

Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Nanas Madu dan Kulit Buah Pepaya terhadap *Staphylococcus aureus*

Antibacterial Activity of Honey Pineapple and Papaya Peel Extracts against *Staphylococcus aureus*

Inur Tivani*, Meliyana Perwita Sari

DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama
Jl. Mataram No.9, Tegal 52147, Indonesia

*Corresponding author email: tiva.nie40@gmail.com

Received 04-08-2020 Accepted 05-03-2021 Available online 04-10-2021

ABSTRAK

Staphylococcus aureus merupakan satu dari banyak bakteri yang amat erat hubungannya dengan infeksi kulit. Berbagai jenis infeksi yang umum terjadi pada kulit akibat bakteri ini contohnya adalah jerawat. Pengobatan penyakit infeksi umumnya menggunakan antibiotik. Namun imbas dari pengobatan ini dapat menimbulkan resistensi bakteri terhadap antibiotik. Perlu adanya terobosan baru untuk mengatasi masalah tersebut melalui pemanfaatan zat aktif pada bahan alam yang berpotensi sebagai antibakteri sekaligus memiliki harga relatif murah. Kulit buah merupakan solusi dari permasalahan ini mengingat bahan tersebut belum dimanfaatkan dan hanya dianggap sebagai limbah belaka. Di dalam kulit buah terkandung zat aktif antibakteri yang dapat digunakan sebagai alternatif dalam penanganan resistensi terhadap antibiotik. Di Tegal, kulit buah nanas madu dan kulit buah pepaya belum dimanfaatkan dengan baik, padahal kulit dari buah tersebut memiliki kandungan flavonoid. Kandungan ini bersifat sebagai antibakteri. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak kulit buah nanas madu dan papaya serta konsentrasi berapa yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Kulit buah diekstraksi menggunakan metode soxhletasi pada konsentrasi 5, 15, dan 25% dengan tiga kali ulangan. Metode pengujian antibakteri menggunakan metode difusi sumuran. Hasil penelitian menunjukkan kulit buah nanas madu dengan konsentrasi 5, 15, dan 25% memiliki luas daerah hambat masing-masing sebesar $1,22 \pm 0,07$; $2,50 \pm 0,29$; dan $4,98 \pm 0,49$ cm². Luas daerah hambat kulit buah pepaya pada konsentrasi 5, 15, dan 25% masing-masing sebesar $0,90 \pm 0,12$; $1,19 \pm 0,21$; dan $2,52 \pm 0,59$ cm². Uji statistik menggunakan *two-way ANOVA* menunjukkan bahwa jenis kulit buah dan konsentrasi berpengaruh nyata terhadap luas daya hambat bakteri. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kulit buah yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* adalah kulit buah nanas madu pada konsentrasi 25%.

Kata kunci: antibakteri, efektivitas, kulit buah, *Staphylococcus aureus*

ABSTRACT

Staphylococcus aureus is a bacteria associated with skin infections, and commonly causes acne. Acne can be treated with antibiotics, among others, but it can lead to bacterial resistance to antibiotics. The antimicrobial compounds of natural products might be the alternative for the antibiotic resistance. Peels of honey pineapple and papaya contained flavonoid, which has shown antimicrobial activity. The purpose of this research was to evaluate the antibacterial activity of honey pineapple and papaya peels against S. aureus. The plant materials were extracted by soxhlet method. The antibacterial activity was evaluated by diffusion method. Results of the study showed the honey pineapple peel extracts at concentrations of 5, 15, dan 25% showed an inhibition area of 1.22 ± 0.07 , 2.50 ± 0.29 , and 4.98 ± 0.49 cm², respectively, while those of papaya peel extracts were 0.90 ± 0.12 , 1.19 ± 0.21 , and 2.52 ± 0.59 cm². Two-way ANOVA analysis showed that the type of fruit and the concentration significantly affected the inhibition area. It can be concluded that honey pineapple peel extract at a concentration of 25% showed the highest antibacterial activity against S. aureus.

Keywords: antibacterial, efficacy, peels, *Staphylococcus aureus*

Pendahuluan

Iklim tropis yang dimiliki Indonesia berpengaruh pada meningkatnya penyakit infeksi. Musim kemarau serta penghujan yang melanda berdampak pada kelembaban udara yang relatif tinggi. Hal ini mengakibatkan mikroba mampu dan cepat dalam memperbanyak diri. Salah satu bakteri penyebab penyakit infeksi yaitu *Staphylococcus aureus*. Bakteri ini merupakan salah satu bakteri yang sering menginfeksi kulit seperti jerawat. Infeksi lain yang ditimbulkan dari bakteri ini seperti furunkulosis, meningitis, infeksi pada saluran urin, dan juga endocarditis (Radji, 2011).

Pengobatan penyakit infeksi sering dilakukan melalui pemberian antibiotik. Namun tidak sedikit pengobatan ini menimbulkan resistensi. Dilaporkan oleh Negara (2014) bahwa *Staphylococcus aureus* mengalami

resistensi terhadap beberapa antibiotik diantaranya yaitu levofloksasin 50%, vankomisin 40%, oksasilin 40%, klindamisin 50%. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menemukan suatu zat yang mampu bersifat sebagai antibakteri guna mensubstitusi antibiotik yang telah resisten tersebut. Bahan alam seperti kulit buah dapat direkomendasikan sebagai zat yang mampu menghalau pertumbuhan bakteri. Pemanfaatan kulit buah masih jarang dijumpai di wilayah Tegal. Akibatnya terjadi penumpukan limbah yang belum ditemukan solusinya.

Buah nanas madu banyak digemari oleh masyarakat Tegal. Buah ini banyak diperjualbelikan di pinggir jalan mengingat asal buah nanas madu dari pemalang yang daerahnya berdekatan dengan daerah Tegal sehingga banyak pedagang buah

dipinggir jalan yang menjajakan buah ini. Selain rasanya yang manis dan segar, dari segi harga buah ini juga lumayan terjangkau untuk kalangan ekonomi ke bawah. Banyaknya minat masyarakat akan buah nanas madu ini berdampak kepada limbah yang dihasilkan dari buah tersebut. Kulit buah nanas madu ini kurang atau bahkan tidak dimanfaatkan oleh masyarakat. Sebagian besar pedagang hanya membuangnya ditempat sampah. Yeragamreddy (2013) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa kulit buah nanas memiliki kandungan flavonoid, saponin dan tanin. Senyawa ini, mempunyai gugus hidroksil aromatis yang memiliki sifat sebagai antibakteri.

Selain nanas madu, pepaya juga merupakan buah yang ada sepanjang tahun dan banyak pula dijajakan di daerah Tegal. Buah ini banyak dijual dalam bentuk makanan seperti rujak buah. Di outlet-outlet, buah ini banyak diperjualbelikan mengingat harganya yang sangat terjangkau serta banyak dicari oleh masyarakat karena memiliki manfaat seperti mampu melancarkan buang air besar. Banyaknya konsumsi masyarakat akan buah ini, berdampak pula pada limbah yang dihasilkan yaitu kulit buahnya. Hampir sama dengan kulit buah nanas madu, kulit buah pepaya juga hampir atau dapat dikatakan sama sekali tidak dimanfaatkan oleh masyarakat. Limbah ini hanya terbuang begitu saja tanpa adanya pemanfaatan yang lain. Trisna dan Nizar (2018) menyatakan bahwa kulit buah pepaya

memiliki kandungan antibakteri berupa flavonoid, saponin dan steroid.

Beberapa kulit buah di atas memiliki kandungan antibakteri yang selanjutnya akan dibuat ekstrak menggunakan metode soxhletasi. Metode ekstraksi ini paling baik karena memiliki kelebihan yaitu efisiensi pelarut dan waktu. Sampel juga terekstraksi dengan sempurna karena dilakukan berulang-ulang (Nurhasnawati, 2017).

Kedua kulit buah yang telah dipaparkan di atas, selanjutnya akan diujikan ke bakteri *S. aureus* menggunakan metode difusi sumuran. Alasan pemilihan metode ini dikarenakan lebih mudah digunakan terutama pada saat pengukuran daerah yang dihambat oleh bakteri. Selain itu, menurut Manaroinsong (2015) menyebutkan bahwa metode ini ekstrak yang diberikan dapat dengan mudah masuk sampai ke bawah media tiak hanya di atas permukaan nutrient. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pada konsentrasi berapakah serta ekstrak kulit buah manakah yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*.

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Tabung reaksi (Iwaki Pyrex®) 15 mL, Beaker glass 500 mL, tabung Erlenmeyer (Iwaki Pyrex®) 500 mL, corong kaca (Iwaki Pyrex®), timbangan digital (Citizen® MB 200), autoklaf (HL36Ac®), gelas ukur (Iwaki Pyrex®) 50 mL, aluminium foil, kertas saring

Whatman, cawan petri (Iwaki Pyrex®), jangka sorong, tip dan mikropipet (Acura®), jarum ose, inkubator (Mettler®), satu set kondensor sokhlet, *Laminar Air Flow* (LAF).

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain kulit buah nanas madu dan kulit buah pepaya yang diambil dari para penjual buah di pinggir jalan di daerah Kota Tegal. Kulit buah yang diperoleh selanjutnya dibuat ekstrak dengan metode sokhletasi, ekstrak kulit buah masing-masing dibuat dengan konsentrasi 5, 15, dan 25%, media *Nutrient Agar* (NA), *Media Brain Heart Infusion* (BHI), media *Mueller Hinton Agar* (MHA), etanol 96%, *S. aureus* ATCC 25923.

Jalannya Penelitian

1. Sterilisasi alat dan bahan

Pada penelitian ini, sterilisasi dilakukan dengan menggunakan autoklaf yaitu menggunakan uap dalam tekanan, proses tersebut dilakukan pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit. Alat-alat yang disterilasi antara lain: cawan petri, tabung reaksi, jarum ose bundar, erlenmeyer, beaker glass, gelas ukur, penjepit kayu dan kapas dan lidi. Sterilisasi juga dilakukan untuk mensterilkan media NA, BHI dan MHA sebelum digunakan untuk pengujian.

2. Pembuatan ekstrak kulit buah

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan mencuci kulit buah, dikeringkan dan diblender serta di ayak sehingga menghasilkan serbuk.

100 gr serbuk kulit buah dibungkus dalam selongsongan kertas saring yang telah diikat selanjutnya dimasukan ke dalam kondensor sokhlet dengan ukuran labu 500 ml dan ukuran tabung selongsong 200 ml, menambahkan etanol 96% sebanyak 1 liter ke dalam kondensor, sokhletasi dilakukan dengan suhu 81-96°C. Proses penyarian dilakukan sebanyak 10x sirkulasi sampai cairan penyarinya bening. Hasil ekstraksi selanjutnya dibuat konsentrasi 5, 15, dan 25% menggunakan pelarut aquadest steril.

3. Uji identifikasi flavonoid dan tanin

Uji identifikasi senyawa flavonoid dilakukan dengan cara 2 ml ekstrak kulit buah ditambahkan air panas, disaring, kemudian menambahkan 0,05 mg Mg (serbuk) serta HCl pekat sebanyak 1 mL seautya dikocok dengan kuat. Jika terbentuk warna jingga atau kuning artinya zat tersebut positif mengandung flavonoid.

Identifikasi senyawa tanin dilakukan dengan cara 0,5 gr sampel ditambah dengan 10 ml aquadest, kemudian memanaskan dan menyaring kemudian memindahkan 1 ml filtrat pada 2 tabung reaksi, tabung reaksi pertama ditambahkan FeCl₃ sedangkan tabung reaksi kedua ditambahkan gelatin 1%. Hasil positif ditunjukkan dengan tabung reaksi pertama berwarna biru atau hijau kehitaman sedangkan tabung reaksi kedua adanya endapan putih.

4. Pembuatan media NA, BHI, MHA

Pembuatan media NA dibuat dengan cara 6 gram serbuk NA dilarutkan dalam 300 mL aquades, kemudian cek pH (6,8-7,0). Tuangkan pada tabung reaksi sebanyak 15 ml dan sterilkan dalam autoklaf selanjutnya masukkan kedalam lemari pendingin pada posisi miring.

Media BHI dibuat dengan cara 11,1 gram serbuk BHI dilarutkan dalam 300 mL aquadest, cek pH (6,8-7,0). Tuangkan pada tabung reaksi sebanyak 15 ml dan sterilkan dalam autoklaf.

Media MHA dibuat dengan cara 11,4 gram serbuk MHA dilarutkan dalam 300 mL aquadest, kemudian cek pH (6,8-7,0). Tuangkan pada *beaker glass* dan masukkan dalam autoklaf tuangkan pada petridish. Media BHI dan MHA diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

5. Pembuatan inokulum

Pembuatan inokulum dengan cara satu ose koloni *S. aureus* dari media induk, ditanam pada media NA dibuat garis lurus dengan menarik dari dasar tabung lurus ke atas, kemudian media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Jika bakteri tumbuh, dilanjutkan menginokulasi pada media BHI dengan cara hasil pembiakan dari medium NA miring selanjutnya diambil dengan menggunakan ose bulat. Setelah itu, dimasukkan ke dalam medium BHI yang terdapat koloni bakteri dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

6. Pengujian antibakteri metode difusi sumuran

Pengujian dilakukan dengan menyelupkan pengusap kapas lidi steril pada media BHI cair kemudian mengusapkannya pada permukaan media MHA di dalam cawan petri sampai rata, biarkan mengering selama 3-5 menit, kemudian mencetak sumuran pada media tersebut menggunakan *boor prop* (diameter 0,6 cm). Dibuat tiga lubang sumuran digunakan untuk ekstrak kulit buah nanas madu konsentrasi 5%, 15% dan 25%. Kontrol positif dan kontrol negatif di cawan petri yang terpisah dengan dua sumuran, satu sumuran digunakan untuk aquadest steril (kontrol negatif). Tidak ada kontrol basis karena dalam penelitian ini hanya menguji ekstrak kulit buah. kontrol negatif dalam penelitian ini menggunakan aquadest steril. Satu sumuran lain digunakan untuk kontrol positif yaitu antibiotik kloramfenikol 30 µg masing-masing sebanyak 100 µL menggunakan mikropipet. Rangkaian cara kerja tersebut dilakukan sama untuk ekstrak kulit buah pepaya. Replikasi dilakukan tiga kali, di ruang *in case*. Proses selanjutnya diinkubasi dengan suhu 37°C selama 24 jam. Akan terlihat daerah bening (daerah hambatt) yang melingkar dekat dengan sumuran. Pembacaan daerah hambatt dilakukan dengan mengukur diameter sumuran dan diameter total disekitar lubang dengan menggunakan jangka sorong.

Analisis Data

Diameter zona hambat yang diperoleh selanjutnya dikonversikan ke dalam luas dengan menggunakan rumus luas lingkaran yaitu $L = \pi \times r^2$. $\pi = 3,14$ dan $r = \frac{1}{2} \times$ diameter, sehingga akan diperoleh luas total dan luas sumuran. Luas daerah hambat diperoleh dengan mengurangkan luas total dikurangi luas sumuran. Hasil tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan statistik *two way analysis of varian (ANOVA)* pada taraf 5% untuk perbandingan hasil uji luas daya hambat bakteri.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian mengenai uji efektivitas ekstrak kulit buah nanas dan kulit buah pepaya diawali dengan pembuatan ekstrak. Kulit buah yang digunakan yaitu kulit buah nanas madu dan kulit buah pepaya yang diekstraksi menggunakan metode soxhletasi. Pemilihan metode ini didasarkan dari perolehan hasil ekstrak yang banyak namun hanya membutuhkan pelarut yang lebih sedikit serta waktu yang digunakan lebih cepat (Nurhasnawati, 2017). Hasil ekstraksi selanjutnya dibuat konsentrasi 5, 15, dan 25% menggunakan pelarut aquadest steril.

Masing-masing sampel baik kulit buah nanas maupun kulit buah pepaya sebelum diujikan, dilakukan identifikasi senyawa yang terkandung di dalam kedua kulit buah tersebut. Uji yang dilakukan antara lain uji flavonoid dan tannin. Dari Tabel 1 dan Tabel 2 terlihat bahwa semua kulit buah

menunjukkan positif artinya mengandung senyawa flavonoid dan tannin yang merupakan senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa ekstrak kulit nanas dengan konsentrasi 25% menunjukkan luas daerah hambat yang paling besar dibandingkan dengan yang lain. Meskipun kedua sampel sama-sama memiliki flavonoid dan tannin namun kulit nanas memiliki efek hambat yang lebih besar dibanding dengan kulit pepaya. Dari hasil uji statistik menggunakan *two way ANOVA* menunjukkan bahwa nilai signifikansi 0,001, artinya nilai tersebut $< 0,05$ menunjukkan bahwa ada pengaruh perbedaan jenis kulit buah terhadap luas daerah hambat bakteri *S. aureus*.

Menurut Daus Stout dalam Jannata Rabbani Hafidata (2014), kulit nanas mengandung tanin dan enzim bromelin. Setelah dilakukan ekstraksi, kulit nanas masih mengandung enzim bromelin. Mulyono et al (2013) menyatakan bahwa kandungan enzim bromelin pada nanas madu sebanyak 787,92 unit. Husniah dan Gunata (2020) juga menyebutkan bahwa kulit buah nanas madu mengandung bromelin dan flavonoid. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit nanas memiliki aktivitas antibakteri yang lebih kuat terhadap gram positif. Dari pemaparan tersebut jelaslah mengapa daya hambat bakteri pada kulit buah nanas paling besar dibandingkan kulit buah yang lain dalam menghambat bakteri *S. aureus*.

Tabel 1. Hasil uji kandungan flavonoid

Bahan	Hasil	Keterangan
Ekstrak kulit buah nanas	Kuning	+
Ekstrak kulit buah pepaya	Merah	+

Tabel 2. Hasil uji kandungan tannin

Bahan	Hasil	Keterangan
Ekstrak kulit buah nanas	a. Tabung reaksi pertama kuning	+
	b. Tabung reaksi kedua tidak ada endapan putih	
Ekstrak kulit buah pepaya	a. Tabung reaksi pertama kuning	+
	b. Tabung reaksi kedua tidak ada endapan putih	

Tabel 3. Luas daerah hambat ekstrak kulit buah nanas madu dan kulit buah pepaya

Ekstrak	Konsentrasi	Luas zona hambat (cm ²)
Ekstrak kulit buah nanas	5 %	1,22±0,07
	15%	2,50±0,29
	25%	4,98±0,49
Ekstrak kulit buah pepaya	5 %	0,90±0,12
	15%	1,19±0,21
	25%	2,52±0,59
Amoxicillin		5,65±1,16
Aquades steril		0

Rahmanda (2008) juga menyatakan bahwa enzim bromelin bekerja dengan cara tegangan permukaan pada bakteri diturunkan melalui penghidrolisan protein saliva serta glikoprotein. Enzim ini juga melakukan penghambatan pertumbuhan bakteri dengan cara memutus ikatan protein pada bakteri (Amini et al., 2018).

Dari beberapa jenis nanas yang ada, menurut Mulyono et al (2013) menyatakan bahwa nanas ini memiliki kandungan sumber bromelin yang lebih banyak. Kadar protein maksimum dan aktivitas bromelin pada nanas madu yaitu 236,29 mg dan 787,92 unit, sedangkan pada nanas varietas Queen yaitu sekitar 168,27-190,10 mg dan 464,97-510,37 unit.

Menurut Mardalena *et al.*, (2011) melaporkan bahwa kulit buah nanas mengandung flavonoid 3,47%. Menurut Hendra (2011) dalam Rijayanti (2014) menyebutkan bahwa flavonoid bekerja sebagai antibakteri dengan 3 cara yaitu melalui penghambatan pada sintesis asam nukleat, fungsi membran sel serta metabolisme energi. Cushnie and Lamb (2005) menyebutkan bahwa Cincin A dan cincin B pada penghambatan sintesis asam nukleat, flavonoid memiliki peran pada mekanisme interkalsi atau ikatan hidrogen melalui penumpukan basa asam nukleat sehingga pembentukan DNA dan RNA dihambat. Efek interaksi flavonoid juga mengakibatkan kerusakan permeabilitas dinding sel. Penghambatan fungsi membran sel

dilakukan melalui terbentuknya senyawa kompleks dari protein ekstraseluler dan terlarut sehingga membran sel akan rusak dan senyawa intraseluler akan keluar. Cara ketiga dilakukan melalui penghambatan metabolisme energi dengan cara penggunaan oksigen oleh bakteri dihambat dengan demikian pembentukan energi pada membrane sitoplasma terhalang serta berdampak pada penghambatan motilitas bakteri.

Selain flavonoid, tannin juga memiliki kerja sebagai antibakteri. Cara yang dilakukan yaitu melalui fenol. Fenol merupakan salah satu zat yang berkhasiat sebagai baktericidal (mampu membunuh bakteri). Cara kerja fenol melalui denaturasi protein pada sel bakteri, dengan demikian kekhasan dari sifat sel bakteri tersebut akan hilang (Rahmanda, 2008).

Kulit papaya dalam uji flavonoid dan tanin memang ada, namun di dalam kulit papaya tidak terkandung enzim bromelin. Hal inilah yang membedakan mengapa daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* lebih bagus pada kulit nanas. Meskipun demikian, daerah hambat ekstrak kulit nanas madu dengan konsentrasi tertinggi pada penelitian ini yaitu 25% masih lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif yaitu Amoxicilin.

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit buah yang sangat efektif guna menghalau pertumbuhan bakteri *S.*

aureus yaitu kulit buah nanas madu dengan konsentrasi terbaik yaitu 25%.

Daftar Pustaka

- Amini A, Setiasih S, Handayani S, Hudiyo S, Saepudin E. 2018. Potential Antibacterial Activity of Partial Purified Bromelain from Pineapple Core Using Acetone and Ammonium Sulfate Againsts Dental Caries-Causing Bacteria. AIP Conference Proceedings 2023. Universitas Indonesia.
- Cushnie, T. P. and Lamb, A. J. 2005. Antimicrobial activity of flavonoids, International Journal of Antimicrobial Agents, 26, 343–356.
- Husniah, Imraatul; Gunata, Agustina Fadilla. 2020. Ekstrak Kulit Nanas Sebagai Antibakteri. 2 (1), e-ISSN 2715-6885; p-ISSN 2714-9757 <http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPPP>
- Jannata, Rabbani Hafidata; Achmad Gunadi, Tantin Ermawati. 2014. Daya Antibakteri Ekstrak Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) Terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutans. e-Jurnal Pustaka Kesehatan, Vol. 2 (no.1). 23-28
- Manarinsong, Andre; Abidjulu, Jemmy; Siagian, Krista V. Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. Jurnal Pharmacon. Vol (4) No.4.
- Mardalena, Warli, L., Nurdin, E., Rusmana, W.S.N. and Farizal. 2011. Milk Quality of Dairy Goat by Giving Feed Supplement as

- Antioxidant Source. Padang:
Faculty of Animal Husbandry.
Andalas University
- Mulyono N, Elisabeth R, Moi JG,
Valentine BO, Suhartono MT. 2013.
Quantity and Quality of Bromelain in
some Indonesian Pineapple Fruits.
IJABPT. 4(2):235-240.
- 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
I(1): 42-50.
- Nurhasnawati, henny; Sukarmi,
Handayani, Fitri. 2017. Perbandingan
Metode Ekstraksi Maserasi Dan
Sokletasi Terhadap Aktivitas
Antioksidan Ekstrak Etanol Daun
Jambu Bol (*Syzygium malaccense* L.).
Jurnal Ilmiah Manuntung, 3(1), 91-95
- Radji, M, 2011. Buku Ajar Mikrobiologi
Panduan Mahasiswa Farmasi dan
Kedokteran. Jakarta: Penerbit Buku
Kedokteran EGC.
- Rakhmanda MR. 2008. Perbandingan
Efek Antibakteri Jus Nanas (*Ananas
comosus* L merr) pada Berbagai
Konsentrasi terhadap *Streptococcus
mutans* [Skripsi]. Semarang:
Universitas Diponegoro.
- Rijayanti, R. K., 2014, Uji Aktivitas
Antibakteri Ekstrak Etanol Daun
Mangga Bacang (*Mangifera foetida*
L.) terhadap *Staphylococcus aureus*
Secara In Vitro, Naskah Publikasi,
Program Studi Pendidikan Dokter,
Fakultas Kedokteran Universitas
Tanjungpura
- Trisna, C dan Nizar, M, 2018. Aktivitas
antibakteri ekstrak etanol kulit buah
pepaya muda (*Caricca papaya* L)
terhadap *Escherichia coli* dan
Staphylococcus aureus secara in
vitro. *Jurnal Medikes* 5 (2).
- Yeragamreddy, P.R., Ramalingam, P. dan
Haribau, R. 2013. In Vitro
Antitubercular and Antibacterial
Activities of Isolated Constituents
and Column Fractions from Leaves
of *Cassia occidentalis*, *Camellia
sinensis* and *Ananas comosus*.
*African Journal of Pharmacology
and Therapeutics*, 2(4): 116-123