

AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK AKAR BINJAI (*Mangifera caesia* Jack.) TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Streptococcus pyogenes* IN VITRO

Hayatun Nufus¹, Lia Yulia Budiarti², Agung Biworo³

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran,
Universitas Lambung Mangkurat.

²Departemen Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung
Mangkurat.

³Departemen Farmakologi dan Terapi Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung
Mangkurat.

Email koresspondensi: hnufus44@gmail.com

Abstract: *Binjai (Mangifera caesia Jack.) has antibacterial active substances saponins and tannins. This study aims to analyze the differences in inhibitory activity of binjai root extract against Staphylococcus aureus and Streptococcus pyogenes in vitro. The study design used true experimental, post-test only with control group design, consisting of 10 treatments of binjai root extract (50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95%) and penicillin 15 µg (positive control). Analysis of research data using one-way ANOVA test, Duncan post-hoc test, and independent t test at 95% confidence level. The results showed 80% binjai root extract was the optimum concentration of Staphylococcus aureus (23.49 mm) and Streptococcus pyogenes (19.49 mm). At the same concentration the inhibitory activity of Staphylococcus aureus was greater than that of Streptococcus pyogenes. The conclusion of this study is that there are differences in the inhibitory activity of the binjai root extract preparations for Staphylococcus aureus and Streptococcus pyogenes.*

Keywords: *binjai root extract, Staphylococcus aureus, Streptococcus pyogenes, inhibitory power*

Abstrak: *Binjai (Mangifera caesia Jack.) memiliki zat aktif antibakteri saponin dan tanin. Penelitian ini bertujuan menganalisis perbedaan aktivitas daya hambat ekstrak akar binjai terhadap Staphylococcus aureus dan Streptococcus pyogenes secara in vitro. Rancangan penelitian menggunakan true experimental, post test-only with control group design, terdiri dari 10 perlakuan ekstrak akar binjai (50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95%) dan penisilin 15 µg (kontrol positif). Analisis data penelitian menggunakan uji one-way ANOVA, uji post-hoc Duncan, dan uji t independent pada tingkat kepercayaan 95%. Hasil penelitian didapatkan ekstrak akar binjai 80% merupakan konsentrasi optimum terhadap Staphylococcus aureus (23,49 mm) dan Streptococcus pyogenes (19,49 mm). Pada konsentrasi yang sama aktivitas daya hambat terhadap Staphylococcus aureus lebih besar dibandingkan dengan Streptococcus pyogenes. Simpulan penelitian ini yaitu terdapat perbedaan aktivitas daya hambat dari sediaan ekstrak akar binjai terhadap Staphylococcus aureus dan Streptococcus pyogenes.*

Kata-kata kunci: *ekstrak akar binjai, Staphylococcus aureus, Streptococcus pyogenes, daya hambat.*

PENDAHULUAN

Staphylococcus aureus dan *Streptococcus pyogenes* merupakan bakteri gram positif yang dapat menyebabkan impetigo atau infeksi lokal pada lapisan permukaan kulit.¹ Angka kejadian impetigo di RS Al-Islam Bandung pada tahun 2013 yaitu sebesar 1,72% dengan karakteristik tersering yaitu impetigo kontagiosa.² Tata laksana infeksi yang diakibatkan karena *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* adalah antibiotik golongan penisilin, namun saat ini sudah banyak dilaporkan efektivitas terapi antibiotik tersebut menunjukkan angka resistensi yang tinggi.^{3,4}

Pada beberapa lapisan masyarakat, penanganan penyakit infeksi juga dapat menggunakan tanaman yang berkhasiat obat. Terdapat lebih dari 30.000 spesies tanaman yang tumbuh di Indonesia dan sekitar 1.000 spesies memiliki potensi sebagai obat.⁵ Buah yang telah banyak dikenal dan dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari oleh masyarakat Indonesia dan berasal dari Kalimantan salah satunya adalah binjai (*Mangifera caesia* Jack.). Tanaman binjai mempunyai genus yang sama dengan tanaman kasturi dan mangga yaitu genus *Mangifera*. Hasil penelitian Mustikasari, menyebutkan bahwa akar dan batang binjai telah diketahui memiliki kandungan zat aktif bersifat antibakteri yaitu saponin dan tanin.⁶

Bagian *Mangifera* yang telah diketahui memiliki aktivitas antibakteri adalah daun, batang, dan kulit batang. Hasil penelitian Akbar, menyebutkan bahwa ekstrak metanol kulit batang kasturi sudah dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 25%.⁷ Penelitian Doughari, menyatakan ekstrak aseton daun mangga 5% terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* sudah dapat menghambat pertumbuhan.⁸ Hasil penelitian

Ardiningsih, menyebutkan bahwa fraksi etil asetat bagian daun binjai pada konsentrasi 100% mempunyai aktivitas daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus*, namun pada konsentrasi 50% belum memperlihatkan aktivitas daya hambatnya terhadap *Staphylococcus aureus*.⁹

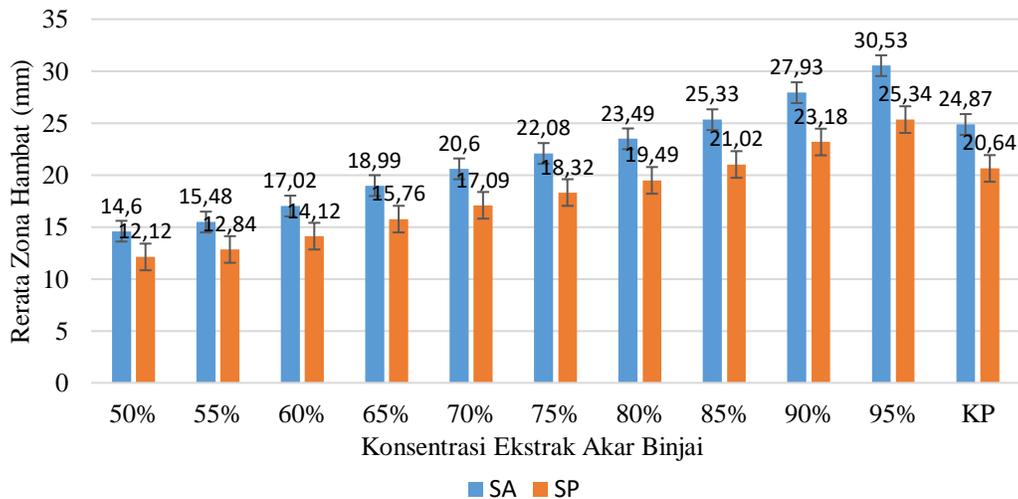
Penelitian ini bertujuan menganalisis perbedaan aktivitas daya hambat ekstrak akar binjai terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* secara *in vitro*.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini yaitu *true experimental* dengan rancangan *posttest-only with control group design* menggunakan 10 perlakuan yaitu ekstrak akar binjai 50%, 55%, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95% dan penisilin 15 µg sebagai kontrol positif. Etanol sebagai pelarut dengan jumlah pengulangan menurut rumus Federer yaitu 3 kali. Sampel penelitian menggunakan simple random dengan teknik Probability sampling. Metode uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi dengan kertas cakram. Masing-masing kertas cakram yang berisi perlakuan ekstrak akar binjai dan disk kontrol positif dimasukkan ke dalam media MHA yang berisi kedua bakteri uji. Hasil uji aktivitas antibakteri yang diamati adalah besaran zona hambat dari masing-masing perlakuan terhadap kedua bakteri uji yang diukur dalam satuan mm. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Zona hambat yang diukur dari masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rerata Diameter Zona Hambat Berbagai Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Etanol Akar Binjai terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* in Vitro

Keterangan:

SA = Perlakuan Ekstrak Etanol Akar Binjai terhadap *Staphylococcus aureus*

SP = Perlakuan Ekstrak Etanol Akar Binjai terhadap *Streptococcus pyogenes*

KP= Perlakuan Kontrol Positif terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes*

Hasil menunjukkan penelitian (Gambar 1) adanya peningkatan rerata diameter zona hambat sebagai efek dari peningkatan konsentrasi perlakuan. Seluruh perlakuan konsentrasi ekstrak etanol akar binjai memiliki aktivitas daya hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes*. Hasil penelitian ini mendapatkan ada pengaruh ekstrak etanol akar binjai pada berbagai konsentrasi; besaran rerata zona hambat terkecil yang didapat dari perlakuan 50% pada *Staphylococcus aureus* yaitu 14,60 mm dan pada *Streptococcus pyogenes* sebesar 12,12 mm. Zona hambat terbesar yang didapat dengan perlakuan 95% pada *Staphylococcus aureus* yaitu sebesar 30,53 mm dan pada *Streptococcus pyogenes* sebesar 25,34 mm. Perlakuan kontrol positif yaitu penisilin (15 µg) memberikan efek besaran zona hambat terhadap kedua bakteri uji, namun efek penghambatannya lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan ekstrak etanol akar binjai 95% yaitu sebesar 24,87

mm terhadap *Staphylococcus aureus* dan 20,64 mm terhadap *Streptococcus pyogenes*.

Pembentukan zona hambat di sekitar pertumbuhan bakteri uji menunjukkan adanya senyawa aktif dari ekstrak akar binjai bersifat antibakteri yang menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes*. Pada bagian akar dan batang binjai memiliki kandungan zat aktif bersifat antibakteri yaitu *tanin* dan *saponin*.⁶ Mekanisme kerja dari *tanin* yaitu membuat sel bakteri tidak terbentuk dengan mengganggu DNA *topoisomerase* dan mengganggu DNA *topoisomerase* dan enzim *reverse transcriptase*.¹⁰ Penelitian Ningsih menyebutkan bahwa *saponin* menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel mengakibatkan kematian sel dengan berdifusi melalui membran luar dan dinding sel sehingga mengikat membran sitoplasma.¹¹

Rerata diameter zona hambat yang didapat pada penelitian ini berbanding lurus dengan konsentrasi dari masing-masing perlakuan. Hal ini bisa disebabkan oleh

perbedaan jumlah zat aktif yang terkandung dalam setiap konsentrasi akibat pengenceran ekstrak yang dibuat, sehingga peningkatan konsentrasi perlakuan dapat meningkatkan efek zona hambatnya.¹² Peningkatan konsentrasi ekstrak mengakibatkan kandungan zat aktif ikut meningkat sehingga daya hambatnya semakin kuat hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya.¹³

Pada penelitian ini, besaran zona hambat yang didapat sebagai efek dari perlakuan kontrol positif yaitu penisilin (15 µg) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 adalah sebesar 24,87 mm dan zona hambat dari perlakuan kontrol positif yaitu penisilin (15 µg) terhadap *Streptococcus pyogenes* ATCC 19615 adalah 20,64 mm. Berdasarkan kriteria *Clinical and Laboratory Standard Institute* (CLSI) tahun 2017, penisilin tergolong resisten terhadap

Staphylococcus aureus jika diameter zona hambat yang terbentuk besarnya kurang dari atau sama dengan 28 mm (≤ 28 mm); sedangkan penisilin terhadap *Streptococcus pyogenes* menunjukkan hasil sensitif jika lebih dari atau sama dengan 24 mm (≤ 24 mm). Hasil ini menunjukkan bahwa sensitifitas bakteri uji terhadap penisilin bersifat resisten.¹⁴

Data penelitian ini mempunyai sebaran data homogen dan normal. Uji *one-way ANOVA* menunjukkan terdapat perbedaan bermakna dengan nilai $p = 0,000$. Hasil tersebut dapat mendukung hipotesis pada penelitian ini yaitu terdapat perbedaan aktivitas antibakteri ekstrak akar binjai (*Mangifera caesia* Jack.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes*.

Tabel 1. Aktivitas Zona Hambat dari Berbagai Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Akar Binjai terhadap *Staphylococcus aureus* Berdasarkan Uji *Post-hoc Duncan* ($\alpha = 0,05$)

P	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	KP
50%											
55%	TB										
60%	BB	TB									
65%	BB	BB	TB								
70%	BB	BB	BB	TB							
75%	BB	BB	BB	BB	TB						
80%	BB	BB	BB	BB	BB	TB					
85%	BB	BB	BB	BB	BB	BB	TB				
90%	BB										
95%	BB										
KP	BB	BB	BB	BB	BB	BB	TB	BB	BB	BB	

Keterangan :
 P = Perlakuan BB = Berbeda Bermakna
 KP = Kontrol positif TB = Tidak Bermakna

Data hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan terdapat perbedaan bermakna dan tidak bermakna terhadap *Staphylococcus aureus in vitro*. Konsentrasi yang menunjukkan hasil tidak bermakna antara lain, konsentrasi 50% terhadap 55%,

konsentrasi 55% terhadap 60%, konsentrasi 60% terhadap 65%, konsentrasi 65% terhadap 70%, konsentrasi 70% terhadap 75%, konsentrasi 75% terhadap 80%, konsentrasi 80% terhadap 85% dan kontrol positif.

Tabel 2 Aktivitas Zona Hambat dari Berbagai Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Akar Binjai terhadap *Streptococcus pyogenes* Berdasarkan Uji *Post-hoc Duncan* ($\alpha = 0,05$)

P	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	KP
50%											
55%	TB										
60%	BB	TB									
65%	BB	BB	TB								
70%	BB	BB	BB	TB							
75%	BB	BB	BB	BB	TB						
80%	BB	BB	BB	BB	BB	TB					
85%	BB	BB	BB	BB	BB	BB	TB				
90%	BB										
95%	BB										
KP	BB	BB	BB	BB	BB	BB	TB	BB	BB	BB	

Keterangan :
 P = Perlakuan BB = Berbeda Bermakna
 KP = Kontrol positif TB = Tidak Bermakna

Data hasil penelitian pada Tabel 1.2 menunjukkan terdapat perbedaan bermakna dan tidak bermakna terhadap *Streptococcus pyogenes in vitro*. Konsentrasi yang menunjukkan hasil tidak bermakna antara lain, konsentrasi 50% terhadap 55%, konsentrasi 55% terhadap 60%, konsentrasi 60% terhadap 65%, konsentrasi 65% terhadap 70%, konsentrasi 70% terhadap 75%, konsentrasi 75% terhadap 80%, konsentrasi 80% terhadap 85% dan kontrol positif.

Perlakuan ekstrak akar binjai 80% merupakan perlakuan yang optimum dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes*.

Selanjutnya, untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata antara dua kelompok sampel maka dilakukan uji lanjutan yaitu uji t *Independent*. Pada penelitian ini, uji t *Independent* digunakan untuk membandingkan efektivitas pada ekstrak akar binjai terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* dengan membandingkan hasil uji perlakuan. Hasil dikatakan signifikan jika nilai $P < 0,05$ dan dikatakan tidak signifikan jika nilai $P > 0,05$. Pada analisis uji t *Independent* didapatkan hasil yang tidak signifikan

dengan nilai $p = 0,537$. Berdasarkan besaran rerata zona hambat pada kedua bakteri uji, dapat diketahui bahwa perlakuan ekstrak akar binjai memiliki daya hambat optimum yang lebih besar terhadap *Staphylococcus aureus* dibandingkan terhadap *Streptococcus pyogenes* pada konsentrasi yang sama.

Perbedaan aktivitas zona hambat dari perlakuan ekstrak akar binjai terhadap kedua bakteri uji ini, secara teori dikarenakan ada perbedaan struktur sel dari kedua bakteri uji tersebut. Pada bakteri *Staphylococcus aureus* mempunyai eksotoksin yaitu enterotoksin, TSST, eksfoliatin dan faktor virulensi yaitu dinding sel, protein permukaan sel dan eksoprotein, sedangkan pada bakteri *Streptococcus pyogenes* mempunyai faktor virulensi yaitu protein M, kapsul hialuronat, enzim hialuronidase, streptokinase, dnase, toksin eritrogenik, streptolisin O, streptolisin S, eksotoksin pirogenik A dan eksotoksin B.^{15,16,17}

Bakteri *Streptococcus pyogenes* diselubungi oleh kapsul yang terdiri dari asam hialuronat yang berfungsi untuk resistensi terhadap fagositosis dan untuk perlekatan bakteri terhadap sel epitel pejamu. Protein M yang merupakan faktor virulensi utama bakteri *Streptococcus pyogenes* yang tampak seperti rambut pada

permukaan sel dan bersifat tahan panas dan resisten terhadap pagositosis. Bakteri ini juga mensekresi 2 jenis hemolisin yakni streptolisin O dan streptolisin S yang dapat menghancurkan eritrosit, leukosit polimorfonuklear, trombosit, dan organel sel dengan membuat lubang pada membran sel. Sehingga zat-zat aktif dari ekstrak akar binjai tidak mudah untuk menembus dan menghambat pertumbuhan bakteri.¹⁸

Perlakuan kontrol positif yaitu penisilin (15 µg) pada penelitian ini memberikan efek yang resisten. Penisilin bekerja dengan menghambat sintesis dinding sel, terutama dengan mengganggu sintesis peptidoglikan sehingga menyebabkan hilangnya viabilitas dan menyebabkan sel lisis.¹⁹ Hasil ini menggambarkan bahwa zat aktif yang terlarut dalam ekstrak akar binjai juga memiliki aktivitas antibakteri terhadap kedua bakteri uji.

PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan aktivitas daya hambat dari sediaan ekstrak etanol akar binjai (*Mangifera caesia* Jack.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* secara *in vitro*. Zona hambat terkecil ekstrak etanol akar binjai pada konsentrasi 50% terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yaitu 14,60 mm dan *Streptococcus pyogenes* yaitu 12,12 mm; sedangkan zona hambat terbesar ekstrak etanol akar binjai pada konsentrasi 95% terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yaitu 30,53 mm dan *Streptococcus pyogenes* yaitu 25,34 mm. Zona hambat optimum ekstrak etanol akar binjai terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus pyogenes* yaitu pada konsentrasi 80%. Aktivitas zona hambat ekstrak etanol akar binjai terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* lebih

besar dari *Streptococcus pyogenes* pada konsentrasi yang sama.

Penelitian lebih lanjut yang dapat dilakukan adalah uji skrining fitokimia ekstrak etanol akar binjai, penelitian lanjutan secara *in vivo* untuk mengetahui bagaimana aktivitas ekstrak akar binjai secara langsung terhadap organisme hidup dan uji toksisitas untuk mengetahui dosis yang aman dari ekstrak akar binjai sebagai bahan fitofarmaka.

DAFTAR PUSTAKA

1. Carroll KC, Morse SA, Mietzner T, Miller S. Jawetz, Melnick & Adelberg's Medical Microbiology, 27th Edition. McGraw-Hill Education; 2016.
2. Rizani FA, Djajakusumah TS, Sakinah RK. Angka Kejadian, Karakteristik dan Pengobatan Impetigo di RS Al-Islam Bandung. Prosiding Penelitian Sivitas Akademika Unisba (Kesehatan). 2014-2015.
3. Tiyas AM, Basuki R, Ratnaningrum K. Buku Ajar Sistem Integumentum. Semarang: Unimus Press; 2017.
4. Lim SJ, Park H, Cho S, Yoon HS. Antibiotic Susceptibility and Treatment Response in Bacterial Skin Infection. *Ann Dermatol*. 2018; 30(2): 186-91.
5. Moeloek FA. Herbal and Traditional Medicine : National Perspectives and Policies in Indonesia. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*. 2006; 5(1): 293-7.
6. Mustikasari K, Ariyani D. Studi Potensi Binjai (*Mangifera caesia*) Dan Kasturi (*Mangifera casturi*) Sebagai Antidiabetes Melalui Skrining Fitokimia Pada Akar Dan Batang. *Sains dan Terapan Kimia*. 2008; 2(2): 64 – 73.
7. Akbar MRV, Budiarti LY, Edyson. Perbandingan Efektivitas Antibakteri Antara Ekstrak Metanol Kulit Batang Kasturi Dengan Ampisilin Terhadap *Staphylococcus Aureus In Vitro*. *Berkala Kedokteran*. 2016; 12(1): 1-9.

8. Doughari JH, Manzara S. *In vitro* antibacterial activity of crude leaf extracts of *Mangifera indica* Linn. African Journal of Microbiology Research. 2008; 2: 067-072.
9. Ardinarsih P, Nofiani R and Jayuska A. Antimicrobial Activity of Leaves, Stems, and Barks of Palasu (*Mangifera Caesia* Jack) Against Microorganisms Associated with Fish Spoilage. ICBB2011 Proceeding. 2011; 1(1): 41-9.
10. Rijayanti RP. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. Pontianak : Universitas Tanjungpura. 2014.
11. Ningsih DR, Zufahair, Dwi K. Identifikasi senyawa metabolit sekunder serta uji aktivitas ekstrak daun sirsak sebagai antibakteri. Molekul. 2016 ; 11(1) : 101-11.
12. Utami LPAB, Sudarmanto IG, Merta IW. Perbedaan zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada berbagai konsentrasi perasan daun pare secara *in vitro*. Meditory Journal. 2015 ; 3(2) : 1-5.
13. Rahmawati. Interaksi ekstrak daun lidah buaya (*Aloe Vera* L.) dan daun sirih (*Piper betle* L.) terhadap daya hambat *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. Jurnal EduBio Tropika. 2014 ; 2(1) : 121-86.
14. CLSI. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. 27th ed. CLSI supplement M100. Wayne, PA : Clinical and Laboratory Standards Institute; 2017.
15. Levinson W. Review of medical microbiology and immunology. 13th Edition. McGraw-Hill Education; 2014.
16. Greenwood D, Barer M, Slack R, Irving W. Medical microbiology. 18th Edition. China: Elsevier; 2012.
17. Chen EM, Kasturi SS. DEJA REVIEWTM Microbiology and immunology. 2nd Edition. McGraw-Hill Education; 2010.
18. Yohanes, Khotimah S, Ilmiawan MI. Uji aktivitas antibakteri infusa daun paku sisik naga (*Drymoglossum piloselloides* L.) terhadap *Streptococcus pyogenes*. Pontianak : Universitas Tanjungpura. 2015.
19. Usman DAP, Herman H, Emelda A. Evaluasi penggunaan antibiotika terhadap pasien pneumonia komunitas di rumah sakit Ibnu Sina Makassar. As-Syifaa. 2014 ; 6(1) : 61-72.

