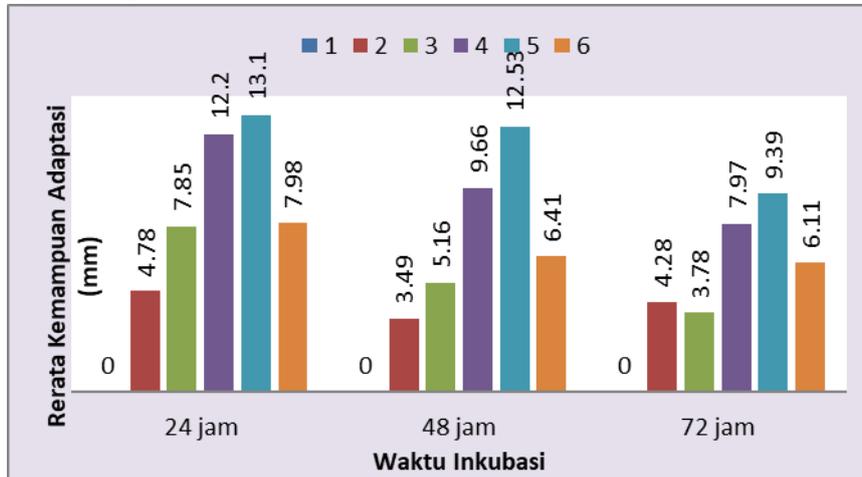
Data hasil penelitian tentang perbandingan kemampuan adaptasi *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* pada ekstrak daun karamunting (*Melastoma malabathrium*) ditunjukkan dengan diameter zona hambat pada masing-masing konsentrasi selama 72 jam inkubasi disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Kemampuan Adaptasi *Escherichia coli*

<i>E-Coli</i>							
Waktu	N	Treatment (%)					
		(-)	(+)	20	40	60	80
1x24 jam	1	0	5.12	8.67	13.67	13.67	8.87
	2	0	4.18	7.37	10.22	12.52	8.03
	3	0	5.05	7.50	12.71	13.12	7.04
	Rerata		4.78	7.85	12.20	13.10	7.98
2x24 jam	1	0	3.16	4.07	9.77	13.47	6.87
	2	0	3.48	5.57	9.08	12.11	6.23
	3	0	3.83	5.83	10.12	12.01	6.12
	Rerata		3.49	5.16	9.66	12.53	6.41
3x24 jam	1	0	4.33	3.83	8.55	10.32	6.32
	2	0	4.00	4.11	8.21	9.08	6.15
	3	0	4.50	3.41	7.15	8.77	5.87
	Rerata	0	4.28	3.78	7.97	9.39	6.11

Tabel 1 menunjukkan bahwa kemampuan adaptasi bakteri *Escherichia coli* semakin tinggi zona hambatnya pada konsentrasi 60% dan mengalami penurunan yang signifikan pada konsentrasi 20%. Konsentrasi 40% memiliki zona hambat yang kuat seperti pada konsentrasi 60%. Konsentrasi 80% zona hambatnya tidak sebesar pada

konsentrasi 60%, sedangkan pada kontrol negatif dan kontrol positif tidak ditemukan zona hambat. Hal ini dapat mengindikasikan bahwa ekstrak daun karamunting mampu menghambat. Hal tersebut dapat menghasilkan pola pertumbuhan yang cukup variatif, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



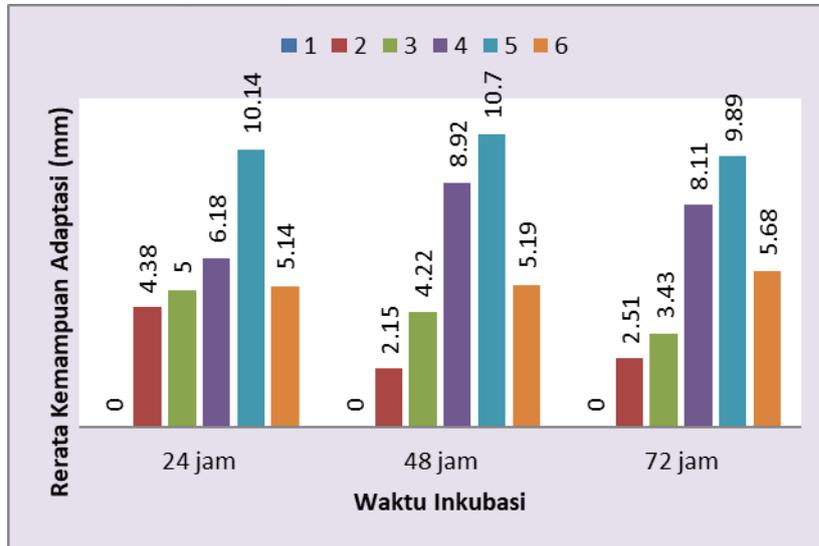
Gambar 1. Kemampuan Adaptasi Escherichia coli (1 : Kontrol (-), 2 : Kontrol (+), 3 : rerata zona 20%, 4 : rerata zona 40%, 5 : rerata zona 60%, 6 : rerata zona 80%)

Tabel 2. Kemampuan Adaptasi Staphylococcus aureus

Staphylococcus aureus							
Waktu	N	Treatment (%)					
		(-)	(+)	20	40	60	80
1x24 jam	1	0	4.13	6.27	7.27	12.97	5.67
	2	0	4.00	5.13	7.10	10.27	7.03
	3	0	4.38	5.00	6.18	10.14	5.14
	Rerata	0	4.17	5.47	6.85	11.13	5.95
2x24 jam	1	0	1.24	4.47	9.47	11.97	5.57
	2	0	2.34	4.19	8.15	10.13	5.00
	3	0	2.87	4.00	9.15	10.00	5.00
	Rerata	0	2.15	4.22	8.92	10.70	5.19
3x24 jam	1	0	2.22	4.02	10.02	11.84	7.69
	2	0	2.14	3.16	7.14	10.21	5.22
	3	0	3.17	3.12	7.16	7.63	4.13
	Rerata	0	2.51	3.43	8.11	9.89	5.68

Table 2 menunjukkan zona hambat paling tinggi pada bakteri Staphylococcus aureus yaitu pada ekstrak daun karamunting berkonsentrasi 60%. Konsentrasi 20%, 40%, dan 80% masuk dalam kelompok sedang dimana terdapat zona hambat, namun zona hambatnya tidak terlalu besar. Ditemukan zona hambat pada kontrol positif namun

sangat kecil, sedangkan pada kontrol negatif tidak ditemukan zona hambat. Dari data pada Tabel 2 diindikasikan bahwa ekstrak daun karamunting dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* tetapi tidak lebih besar seperti pada bakteri *Escherichia coli*. Pola pertumbuhan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Kemampuan Adaptasi *Staphylococcus aureus*(1 : Kontrol (-), 2 : Kontrol (+), 3 : rerata zona 20%, 4 : rerata zona 40%, 5 : rerata zona 60%, 6 : rerata zona 80%)

Tabel 3. Perbedaan Kemampuan Adaptasi *E. coli* dan *S. aureus*

	Mean	Std. Deviation
Pair 1		
<i>E. coli</i>	7.1679	3.60974
<i>S. aureus</i>	5.8979	3.25784
<i>E. coli</i> – <i>S. aureus</i>	1.27000	1.57262
Correlation		0.900
Sig.		0.00
N		48
t		5.595
df		47
Sig. (2-tailed)		.000

Tabel 3 menggambarkan perbandingan antara kemampuan adaptasi *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada masa inkubasi 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Nilai mean positif menggambarkan adanya kecenderungan perbedaan antara keduanya, yaitu sebesar 1.27. Perbedaan kemampuan adaptasi didukung dengan nilai signifikansi korelasi sebesar 0,00 yang memperkuat kecenderungan perbedaan secara statistik pada sig.5%. Nilai Korelasi antara kemampuan adaptasi *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* sebesar 0.09 menunjukkan hubungan yang kuat dan positif. Data tersebut

didukung dengan Sig. (2-tailed): Nilai probabilitas/p value uji T Paired: Hasil = 0,000, yang dapat diinterpretasikan bahwa ada perbedaan antara kemampuan adaptasi *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, karena nilai p value > 0,05.

Berdasarkan hasil pembuatan ekstrak daun karamunting menggunakan 200 gram simplisia daun karamunting menghasilkan 12,49 gram ekstrak yang bertekstur kental, dengan karakteristik ekstrak berwarna hijau kehitaman dan memiliki bau yang khas. Ekstraksi dilakukan dengan cara merendam simplisia menggunakan pelarut alkohol 95% kemudian diaduk hingga merata, lalu diamkan hingga tiga jam. Setelah itu, hasil ekstrak yang didapat dari proses tersebut dipanaskan menggunakan *hot plate* sambil diaduk sampai tidak mengandung alkohol lagi.

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan menggunakan kontrol positif yaitu *chloramphenicol* dan kontrol negatif menggunakan aquades terhadap bakteri *Escherichia coli* tidak ditemukan zona hambat. Hal ini berarti *chloramphenicol* dan aquades tidak memiliki daya anti bakteri terhadap *Escherichia coli*. Berbeda dengan pemberian ekstraksi daun karamunting (*Malastoma malabathrium*) pada konsentrasi 20% memiliki zona hambat yang kecil atau dapat dikatakan kelompok sedang dalam menghambat bakteri *Escherichia coli*. Zona hambat besar atau dapat dikatakan kelompok kuat menghambat bakteri *Escherichia coli* terdapat pada konsentrasi 40% dan 60%, namun konsentrasi 60% memiliki zona hambat paling besar diantara yang lainnya. Sedangkan pada konsentrasi 80% terjadi penyusutan zona hambat, sehingga dikatakan kelompok sedang dalam menghambat bakteri *Escherichia coli*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstraksi daun karamunting (*Malastoma malabathrium*) dengan konsentrasi 60% lebih efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan menggunakan kontrol positif yaitu *chloramphenicol* dan kontrol negatif menggunakan aquades terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* tidak ditemukan zona hambat. Hal ini berarti *chloramphenicol* dan aquades tidak memiliki daya anti bakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Berbeda dengan pemberian ekstraksi daun karamunting (*Malastoma malabathrium*) pada konsentrasi 20%, 40% dan 80% memiliki zona hambat yang kecil atau dapat dikatakan kelompok sedang dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Sedangkan pemberian ekstraksi daun karamunting (*Malastoma malabathrium*) dengan konsentrasi 60% memiliki zona hambat paling besar dari konsentrasi lainnya, sehingga dapat dikatakan masuk dalam kelompok kuat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstraksi daun karamunting (*Malastoma malabathrium*) dengan konsentrasi 60% lebih efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Setelah di uji menggunakan *paired sample t-test* dengan aplikasi *SPSS*, dapat terlihat perbedaan yang signifikan kemampuan adaptasi antibakteri ekstrak daun karamunting (*Malastoma malabathrium*) antara bakteri *Escherichia coli* dan bakteri

Staphylococcus aureus. Perbedaan tersebut dapat dilihat dari nilai *mean* yang menunjukkan adanya kecenderungan perbedaan antara keduanya. Sehingga dapat dikatakan bahwa bakteri *Staphylococcus aureus* lebih mampu beradaptasi dibandingkan bakteri *Escherichia coli*, karena menghasilkan zona hambat yang lebih kecil dari pada bakteri *Escherichia coli*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa ekstrak daun karamunting (*Malastoma malabathrium*) memiliki kesamaan yang efektif menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 60%. Selain itu, terdapat perbedaan kemampuan adaptasi antara bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Escherichia coli*. Bakteri *Staphylococcus aureus* lebih mampu beradaptasi dibandingkan bakteri *Escherichia coli*, berdasarkan zona hambat yang terbentuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Devi, AS., dkk. (2012). Antimicrobial activities of *Avicennia marina*, *Caesalpinia pulcherrima* and *Melastoma malabathricum* against clinical pathogens isolated from UTI. *International Journal of Pharmacy and Biology Sciences*, 3(3), pp.608-705.
- Iriano, A. (2008). Efek Antibakteri *Aloe Vera* L. terhadap (*Porphyromonas gingivalis* In Vitro Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Infudasi). Skripsi. Jakarta: Universitas Indonesia Jakarta.
- Jawetz, Melnick, Adelberg. (2005). Medical microbiology. 23th Edition. USA: Mc Graw Hill Company.
- Kaper JB, Nataro JP, Mobley HLT. (2004). Pathogenic *Escherichia coli*. *Nat Rev Microbiol*. 2: 123-140.
- Mutia, H., dkk. (2017). Potensi Tumbuhan *Melastoma malabathricum* L. Sebagai Antibakteri *Salmonellosis*. *Journal of Science and Technology*, 6(2): 165-174.
- Niah, R. dan Baharsyah RN. (2018). Potensi Ekstrak Daun Tanaman Karamunting (*Melastoma malabathricum*) Di Daerah Kalimantan Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 4(1), pp. 36-40.
- Niah, R dan Helda, H. (2016). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah Daerah Pelaihari, Kalimantan Selatan Dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrihidrazil). *Jurnal Pharmasciences*, 3(2).
- Omar SNC, Abdullah JO, Khairoji KA, Chin SC, Hamid M, (2012). Potentials of *Melastoma malabathricum* Linn. Flower and Fruit Extracts as Antimicrobial Infusions. *American Journal of Plant Sciences*. 3: 1127-1134.

- Omar SNC, Abdullah JO, Khairoji KA, Chin SC, Hamid M. (2013). *Effects of Flower and Fruit Extracts of Melastoma malabathricum Linn. on Growth of Pathogenic Bacteria: Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus, Escherichia coli, and Salmonella typhimurium*. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. ID 459089: 1-11.
- Retnowati, Yuliana, dkk. (2011). Potensi Ekstrak Daun Tanaman Karamunting (*Melastoma malabathricum* L.) di Daerah Kalimantan Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Saintek*. Vol 6, No. 2.
- Sulistiawati. (2011). Pemberian Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Konsentrasi 75% Lebih Menurunkan Jumlah Makrofag Daripada Konsentrasi 50% Dan 25% Pada Radang Mukosa Mulut Tikus Putih Jantan”. Tesis. Denpasar: Universitas Udayana.
- Syarif, A. (2017). *Farmakologi dan Terapi Edisi 5*. Universitas Indonesia. Jakarta: Indonesia.
- Tandirogang, Natalie, dkk. (2017). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Karamunting (*Melastoma malabathricum*) Terhadap Bakteri Penyebab Diare. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. Vol. 1 No. 7.
- Zulita, dkk. (2018). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Karamunting (Rhodomyrtus Tomentosa) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus Dan Shigella sp.* Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Pada Masyarakat. Pangkalpinang.