

EFEK ANTI-BAKTERI EKSTRAK ETANOL BIJI PEPAYA (*Carica papaya L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI STAPHYLOCOCCUS AUREUS ATCC 25923 SECARA IN VITRO

Agung Bagus Sista Satyarsa¹, Sang Ayu Arta Suryantari¹, Ni Nyoman Shinta Prasista¹, I Putu Gede Putra Darmawan¹ dan I Made Jawi²

¹Program Studi Sarjana Kedokteran dan Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Bali

²Departemen Farmakologi dan Divisi Pengembangan Obat serta Hewan Coba, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Bali

Email: sangayu.suryantari@student.unud.ac.id

ABSTRAK

Staphylococcus aureus ATCC 25923 merupakan salah satu permasalahan utama dalam penyakit infeksi dikarenakan telah resisten beberapa antibiotika. Agen anti-bakteri yang dapat melawan *Staphylococcus aureus* sangat diperlukan untuk mengatasi masalah tersebut. Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) mengandung Flavonoid-Saponin yang sangat berpotensi sebagai anti-bakterial yang kuat sehingga dapat dimanfaatkan dalam dunia kesehatan. Adapun tujuan penelitian yakni untuk membuktikan aktivitas anti-bakteri ekstrak Biji Pepaya terhadap perkembangan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Buah pepaya dikumpulkan dari satu perkebunan di daerah Tabanan, Bali. Biji pepaya dibuat dalam bentuk ekstrak kental menggunakan metode maserasi. Uji anti-bakteri menggunakan metode difusi Kirby-Bauer. Metode Kirby-Bauer dibuat dengan menggunakan blank disk atau cakram disk. Dilakukan 6 perlakuan, yaitu ekstrak etanol biji pepaya dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100%, kontrol positif vancomycin 30 μ g dan kontrol negatif dimethylsulfoxide (DMSO). Setiap perlakuan dilakukan empat kali pengulangan. Diameter zona hambat pada kultur *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dicatat dan data dianalisis menggunakan aplikasi SPSS. Hasil uji ekstrak biji pepaya menunjukkan terjadi penghambatan pertumbuhan dari aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yakni dengan rerata diameter zona hambat pada konsentrasi 25% sebesar 6,67 \pm 0,577 mm; 50% sebesar 9,00 \pm 1,000 mm; 75% sebesar 10,00 \pm 1,000 mm; dan 100% sebesar 11,67 \pm 0,577 mm. Berdasarkan hasil uji beda rerata, diperoleh terdapat perbedaan signifikan antara diameter zona hambat pada setiap kelompok ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan terdapat aktivitas anti-bakteri dari ekstrak biji pepaya terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, lebih lemah dari vancomycin.

Kata Kunci: Anti-bakteri.; Biji Pepaya.; *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

ABSTRACT

Staphylococcus aureus ATCC 25923 is a bacterial that has been resistant to some antibiotics and cause serious problem in infectious disease. Therefore, an antibacterial agent is necessary to solve this problem. Papaya seeds (*Carica papaya L.*) contains Flavonoid-Saponin which is very potential as antibacterial that can be used in world health. The aim of this study is to determine the antibacterial effect of ethanol extract of papaya seed against *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Papaya fruit is collected from one plantation in the Tabanan area, Bali. Papaya seeds were extracted by maceration method. Antibacterial test using Kirby-Bauer diffusion method. Kirby-Bauer method is created using a blank disk or disk disc. Six treatments were carried out, namely papaya seed ethanol extract with a concentration of 25%, 50%, 75% and 100%, and also with the positive control of vancomycin 30 μ g and the negative control of dimethyl sulfoxide (DMSO). Each treatment is repeated fourth times. Evaluation of antimicrobial activity using agar disk diffusion method is by measuring inhibition zone diameter (mm) and this data was analyzed by SPSS. The result showed that ethanol extract of papaya seeds has inhibition zone in agar disk. The mean score of inhibition zone such as 25% is 6.67 \pm 0.577 mm, 50% is 9.00 \pm 1.000 mm, 75% is 10.00 \pm 1.000 mm, and 100% is 11.67 \pm 0.577 mm. Compare mean statistical test has results showed that the significant differences in all treatments ($p < 0.05$). Based on result, the conclusion is extract of papaya seeds has antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 bacteria.

Keywords: Antibacterial.; *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.; Papaya Seeds.

PENDAHULUAN

Infeksi merupakan penyakit yang sering terjadi dalam kehidupan manusia. Salah satu penyebab infeksi adalah dari microbiota seperti bakteri dan fungi. Salah satunya adalah bakteri *Staphylococcus aureus* yang sampai saat ini menjadi penyebab utama kejadian infeksi baik di rumah sakit maupun komunitas baik di negara maju sampai negara yang masih berkembang.¹ *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal tubuh, namun menyebabkan kondisi patologis saat daya tahan tubuh melemah. Adapun penyakit yang dapat disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* diantaranya bisul, jerawat, pneumonia, meningitis, dan arthritis.² Bakteri ini biasanya menyerang anak-anak dengan usia antara 1-9 tahun yang juga mempunyai persentase terhadap *carrier Staphylococcus aureus* sebesar 10%, sedangkan berbeda pada anak-anak usia 10-19 tahun yakni sebesar 24%.³

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, diperoleh bahwa terdapat pola kepekaan kuman terhadap antibiotika di ruang rawat intensif Rumah Sakit Fatmawati di Jakarta pada tahun 2011-2012. Hasil dari pola kepekaan bakteri ini menampilkan beberapa kuman patogen yang diteliti seperti *Pseudomonas sp.*, *Klebsiella sp.*, *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* mempunyai resistensi tertinggi terhadap beberapa antibiotika.⁴ Hal ini dapat menimbulkan masalah baru di dunia kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian dan pengembangan obat anti-bakteri secara terus menerus untuk dapat mengatasi bakteri yang telah mengalami resistensi.⁵

Permasalahan yang sering terjadi adalah dari pola penggunaan antibiotika yang tidak konsisten dan sesuai dengan resep penggunaan obat antibiotik. Selain meningkatkan kemungkinan terjadinya resistensi, antibiotik juga menyebabkan berbagai efek samping dan penggunaannya harus hati-hati, benar dan tepat.^{4,5} Kelemahan-kelemahan ini membuat para ahli mencari alternatif baru dalam pengobatan infeksi, khususnya dengan tanaman herbal.^{6,7} Telah dilaksanakan berbagai penelitian terkait potensi dari tanaman herbal. Salah satu potensinya adalah sebagai obat herbal yang telah diuji kebenarannya. Khususnya di Indonesia yang merupakan negara tropis dengan jumlah tanaman herbal dengan yang banyak. Diperlukan penelitian dan pemanfaatan lebih lanjut untuk tanaman herbal ini.

Banyak terdapat tanaman obat yang memiliki efek yang baik dalam penanganan beberapa penyakit, khususnya penyakit infeksi oleh bakteri. Terdapat tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional yang salah satunya adalah tanaman pepaya. Setiap bagian dari tumbuhan pepaya memiliki nilai medis yang telah diuji melalui serangkaian penelitian.⁶ Salah satunya potensi dari biji pepaya. Dilihat dari berbagai penelitian yang membuktikan manfaat baik dari biji pepaya dalam menangani kasus kesehatan, baik itu secara *in vitro* maupun *in vivo*. Khususnya pemanfaatan biji pepaya dalam penanganan masalah infeksi yang disebabkan oleh bakteri, jamur ataupun parasit. Salah satunya, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Okoye⁸, memperoleh hasil yakni telah dilakukan uji aktivitas anti-bakteri dan anti-jamur dari ekstrak biji pepaya. Berdasarkan penelitian ini,

menunjukkan biji pepaya muda yang berwarna putih memiliki aktivitas anti-bakteri dan dapat juga sebagai anti-jamur.⁸ Tanaman yang memiliki satu genus biasanya memiliki kandungan kimia yang serupa, ditambah lagi biji buah pepaya telah terbukti dapat menyembuhkan penyakit secara turun temurun.^{7,8} Menimbang hal tersebut, peneliti tertarik untuk mencari tahu dan membuktikan efek anti-bakteri yang dinilai dari daya hambat dari ekstrak biji pepaya terhadap perkembangan bakteri *Staphylococcus aureus ATCC 25923*.

BAHAN DAN METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah *post-test only control group* dan rancangan penelitian bersifat eksperimental murni. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi-Divisi Bakteriologi dan Virologi Unit Laboratorium Biomedik Terpadu Fakultas Kedokteran Universitas Udayana dan Laboratorium Farmakologi dan Terapi – Divisi Pengembangan Obat dan Hewan Coba, Jalan Sudirman Denpasar. Penelitian telah dilaksanakan pada tanggal 14 Juni – 16 Juni 2018. Penelitian ini telah mendapatkan bukti kelayakan etik penelitian dari Departemen Komisi Etik Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Bali.

Sampel yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus ATCC 25923* yang sudah di kultur di Lab. Mikrobiologi, FK Unud. Peralatan yang digunakan dalam penelitian yaitu; blender, batang pengaduk, timbangan analitik, aluminium foil, kertas saring, gelas ukur, *rotary evaporator*, alat penangas, kompor listrik, cawan petri, autoklaf, mikropipet, pembakar Bunsen, tabung reaksi, pinset, erlenmeyer, kawat ose, inkubator, jangka sorong, waterbath, pengayak 40/60 dan paper disc. Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian adalah biji buah pepaya, etanol, bibit bakteri *Staphylococcus aureus ATCC 25923*, medium agar, vancomycin, dan aquades.

Besar sampel ditentukan dengan menggunakan rumus $(p-1)(n-1) \geq 15$.⁹ Nilai p adalah jumlah perlakuan dan n adalah jumlah sampel. Dalam penelitian terdapat 6 perlakuan yaitu kontrol positif adalah vancomycin 30 μ g, kontrol negative adalah DMSO, ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%. Setelah dimasukkan ke dalam rumus didapatkan jumlah pengulangan minimal adalah 4. Untuk keadaan tak terduga, jumlah sampel ditambah 10% sehingga menjadi 4 kali pengulangan.

Pembuatan Ekstrak Biji Pepaya

Penelitian ini menggunakan biji buah papaya muda dengan karakteristik daging buah masih berwarna putih, usia buah \pm 3 bulan. Daging dipisahkan dari bagian buah lainnya (sortasi basah) kemudian dicuci di bawah air mengalir, ditiriskan dan dikeringkan. Pengerian dilakukan dengan di *oven* pada suhu 30-50°C. Simplisia dipisahkan dari pengotor-pengotor (sortasi kering). Simplisia biji buah papaya selanjutnya dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan nomor 40/60. Serbuk kering biji buah papaya muda sebanyak 300g dicampurkan dengan etanol 96% yakni sebanyak 1500ml, selanjutnya dilanjutkan dengan proses ekstraksi yang menggunakan

metode maserasi. Hasilnya disaring sehingga diperoleh bentuk filtrat. Selanjutnya dipekatkan dengan *rotary evaporator* ($\pm 70^{\circ}\text{C}$) dan dilanjutkan di *waterbath* ($\pm 60^{\circ}\text{C}$) sampai didapatkan ekstrak kental.^{8,10,12} Konsentrasi 100%: menyiapkan 4 ml ekstrak kental, konsentrasi 75%: mencampur 3 ml ekstrak kental dengan 1 ml aquades, konsentrasi 50%: mencampur 2 ml ekstrak kental dengan 2 ml aquades, dan konsentrasi 25%: mencampur 1 ml ekstrak kental dengan 3 ml aquades.

Uji Anti-bakteri

Sebelum perlakuan, suspense bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dibuat dengan mengambil bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 sebanyak satu ose dari subkultur media *Blood Agar* yang berasal dari isolate klinis, lalu diinokulasikan ke dalam tabung reaksi yang berisikan media *Nutrient Broth* sebanyak 10 ml. Kemudian suspense bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 diinkubasikan pada suhu 37°C .

Biakan bakteri ini dalam media *Nutrient Broth* (NB) dilanjutkan dengan swab secara merata pada seluruh bagian permukaan dari media *Mueller Hinton Agar* (MHA), selanjutnya didiamkan selama lima menit. Jumlah bakteri standar berdasarkan kriteria dari *Mc Farland 3* ($\pm 9 \times 10^8/\text{ml}$). Tahap selanjutnya dilakukan pengambilan kertas cakram kosong, kemudian direndam ekstrak biji pepaya sesuai konsentrasi yang telah ditetapkan, kemudian ditempatkan dalam cawan petri steril selama 5 menit. Selanjutnya, kertas cakram yang telah diberikan ekstrak biji pepaya diletakkan dalam media MHA bakteri yang diiringi dengan penekanan sedikit kuat agar melekat pada media. Sebagai kontrol positif digunakan kertas cakram antibiotik vancomycin $30\mu\text{g}$. Setelah itu dilaksanakan,

dilanjutkan dengan menyimpan media MHA dengan temperatur 37°C selama kurun waktu 1×24 jam. Selanjutnya, dilakukan pengukuran diameter zona hambat yang telah terbentuk menggunakan jangka sorong.^{8,11,12}

Data primer didapat dengan teknik eksperimen *disk diffusion*. Data sekunder dikumpulkan dari studi pustaka baik melalui jurnal, buku teks, maupun internet. Teknik analisis data dilakukan dengan teknik kuantitatif yaitu dengan mengukur diameter zona hambat (mm) pada lempeng bakteri sesudah perlakuan. Zona hambat menandakan adanya aktivitas anti-bakteri ekstrak biji buah pepaya. Uji statistik dilaksanakan yakni uji *Shaphiro-Wilk test* dan uji *Levenne test*. Data yang berdistribusi normal serta homogen selanjutnya dilakukan uji statistic parametrik beda rerata menggunakan *One-way ANOVA* karena lebih dari 2 kelompok, dilanjutkan dengan uji *post hoc* LSD. Dalam penelitian ini derajat kemaknaan ditetapkan $\alpha = 0,05$.

HASIL

Dalam penelitian ini digunakan sebanyak empat kali pengulangan dengan inkubasi koloni bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yang telah disesuaikan dalam media agar. Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 pada masing-masing *plate* terbagi menjadi empat kelompok yaitu, kelompok K (vancomycin), P1 (DMSO), P2 (ekstrak 25%), P3 (ekstrak 50%), P4 (ekstrak 75%), P5 (ekstrak 100%). Pembahasan hasil penelitian meliputi uji normalitas, homogenitas data, dan uji efek perlakuan.

Dalam penelitian ini zona hambat yang diukur dengan jangka sorong diperlihatkan pada tabel 1 dan gambar 1 yang tersedia sebagai berikut.

Tabel 1. Rerata Diameter Zona Hambat pada Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 setiap kelompok perlakuan

Konsentrasi	n	Rerata	Simpangan Baku
DMSO	4	0,00	0,000
Vancomycin	4	25,67	0,577
Ekstrak 25%	4	10,67 ^a	0,577
Ekstrak 50%	4	12,33 ^a	1,000
Ekstrak 75%	4	16,00 ^{a,b}	1,000
Ekstrak 100%	4	21,67 ^{a,c}	0,577

Keterangan: Seluruh kelompok perlakuan dilakukan uji statistik beda rerata yang diperoleh bahwa a; terdapat perbedaan rerata yang signifikan antara semua kelompok konsentrasi ekstrak dibandingkan dengan kelompok yang diberikan vancomycin ($p < 0,05$), b; tidak terdapat perbedaan rerata secara signifikan pada kelompok 75% dengan kelompok 50% dan c; kelompok 100% dengan kelompok 75% ($p > 0,05$).

Berdasarkan dari hasil uji statistik diperoleh sebaran data yang normal dan sebaran data yang homogen. Berdasarkan pada tabel 1 ditampilkan rerata diameter zona hambat *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 kelompok DMSO yakni $0,00 \pm 0,000$ mm; pada ekstrak biji pepaya 25% yakni $6,67 \pm 0,577$ mm; ekstrak biji pepaya 50% yakni $9,00 \pm 1,000$ mm; ekstrak biji pepaya 75% yakni

$10,00 \pm 1,000$ mm; ekstrak biji pepaya 100% yakni $11,67 \pm 0,577$; dan kontrol dengan vancomycin yakni $19,67 \pm 0,577$ mm.

Berdasarkan dari tabel 1 diperoleh perbedaan daya hambat yang bermakna yakni pada kelompok kontrol DMSO dibandingkan dengan kelompok kontrol dengan antibiotic vancomycin. Berdasarkan dari hasil uji statistik

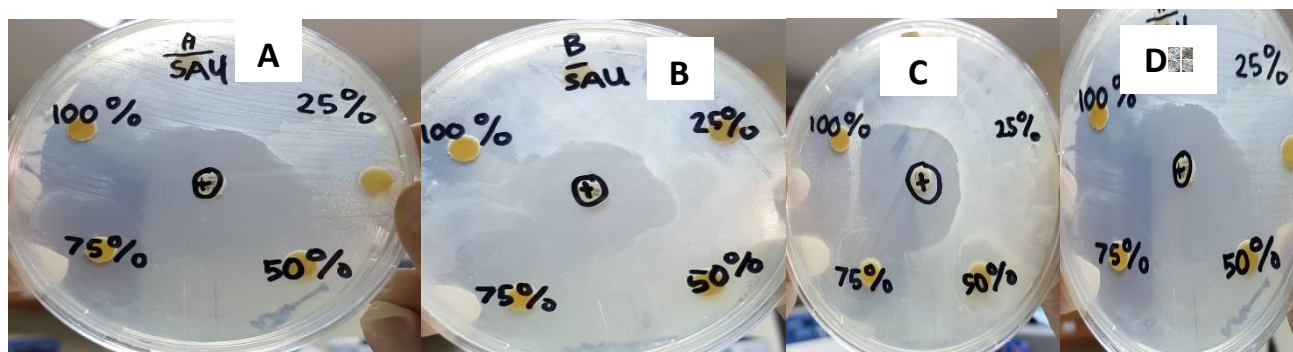
One-way ANOVA serta uji LSD yang menunjukkan terdapat perbedaan rerata secara signifikan pada kelompok dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% dibandingkan dengan kelompok kontrol dengan vancomycin ($p < 0,001$).

Analisis kualitas daya hambat dinilai dengan uji *Chi-Square* ($\alpha = 0,05$). Kualitas daya hambat dikategorikan berdasarkan kriteria Davis dan Stout (1971) menjadi: sangat kuat (> 20 mm), kuat (10-20 mm), sedang (5-10 mm) dan lemah (< 5 mm).¹² Hasil analisis dari uji *Chi-Square* diperoleh hasil yang sangat signifikan ($p < 0,001$). Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dari

kualitas daya hambat ekstrak biji pepaya dibandingkan dengan kontrol yang diberikan vancomycin. Hasil ini juga memperoleh bahwa kualitas daya hambat dari ekstrak dengan konsentrasi optimum yakni 100% yang lebih rendah dibandingkan dengan kualitas daya hambat dari antibiotika vancomycin. Hasil optimal kualitas daya hambat pada ekstrak dengan konsentrasi 100% apabila dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih rendah. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Kualitas Efek Anti-bakteri dari Ekstrak Biji Pepaya terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Kelompok	Kualitas				X^2	p
	Lemah	Sedang	Kuat	Sangat Kuat		
Vancomycin	0	0	1	3		
Ekstrak 25%	1	3	0	0		
Ekstrak 50%	0	4	0	0		
Ekstrak 75%	0	2	2	0	34,100	0,001*
Ekstrak 100%	0	0	3	1		



Gambar 1. Diameter Daya Hambat Ekstrak Biji Pepaya (25%, 50%, 75%, dan 100%), kontrol DMSO, dan kontrol vancomycin terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yang dilakukan empat kali pengulangan (A;B;C;D).

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh bahwa terjadi peningkatan yang bermakna dari diameter zona hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 pada kelompok kontrol vancomycin dibandingkan dengan kelompok kontrol yang diberikan DMSO. Ditambahkan lagi, terjadi peningkatan bermakna diameter zona hambat *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 pada kelompok kontrol vancomycin dan kelompok kontrol DMSO dibandingkan dengan kelompok perlakuan yang diberi ekstrak biji pepaya. Hasil penelitian yang diperoleh yakni terdapat perbedaan yang bermakna antara rerata zona hambat dari kelompok ekstrak biji pepaya dengan kelompok yang diberikan antibiotic vancomycin. Terjadinya efek hambatan tersebut kemungkinan disebabkan karena biji pepaya mengandung zat anti bakteri yaitu senyawa saponin. Pada penelitian terdahulu oleh

Okaye⁸ terhadap *Artemia salina* Leach, menunjukkan bahwa ekstrak biji pepaya mengandung senyawa terpenoid, flavonoid dan saponin yang mempunyai efek anti-bakteri sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus Aureus*.^{8,9}

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilaksanakan oleh Taufiq¹³ tahun 2015 juga menyebutkan saponin yang terkandung dalam ekstrak biji pepaya dalam etanol 96% mampu mempercepat penyembuhan luka. Senyawa saponin memiliki potensi yang besar sebagai anti-bakteri. Senyawa saponin ini dapat menginduksi terjadinya kerusakan pada membran sitoplasma sehingga menyebabkan sel bakteri mengalami lisis/apoptosis. Saponin juga dinyatakan dapat menghambat perkembangan bakteri *Staphylococcus aureus*. Saponin mempunyai efek menghambat pertumbuhan bakteri gram positif, akan tetapi tidak efektif dalam menghambat bakteri gram negatif. Langkah kerja anti-bakteri ada empat yang

diantaranya, pertama yaitu menurunkan metabolisme sel mikroba, menghambat sintesis dari dinding sel mikroba, menghambat sintesis protein sel mikroba dan merusak asam nukleat sel mikroba.^{8,10}

Berdasarkan penelitian sebelumnya menyatakan bahwa ekstrak dari biji pepaya juga memiliki kandungan antioksidan berupa flavonoid.¹² Zat flavonoid juga diketahui memiliki mekanisme kerja dalam menghambat perkembangan dari bakteri. Peranan flavonoid juga memiliki persamaan dengan saponin yakni dalam membuat perubahan permeabilitas pada membran sel bakteri sehingga dapat menyebabkan lisis sel bakteri tersebut.^{12,13} Selain itu, flavonoid juga berfungsi dalam menghambat sintesis dari enzim DNA *gyrase* dan ATPase bakteri. Ditambahkan juga bahwa flavonoid menghambat metabolisme pembentukan energi bakteri.^{8,10} Berdasarkan hal tersebut, terjadi hambatan perkembangan dari bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 sesuai dengan penelitian ini, hasil daya hambat yang diciptakan dengan kualitas yang kuat pada konsentrasi tertinggi. Hasil tersebut didukung dari laporan hasil penelitian El-Farmawi¹⁰ yang menunjukkan terjadi penurunan perkembangan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yang disebabkan oleh bioaktivitas flavonoid. Hasil penelitian Okaye⁸ juga menunjukkan hasil yang serupa, yakni zat flavonoid dalam ekstrak biji pepaya mampu menghambat diameter zona bakteri *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus Aureus*.

Kerusakan membrane sel, dapat dipengaruhi oleh ion H⁺ dari senyawa fenol dan turunannya akan menyerang gugus polar sehingga molekul fosfolipid dapat terurai menjadi gliserol, asam karboksilat, dan asam fosfat. Kondisi ini menyebabkan fosfolipid tidak mampu mempertahankan bentuknya, hal tersebut dapat mengakibatkan membran sel menjadi lisis yang menyebabkan bakteri segera mengalami hambatan pertumbuhan dan menginduksi terjadinya apoptosis sel pada bakteri.¹¹ Penghambatan pertumbuhan ini sangat penting, mengingat peranan kanal ion mempengaruhi metabolisme sel. Terganggunya metabolisme sel ini juga menjadi jalan terjadinya lisis atau kematian sel. Selain itu, Perbedaan konsentrasi dari lingkungan luar dapat mempengaruhi kinerja sel yang dapat menyebabkan proses lisis pada membran sel itu sendiri. Di samping itu, pengaruh dari zat aktif seperti zat yang bersifat sebagai antioksidan juga memiliki pengaruh dalam melisis dinding sel bakteri ini.^{11,12}

Saponin merupakan zat yang bersifat antioksidan yang berasal dari tanaman yang dapat memperlihatkan sifat anti-bakteri. Hal ini juga dilaporkan pada hasil penelitian Mulyono¹² bahwa senyawa saponin yang terdapat pada ekstrak biji pepaya mempunyai aktivitas anti-bakteri terhadap *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus Aureus*. Hal ini juga dilaporkan pada penelitian El-Farmawi¹⁰ bahwa senyawa saponin yang terdapat pada ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi*) mempunyai aktivitas anti-bakteri. Saponin memiliki mekanisme sebagai anti-bakteri dengan mengganggu stabilitas dari membran sel bakteri sehingga sel menjadi lisis/apoptosis.^{9,13} Hal tersebut mendukung bahwa mekanisme utama zat saponin yang termasuk

sebagai anti-bakteri dengan mengganggu permeabilitas membran sel mikroba, sehingga mengakibatkan kerusakan membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari sel mikroba tersebut yaitu; protein, asam nukleat, nukleotida dan lain-lain.¹⁴

Berdasarkan hasil penelitian ini ekstraksi dilakukan dengan menggunakan etanol 96%, diharapkan yang terlarut adalah senyawa saponin. Untuk membuktikan lebih lanjut perlu dilakukan identifikasi senyawa saponin, seperti menggunakan kromatografi. Berdasarkan hasil penelitian ini perbedaan konsentrasi mempengaruhi diameter zona hambat yang dihasilkan. Pada konsentrasi yang lebih besar memperlihatkan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 semakin besar pula. Ini diperlihatkan oleh diameter zona yang dihasilkan. Diameter yang diukur merupakan nilai rerata diameter dari zona yang terlihat bening dan terbentuk jelas pada media MHA, pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong dalam satuan millimeter. Penilaian dalam hal ini diperlukan ketelitian dan keakuratan yang baik dan dilakukan oleh professional yang sudah terlatih agar pengukuran dapat akurat.

Hasil penelitian ini diperoleh daya hambat dari ekstrak biji pepaya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Namun, kualitas daya hambat yang diperoleh dalam batas yang lebih rendah dari kualitas daya hambat oleh antibiotika vancomycin. Hal tersebut mungkin dapat disebabkan karena konsentrasi zat saponin dalam batas yang minim. Maka diperlukan teknik yang lebih baik dalam menciptakan konsentrasi saponin yang lebih optimal dalam kaitannya sebagai senyawa antibakteri alami dari ekstrak biji pepaya.^{13,14}

Terdapat beberapa keterbatasan dalam penelitian ini, sehingga diperlukan uji pada penelitian selanjutnya dalam meningkatkan nilai empiris dan memberikan justifikasi secara pasti tentang kandungan alami dari biji pepaya yang berperan dalam proses menghambat perkembangan dari bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Selain itu juga, diperlukan uji determinasi untuk menentukan jenis tanaman spesifik yang digunakan. Berdasarkan beberapa keterbatasan tersebut, diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat dilaksanakan sehingga memperoleh hasil secara holistik.

Penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan khususnya mengenai pemanfaatan bahan herbal sebagai anti-bakteri alami. Potensi ini semoga dapat terus dikembangkan untuk menurunkan kejadian resistensi pada antibiotika esensial. Pemanfaatan biji pepaya ini telah lama digunakan untuk menangani kasus infeksi bakteri dan parasit.¹⁴ Pengembangan dengan teknik yang lebih tinggi diperlukan dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas pemanfaatan obat herbal dalam menangani penyakit infeksi. Ditambahkan lagi untuk penyakin infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 yang telah mengalami beberapa resistensi.^{10,11} Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilaksanakan dalam menurunkan kejadian resistensi antibiotik terhadap bakteri

Staphylococcus aureus ATCC 25923 ini. Perkembangan obat herbal dalam penatalaksanaan kasus ini memiliki potensi yang besar dalam menunjang ilmu pengetahuan dimasa depan.

SIMPULAN

Terdapat aktivitas anti-bakteri dari ekstrak biji pepaya terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Didapatkan juga kualitas daya hambat ekstrak biji pepaya lebih lemah dari antibiotik vancomycin dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

SARAN

Perlu melakukan penelitian lebih lanjut untuk mencari konsentrasi hambat minimum (KHM) dari ekstrak biji pepaya terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Perlu melakukan penelitian lebih lanjut pada tahap yang lebih tinggi yakni secara *in vitro* untuk mengetahui efek anti-bakteri dari biji papaya serta efektivitas daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada petugas laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana serta laboran di bagian Farmakologi dan Divisi Pengembangan Obat dan Hewan Coba, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana atas bimbingan selama pelaksanaan penelitian ini. Peneliti juga tidak lupa sampaikan kepada seluruh teman yang telah memberikan dukungan selama pelaksanaan penelitian ini. Ditambahkan juga terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah mengambil peran dalam pelaksanaan penelitian ini sampai akhir.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mardiasuti, H. W., Karuniawati, A., Kiranasari, A., & Kadarsih, R. Emerging Resistance Pathogen: Situasi terkini di Asia, Eropa, Amerika Serikat, Timur Tengah dan Indonesia. *Majalah Kedokteran Indonesia*. 2007; 57(3):75-79.
2. Darmadi MS. Infeksi Nosokomial Problematika dan Pengendaliannya. Salemba Medika: Jakarta. 2008.
3. Nickerson EK, West TE, Day NP, Peacock SJ. *Staphylococcus aureus* disease and drug resistance in resource-limited countries in south and east Asia. *The Lancet infectious diseases*. 2009 Feb 1;9(2):130-5.
4. Batabyal B, Kundu GK, Biswas S. *Staphylococcus Aureus* ATCC 25923: a brief review. *International Research Journal of Biological Sciences*. 2012;1(17):65-71.
5. Gemmell CG, Edwards DI, Fraise AP, Gould FK, Ridgway GL, Warren RE. Guidelines for the prophylaxis and treatment of *Staphylococcus Aureus* ATCC 25923. infections in the UK. *Journal of antimicrobial chemotherapy*. 2006 Feb 28;57(4):589-608.
6. Tietze HW. Terapi Pepaya: Sebuah Bentuk Terapi Makanan Yang Aman dan Murah. Cetakan Pertama, PT Prestasi Pustaka Raya, Jakarta. 2002;10(78):105.
7. Green J. Terapi herbal: pengobatan alami mengatasi bakteri. Prestasi Pustaka; 2005.
8. Okoye EI. Preliminary phytochemical analysis and antimicrobial activity of seeds of *Carica papaya*. *Journal of Basic Physical Research*. 2011 Jun;2(1):66-9.
9. Sastroasmoro S, Ismael S. Dasar-dasar metodologi penelitian klinis. Jakarta: Sagung Seto. 2011;372.
10. El-Farmawi D, Olama Z, Holail H. The antibacterial effect of some natural bioactive materials against *Klebsiella pneumoniae* and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *International Journal of Current Microbiology Applied Science*. 2014;3(3):576-88.
11. Hand L. Adding anti- *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 agent to antibacterial can reduce infections. *Reuters Health Information [Internet]*. 2015 [cited 2018 Feb 19]. Available from:<http://www.medscape.com/viewarticle/851547>.
12. Mulyono LM. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Buah Pepaya (*Carica Papaya* L.) Terhadap *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus*. *Calyptra*. 2013 Sep 20;2(2):1-9.
13. Taufiq S. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. Universitas Islam Bandung Repository. 2015 [cited 2018 Feb 28]. Available from: <http://hdl.handle.net/123456789/5141>.
14. Jagadeesh JS, Shalini N. An Overview of *Carica papaya* and its Medicinal uses. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014;5(2):641.