

**PERBEDAAN ZONA HAMBAT PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus* PADA BERBAGAI KONSENTRASI REBUSAN DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum*) SECARA *IN VITRO***

*Luh Kadek Suciari*<sup>1</sup>, *Nyoman Mastra*<sup>2</sup>, *Cok. Dewi Widhya HS*<sup>3</sup>

**Abstract**

**Background** *Staphylococcus aureus* is one of the causes of infection and this bacteria has been resistant for many antibiotics. Bay leaf has antibacterial substances, which water leaves can be used to treat infection caused by *Staphylococcus aureus*. The purpose of this study was to determine differences in the growth inhibition zone of *Staphylococcus aureus* at various concentrations of water stew of bay leaf.

**Method** The method of this study is true experiment with posttest only control design, and used Kirby Bauer disk diffusion method with various concentrations of water stew of bay leaf (20%, 40%, 60%, 80%, 100%), positive control (chloramphenicol 30 µg) and negative control (sterile distilled water).

**Result** The result showed that the average diameter of the inhibition zone in concentrations of 20%, 40%, 60%, 80%, and 100% is 7 mm, 8.4 mm, 9.6 mm, 10.5 mm, and 11.5 mm. Based on statistical analysis using one-way ANOVA, the value of  $p (0,000) < \alpha (0,05)$ , so the inhibition zone is a significant difference of the growth inhibition zone of *Staphylococcus aureus* at various concentrations of water stew of bay leaf.

**Conclusion** Water stew of bay leaf can inhibit the growth of *Staphylococcus aureus*, and there are differences in the growth inhibition zone of *Staphylococcus aureus* at various concentrations of water stew of bay leaf.

**Keywords:** water stew of bay leaf; *Staphylococcus aureus*; inhibition zone

**PENDAHULUAN**

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) merupakan infeksi akut yang menyerang salah satu atau lebih dari saluran napas mulai dari hidung sampai alveoli termasuk adneksanya (sinus, rongga telinga tengah dan pleura)<sup>1</sup>. Infeksi yang sering diakibatkan oleh masuknya kuman atau bakteri ke dalam tubuh manusia merupakan penyakit yang sering diderita di Negara berkembang seperti

Indonesia. Prevalensi ISPA di Indonesia mencapai 4,5%, khususnya di Provinsi Bali pada tahun 2009 jumlah ISPA mencapai 52.960 kasus, sedangkan di tahun 2010 kasus ini bahkan menyebabkan 1.967 pasien menjalani rawat inap di RSUD se-Bali akibat pneumonia. Peningkatan yang tinggi terjadi pula di tahun 2012, hingga mencapai 370.504 kasus<sup>2</sup>. Pada tahun 2014, ISPA (Pneumonia) berada pada

urutan kesembilan setelah penyakit Pulpa dan jaringan periapikal<sup>3</sup>. Pneumonia oleh bakteri dapat disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*.<sup>4</sup>

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri patogen utama untuk manusia. Selain menginfeksi saluran pernapasan, bakteri *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan berbagai jenis infeksi antara lain infeksi pada kulit seperti bisul dan furunkulosis, hingga meningitis, infeksi pada saluran urin, dan juga endokarditis<sup>5</sup>. *Staphylococcus* merupakan anggota flora normal kulit, saluran napas serta saluran cerna manusia, mukosa mulut dan faring, saluran cerna hingga rektum. Flora normal atau mikrobiota normal yang terdapat pada tubuh berperan sebagai lini pertahanan pertama menghadapi patogen mikroba, membantu pencernaan, berperan dalam degradasi toksin, dan berkontribusi dalam pematangan sistem imun<sup>6</sup>.

Pengobatan utama dalam penatalaksanaan penyakit infeksi dilakukan dengan pemberian antibiotika. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat menimbulkan dampak negatif, seperti terjadinya resistensi bakteri terhadap antibiotik. *Staphylococcus aureus* setelah mengalami resistensi terhadap antibiotik oksasilin 40%,

vankomisin 40%, klindamisin 50% dan levofloksasin 50%<sup>7</sup>.

Dalam upaya mengurangi konsumsi antibiotik pada penanganan penyakit dan menghindari terjadinya resistensi obat, maka penulis tertarik menggunakan bahan alam berupa daun salam sebagai antibiotik alami. Hasil penelitian mengenai uji sensitivitas ekstrak etanol daun salam terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* dengan variasi konsentrasi ekstrak 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%, diperoleh hasil bahwa semua konsentrasi dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*<sup>8</sup>.

Berdasarkan uji pendahuluan yang penulis lakukan, terbentuknya zona hambat pada rebusan daun salam dapat memberikan pengaruh pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Daun salam mengandung minyak atsiri, sitral, eugenol, tanin, dan flavonoida<sup>9</sup>. Sehingga berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik meneliti perbedaan zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada berbagai konsentrasi rebusan daun salam (*Syzygium polyanthum*) secara *in vitro*. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian lainnya yaitu pada penelitian ini digunakan rebusan daun salam (*Syzygium polyanthum*) yang tidak mengalami penambahan pelarut

kimia lainnya seperti etanol ataupun metanol untuk mendapatkan senyawa aktif dari daun salam. Alasan penulis memilih rebusan daun salam, selain tidak adanya proses penambahan pelarut lain seperti etanol dan metanol, diharapkan juga pada aplikasinya sebagai antibiotik alami masyarakat dapat lebih mudah membuatnya. Penggunaan *aquadest* dalam pembuatan rebusan juga didasari karena tergolong pelarut yang mudah didapat, tidak berbahaya serta bersifat netral dan dapat melarutkan beberapa senyawa aktif yang terdapat pada daun salam.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah *True-experimental* dengan desain *Posttest only-control design*<sup>10</sup>. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram *Kirby-Bauer* yang dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Analis Kesehatan Kesehatan Politeknik Kesehatan Denpasar. Sampel dalam penelitian ini yaitu lima perlakuan konsentrasi rebusan daun salam yaitu 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% dengan lima kali pengulangan dan dua kali replikasi.

Tahap penelitian dilakukan dengan pembuatan rebusan daun salam, penanaman bakteri *Staphylococcus aureus* pada media *Mueller Hinton Agar*. Kemudian dilanjutkan dengan penanaman masing-masing cakram yang mengandung

berbagai konsentrasi rebusan daun salam dan kontrol positif (kloramfenikol 30 $\mu$ g) serta kontrol negatif (*aquadest* steril). Zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yang terbentuk pada masing-masing konsentrasi rebusan dapat diamati setelah proses inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Diameter zona hambat diukur menggunakan mistar dalam satuan millimeter (mm).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil

Hasil diameter zona hambat pada dua kali replikasi dan lima kali pengulangan dapat dilihat pada Tabel 1. Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis menggunakan uji statistik *Kolmogorov Smirnov* (KS). Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai  $p = 0,264$ . Apabila nilai ini dibandingkan dengan nilai  $\alpha$  (0,05) yang digunakan, maka nilai  $p > \alpha$  ( $0,264 > 0,05$ ), sehingga data tersebut berdistribusi normal.

Setelah data dinyatakan berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan uji *One Way Anova* dengan tingkat kepercayaan 95%, diperoleh hasil nilai probabilitas  $p$  ( $0,000 < \alpha$  (0,05) yang menandakan adanya perbedaan zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada berbagai konsentrasi rebusan daun salam.

Data kemudian diolah dengan uji LSD (*Least Significant Difference*) untuk mengetahui perbedaan pada masing-masing konsentrasi rebusan daun salam dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan hasil uji LSD pada semua konsentrasi diperoleh

nilai  $p$  (0,000) <  $\alpha$  (0,05) yang menunjukkan ada perbedaan yang *significant* antara masing-masing konsentrasi tersebut.

Tabel 1. Data Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada Berbagai Konsentrasi Rebusan Daun Salam secara *In Vitro*

Perlakuan Konsentrasi	Rerata Diameter Zona Hambat Per Replikasi (mm)		Rerata Seluruh Replikasi (mm) $\pm$ SD
	I	II	
20 %	7	7	7 $\pm$ 0
40 %	7,8	9	8,4 $\pm$ 0,2
60 %	9	10,2	9,6 $\pm$ 0,2
80 %	10	11	10,5 $\pm$ 0,3
100 %	11,2	11,8	11,5 $\pm$ 0,3
Kontrol (+)	27,4	27,2	27,3 $\pm$ 0,3
Kontrol (-)	0	0	0 $\pm$ 0

## 2. Pembahasan

### a. Kontrol

Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah kloramfenikol 30  $\mu$ g. Pemilihan kloramfenikol sebagai kontrol positif didasari karena bakteri *Staphylococcus aureus* telah banyak mengalami resistensi terhadap beberapa antibiotik selain itu antibiotik ini bersifat bakteriostatik dengan spektrum luas yang aktif terhadap bakteri gram negatif dan gram positif, mampu menghambat perlekatan asam amino dari bakteri sehingga dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Berdasarkan diameter rerata yang diperoleh dari kontrol positif, bila dibandingkan dengan tabel NCCLS, maka zona hambat yang terbentuk pada kloramfenikol berkategori sensitif yang berarti efektif menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* karena diameter yang terbentuk melebihi 18 mm. Hasil pemeriksaan pada kontrol negatif (*aquadest* steril) tidak menimbulkan adanya diameter zona hambat karena kandungan *aquadest* steril tidak memiliki senyawa antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Tujuan pembuatan kontrol pada penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya faktor-faktor yang berpengaruh terhadap diameter zona hambat seperti kualitas media yang digunakan dan terjadinya kontaminasi. Kloramfenikol sebagai kontrol positif digunakan sebagai pembanding untuk melihat zat uji yang diteliti sebaik zat kontrol yang digunakan atau tidak. Sedangkan *aquadest* steril sebagai kontrol negatif digunakan untuk mengetahui pengaruh *aquadest* yang digunakan dalam pembuatan rebusan daun salam terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

b. Konsentrasi 20%

Berdasarkan kategori, diameter rebusan daun salam pada konsentrasi 20% ini memiliki kategori sedang sebagai antibakteri. Jika dibandingkan dengan kloramfenikol 30 µg sebagai kontrol positif maka diameter pada konsentrasi 20% ini tidak sebaik kontrol positif. Sedangkan bila hasil penelitian ini dibandingkan dengan hasil uji aktivitas antimikroba infusum daun salam terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 20% maka diketahui bahwa rebusan daun salam lebih baik daripada infusum, karena infusum tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri<sup>9</sup>. Hal ini dapat terjadi karena dalam proses pembuatan infusum, baik kualitas daun

maupun proses pengeringan dapat menjadi faktor penentu terekstraksinya senyawa antibakteri yang terdapat dalam daun<sup>11</sup>.

c. Konsentrasi 40%

Menurut<sup>11</sup>, diameter rebusan daun salam pada penelitian ini memiliki kategori sedang sebagai antibakteri. Namun jika diameter rerata zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 40% dibandingkan dengan diameter kontrol positif (kloramfenikol 30 µg) maka diameter pada konsentrasi ini tidak sebaik kontrol positif.

Berdasarkan hasil penelitian uji daya antibakteri ekstrak etanol daun salam dalam pasta gigi terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 40% diperoleh zona hambat sebesar 7,73 mm<sup>12</sup>. Rebusan konsentrasi 40% pada penelitian ini memiliki diameter yang lebih besar (8,4 mm >7,73 mm) untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini dapat terjadi karena walaupun kedua jenis bakteri yang digunakan merupakan gram positif namun terdapat perbedaan sifat dan sel penyusun bakteri. Sehingga hal ini dapat mempengaruhi penghambatan pertumbuhan dari kedua bakteri tersebut.

d. Konsentrasi 60%

Konsentrasi rebusan daun salam 60% menunjukkan adanya peningkatan diameter dibandingkan dengan zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi

20% dan 40%. Rerata diameter zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 60% adalah 9,6 mm. Berdasarkan kategori, diameter yang terbentuk pada konsentrasi 60% ini dikategorikan sedang sebagai antibakteri dan bila dibandingkan dengan kloramfenikol maka dinyatakan belum sebaik kloramfenikol sebagai kontrol positif.<sup>11</sup>

Diameter zona hambat konsentrasi 60% pada penelitian ini lebih besar bila dibandingkan dengan diameter yang terbentuk pada penghambatan pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* ekstrak salam, rerata zona hambat pertumbuhan pada konsentrasi 70% diperoleh sebesar 8,06 mm<sup>11</sup>. Hal ini dapat terjadi karena perbedaan dinding sel penyusun antara jamur *Aspergillus flavus* dengan *Staphylococcus aureus*.

e. Konsentrasi 80%

Rerata diameter zona hambat rebusan daun salam konsentrasi 80% adalah 10,5 mm, diameter ini menunjukkan adanya peningkatan bila dibandingkan dengan zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 20%, 40% dan 60%. Jika rerata diameter zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 80% dibandingkan dengan diameter kontrol positif (kloramfenikol 30 µg) maka diameter pada konsentrasi ini tidak sebaik kontrol positif, namun menurut Davis dan

Stout, diameter rebusan daun salam pada konsentrasi 80% ini memiliki kategori kuat sebagai antibakteri. Pada penelitian ekstrak etanol daun salam terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 100% diperoleh rerata zona hambat pertumbuhan bakteri sebesar 9,78 mm<sup>13</sup>. Jika hasil tersebut dibandingkan dengan diameter zona hambat konsentrasi 80% pada penelitian ini maka rebusan konsentrasi 80% memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini dapat terjadi karena perbedaan daerah tumbuh tanaman salam, sehingga menyebabkan perbedaan kadar senyawa antibakteri yang terkandung.

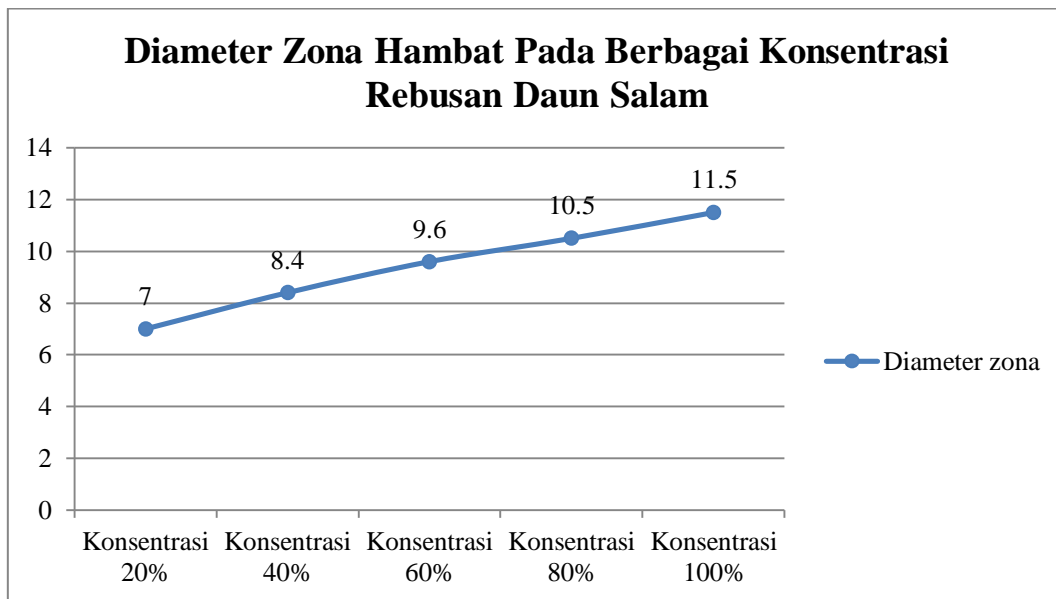
f. Konsentrasi 100%

Berdasarkan hasil pengukuran zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang terbentuk pada media MHA dengan rebusan daun salam konsentrasi 100% menunjukkan diameter terpanjang bila dibandingkan dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80%. Data Tabel 1 menunjukkan rerata diameter sebesar 11,5 mm. Jika diameter rerata zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 100% dibandingkan dengan diameter kontrol positif (kloramfenikol 30 µg) maka diameter pada konsentrasi ini tidak sebaik kontrol positif, namun menurut Davis dan Stout, rerata diameter

sebesar 11,5 mm yang terbentuk pada konsentrasi 100% ini memiliki kategori kuat sebagai antibakteri.

Pada penelitian ekstrak etanol daun salam terhadap pertumbuhan *Candida albicans* secara *in vitro* pada konsentrasi 100% diperoleh rerata zona hambat pertumbuhan sebesar 11 mm<sup>14</sup>. Jika hasil penelitian yang dilakukan tersebut dibandingkan dengan diameter zona hambat konsentrasi 100% pada penelitian ini maka diketahui bahwa pada konsentrasi yang sama diameter yang terbentuk pada rebusan daun salam memiliki zona hambat yang lebih besar.

Terbentuknya zona hambat ini terjadi karena adanya kandungan antibakteri yang terdapat pada rebusan daun salam. Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa semakin besar konsentrasi yang digunakan semakin besar diameter zona yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.



Gambar 1. Perbandingan Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Berbagai Konsentrasi Rebusan Daun Salam (*Syzygium polyanthum*)

Perbedaan zona terjadi karena adanya kadar zat aktif yang berbeda-beda dari setiap konsentrasi yang dipengaruhi oleh seri pengenceran. Semakin banyak zat aktif yang dilarutkan maka semakin besar

diameter zona hambat yang terbentuk, hal ini juga disebabkan oleh adanya kandungan zat aktif seperti minyak atsiri, sitral, eugenol, tanin, dan flavonoid<sup>9</sup>. Berdasarkan fungsi dari kandungan zat

aktif daun salam, sitral mampu menurunkan pH sitoplasma yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri<sup>15</sup>. Eugenol memiliki kemampuan yang dapat mengurangi produksi toksin dari bakteri *Staphylococcus aureus* sehingga menghambat pertumbuhan<sup>16</sup>. Menurut Pelczar dan Chan flavonoid mampu mendenaturasikan protein sel<sup>17</sup>. Disamping itu adanya kandungan tanin memiliki mekanisme menghambat pertumbuhan bakteri dengan memunculkan denaturasi protein dan menurunkan tegangan permukaan, sehingga permeabilitas bakteri meningkat serta menghambat produksi enzim, dan mengganggu proses reaksi enzimatik pada bakteri *Staphylococcus aureus* sehingga menghambat terjadinya koagulasi plasma yang diperlukan oleh *Staphylococcus aureus*<sup>14</sup>. Selain sitral, eugenol, flavonoid, dan tanin, juga terdapat kandungan minyak atsiri, namun kandungan minyak atsiri ini tidak larut dalam air sebagai pelarut yang digunakan. Konsentrasi 100% dalam penelitian ini merupakan konsentrasi tertinggi dari kelima konsentrasi lainnya yang menghasilkan diameter zona hambat terpanjang dan memiliki kemampuan terbesar untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

## SIMPULAN DAN SARAN

### 1. Simpulan

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan rerata diameter zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada masing-masing rebusan daun salam (*Syzygium polyanthum*) konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% berturut-turut sebesar 7 mm, 8,4 mm, 9,6 mm, 10,5 mm, dan 11,5 mm. Diameter zona hambat yang terbentuk memiliki perbedaan yang *significant* antara diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% (nilai  $p < 0,05$ ), dan konsentrasi 100% pada penelitian ini menunjukkan diameter zona hambat terpanjang dan merupakan konsentrasi yang paling efektif dari kelima konsentrasi yang diuji dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

### 2. Saran

Bagi masyarakat disarankan untuk memanfaatkan rebusan daun salam (*Syzygium polyanthum*) dalam menangani infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* seperti gatal dan bisul pada kulit dengan mengompres permukaan kulit yang mengalami infeksi. Serta bagi peneliti berikutnya perludilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh zat aktif yang paling dominan dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Selain itu penelitian mengenai



pemanfaatan rebusan daun salam lebih dikembangkan dengan melakukan pengujian pada bakteri jenis lain sehingga dapat diketahui manfaat untuk menghambat infeksi bakteri jenis lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan RI Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. 2011. *Pedoman Pengendalian Infeksi Saluran Pernapasan Akut - 616.24 ind pKesehatan RI. 2011*
2. Kementerian Kesehatan RI. 2013. *Riset Kesehatan Dasar 2013*. <http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Riskasdas%202013.pdf>. diakses 20 Januari 2017
3. Dinas Kesehatan Provinsi Bali. 2015. *Profil Kesehatan Provinsi Bali Tahun 2014*. [http://www.depkes.go.id/resources/download/profil/PROFIL\\_KES\\_PROVINSI\\_2014/17\\_Bali\\_2014.pdf](http://www.depkes.go.id/resources/download/profil/PROFIL_KES_PROVINSI_2014/17_Bali_2014.pdf). diakses tanggal 25 November 2016
4. Misnadiarly. 2008. *Penyakit Infeksi Saluran Napas Pneumonia pada Anak, Orang Dewasa, Usia Lanjut, Pneumonia Atipik & Pneumonia Atipik Mycobacterium*. Jakarta: Pustaka Obor Populer
5. Radji, M. 2011. *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
6. Jawetz, Melnick, Adelberg. 2014. *Mikrobiologi Kedokteran (Medical Microbiology Edisi 25)* (diterjemahkan oleh Aryanditho, dkk). Jakarta: Buku Kedokteran EGC
7. Negara, K. S. 2014. Analisis Implementasi Kebijakan Penggunaan Antibiotika Rasional Untuk Mencegah Resistensi Antibiotika di RSUP Sanglah Denpasar: Studi Kasus Infeksi *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*. *Jurnal ASRI*.1(1): 42-50.
8. Wiliarni, W. 2016. *Uji Resistensi Staphylococcus aureus Dari Pasien Infeksi Kulit di Rumah Sakit Siloam Karawaci Tangerang Banten Terhadap Oksasilin, Vankomisin, Klindamisin, dan Levofloksasin*. [http://ejournal.uhamka.ac.id/files/disk1/4/universitas%20muhammadiah%20prof.dr.hamka--wellywilia-197-1-jurnalw-\).pdf](http://ejournal.uhamka.ac.id/files/disk1/4/universitas%20muhammadiah%20prof.dr.hamka--wellywilia-197-1-jurnalw-).pdf). diakses tanggal 27 Desember 2016
9. Tammi, A.2016. *Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Daun Salam (Syzygium polyanthum [Wight.] Walp.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus Dan Escherichia coli Secara In Vitro*. Skripsi. Universitas Lampung
10. Notoatmodjo, S. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Edisi Rivisi, Cetakan Kedua. Jakarta: Rineka Cipta
11. Herbie, T. 2015. *Kitab Tanaman Berkhasiat Obat 226 Tumbuhan Obat untuk Penyembuhan Penyakit dan Kebugaran Tubuh*. Yogyakarta: Octopus
12. Dewanti, S., Wahyudi, M. Teguh. 2011. Uji Aktivitas Antimikroba Infusum Daun Salam (Folia Syzygium Polyanthum Wight) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia Coli Secara In-Vitro. *Jurnal Medika*. Planta - Vol. 1 No. 4. Oktober 2011
13. Adrianto, A.W.D. 2012. *Uji Daya Antibakteri Ekstrak Daun Salam (Eugenia polyantha Wight) Dalam Pasta Gigi Terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutans*. Skripsi. Universitas Jember
14. Dani, I.W., Kiki N., Cut F.Z. t.t. Penghambatan Pertumbuhan *Aspergillus flavus* Dan *Fusarium moniliforme* Oleh Ekstrak Salam (*Eugenia polyantha*) Dan Kunyit (*Curcuma domestica*). <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/sbiologi/articel/view/608/410>. diakses 24 Juli 2017
15. Sudirman, T. A. 2014. *Uji Efektivitas Ekstrak Daun Salam (Eugenia olyantha) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus Secara In Vitro*.Skripsi. Universitas Hasanuddin
16. Bhaskara, G. Y. 2012. *Uji Daya Antifungi Ekstrak Etanol Daun Salam (Syzygium polianthum [Wight] Walp.) Terhadap Candida albicans ATCC 10231 Secara In Vitro*. [http://eprints.ums.ac.id/22008/11/11.\\_naskah\\_publicasi.pdf](http://eprints.ums.ac.id/22008/11/11._naskah_publicasi.pdf). diakses tanggal 7 Pebruari 2017
17. Chao S. 2016. Antimicrobial Activity and Possible Mechanism of Action of Citral against *Cronobacter sakazakii*. <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0159006>. diakses tanggal 7 Pebruari 2017