

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pangi (*Pangium edule* Reinw ex. Blume) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella typhi*

Ribka G. Moku¹, Herny E. I. Simbala¹, Andi Ikhtiar Bakti¹

1) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi, Manado
Email : ribkamokalu6@gmail.com, hernysimbala48@gmail.com, andiikhtiar@unsrat.ac.id

ABSTRACT

Pangi plant is one of the native Indonesian plants included in the Flacourticeae family where all parts of the plant can be utilized. Pangi leaves contain phytochemical compounds as antibacterial and antiseptic. This study aims to determine the antibacterial activity of ethanol extract of Pangi leaves (Pangium edule Reinw ex. Blume) against Staphylococcus aureus, Escherichia coli, and Salmonella typhi using disc diffusion method in terms of the diameter of the inhibition zone. The results of testing the antibacterial activity of ethanol extract of pangi leaves obtained the average diameter of the inhibition zone in S.aureus bacteria with a concentration of 20% of 7.9 mm, a concentration of 40% of 9.7 mm, a concentration of 60% of 10.64 mm. In E.coli bacteria, 20% concentration was obtained at 6.6 mm, 40% concentration at 6.7 mm, 60% concentration at 9.3 mm. In S.typhi bacteria, 20% concentration was 6.2 mm, 40% concentration was 6.8 mm, 60% concentration was 7.54 mm. This proves that the ethanol extract of pangi leaves has antibacterial activity with moderate inhibition category.

Keywords : *Pangium edule* Reinw ex. Blume, *S.aureus*, *E.coli*, *S.typhi*.

ABSTRAK

Tumbuhan Pangi merupakan salah satu tumbuhan asli Indonesia yang termasuk dalam family Flacourticeae dimana semua bagian tumbuhan dapat dimanfaatkan. Daun pangi memiliki kandungan senyawa fitokimia sebagai antibakteri dan antiseptik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun Pangi (*Pangium edule* Reinw ex. Blume) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella typhi* dengan menggunakan metode difusi cakram ditinjau dari diameter zona hambat. Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun pangi diperoleh hasil rata-rata diameter zona hambat pada bakteri *S.aureus* dengan konsentrasi 20% sebesar 7,9 mm, konsentrasi 40% sebesar 9,7 mm, konsentrasi 60% sebesar 10,64 mm. Pada bakteri *E.coli* didapatkan konsentrasi 20% sebesar 6,6 mm, konsentrasi 40% sebesar 6,7 mm, konsentrasi 60% sebesar 9,3 mm. Pada bakteri *S.typhi* konsentrasi 20% 6,2 mm, konsentrasi 40% sebesar 6,8 mm, konsentrasi 60% sebesar 7,54 mm. Hal tersebut membuktikan bahwa ekstrak etanol daun pangi memiliki aktivitas antibakteri dengan kategori daya hambat sedang.

Kata Kunci : *Pangium edule* Reinw ex. Blume, *S.aureus*, *E.coli*, *S.typhi*.

1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki ± 30.000 jenis tumbuhan dan ± 7000 jenis berkhasiat obat (90% spesies tumbuhan obat dikawasan Asia). Selain itu, Indonesia juga diakui sebagai salah satu bagian dunia yang masih menyisakan kehidupan liar sebagai gudang keanekaragaman plasma nutfah untuk memenuhi kebutuhan manusia masa kini maupun masa yang akan datang. Kekayaan keanekaragaman spesies tumbuhan yang dimiliki Indonesia merupakan potensi kandungan bahan-bahan kimia dan sumber daya genetika. Potensi ini merupakan keunggulan komparatif, karena pada saat ini terjadi peningkatan industri terhadap sumber-sumber bahan kimia untuk memproduksi obat-obatan, agrokimia, kosmetika, zat pewarna, bahan pengawet dan lain-lain (Simbala, 2016).

Bangsa Indonesia telah lama mengenal tumbuhan obat. Begitu banyak tumbuhan obat yang tersedia di Indonesia termasuk di Sulawesi Utara. Tumbuhan obat umumnya merupakan tumbuhan hutan yang sejak zaman nenek moyang telah menjadi tumbuhan obat salah satunya adalah tumbuhan pangi (Simbala dan Queljoe, 2015).

Tumbuhan Pangi merupakan salah satu tumbuhan asli Indonesia yang termasuk dalam family Flacourticeae dimana semua bagian tumbuhan dapat dimanfaatkan. Kegunaan pangi adalah sebagai pengawet makanan, obat-obatan dan antiseptik. Pangi dapat digolongkan sebagai jenis pohon serbaguna, karena hampir semua bagian tumbuhan ini dapat dimanfaatkan seperti daun, kulit kayu, batang, biji, daging buah dan bungkil biji (Sari dan Suhartati, 2015).

Menurut Penelitian Sangi, dkk., (2019) bagian daun tanaman Pangi diketahui mengandung beberapa senyawa kimia seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid. Secara empiris, tanaman pangi banyak dimanfaatkan masyarakat untuk mengobati penyakit gatal-gatal pada kulit yang disebabkan oleh bakteri yang terdapat pada kulit. Bagian tanaman yang sering digunakan ialah bagian daun. Daun Pangi yang direbus dapat digunakan sebagai antiseptik, pemusnah hama dan mencegah parasit (Mora dkk. 2014).

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui potensi aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun Pangi (*Pangium edule* Reinw ex. Blume) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella typhi*.

2. METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan di bulan Februari sampai Maret 2023 di laboratorium Farmasi lanjut, Program Studi Farmasi, Fakultas FMIPA, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan menggunakan metode eksperimental Laboratorium yang akan menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun Pangi (*Pangium edule* Reinw ex. Blume) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan antara lain pisau, sarung tangan, masker, blender, aluminium foil, ayakan, tissue, kertas label, labu ekstraksi, timbangan analitik, wadah ekstrak, erlenmeyer, jarum ose, lampu Bunsen, pemanas air, cawan petri, tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas ukur, pipet tetes, autoklaf, inkubator, lemari pendingin, kertas saring, mikro pipet, mistar berskala, laminar air flow, batang pengaduk, pinset, alat fotografi, dan alat-alat gelas lainnya.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan yaitu ekstrak daun Pangi (*Pangium edule* Reinw ex. Blume), bakteri uji *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*,

Prosedur Penelitian

Persiapan dan Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun Pangi (*Pangium edule* Reinw ex. Blume), yang diambil di Desa Amongena 1

Kecamatan Langowan Timur, Kab. Minahasa. Daun (*Pangium edule* Reinw ex. Blume) yang telah dikumpulkan dibersihkan dari kotoran, selanjutnya dicuci dengan air sampai bersih, ditiriskan, lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Sampel yang telah kering diserbukkan dengan menggunakan blender, serbuk yang dihasilkan diayak menggunakan ayakan hingga diperoleh serbuk yang halus. Hasilnya dimasukkan ke dalam wadah gelas tertutup.

Ekstraksi Sampel

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Serbuk daun Pangi (*Pangium edule* Reinw ex. Blume) ditimbang sebanyak 130 gram dan dimasukkan ke dalam wadah, kemudian ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 650 mL dengan perbandingan 1:3 selama 5 hari dengan sesekali diaduk. Hasil maserasi kemudian disaring dengan kertas saring sehingga dihasilkan filtrat 1 dan residu 1. Residu yang diperoleh kemudian ditambahkan lagi pelarut etanol 96% sebanyak 650 mL dengan perbandingan yang sama 1:3 selama 3 hari dengan sesekali diaduk. Hasil maserasi kemudian disaring dengan kertas saring sehingga dihasilkan filtrat 2 dan residu 2. Residu yang diperoleh ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 650 mL dengan perbandingan 1:3 selama 3 hari dengan sesekali diaduk. Hasil maserasi kemudian disaring dengan kertas saring sehingga dihasilkan filtrat 3 dan residu 3. Perendaman dengan pelarut etanol 96% dilakukan 3 kali maserasi dengan jenis dan jumlah pelarut yang sama. Filtrat 1, 2 dan 3 yang diperoleh kemudian dicampur menjadi satu dan dipekatkan dengan oven hingga diperoleh ekstrak kental.

Sterilisasi Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian aktivitas antibakteri ini disterilkan terlebih dahulu. Alat-alat gelas disterilkan dalam oven pada suhu 170°C selama \pm 2 jam, jarum ose dan pinset dibakar dengan pembakaran diatas api langsung dan media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Lay dan Hastowo, 1992).

Pembuatan Larutan Kontrol Positif

Pembuatan Larutan Uji

Dibuat larutan uji 20%; 40%; dan 60% dengan cara ditimbang 0,2 g; 0,4 g; dan 0,6 g ekstrak etanol daun pangi kemudian masing-masing dilarutkan dalam 1 ml larutan CMC.

Pembuatan Media

Pembuatan Media Dasar

Media dasar dibuat dengan cara ditimbang Nutrient Agar (NA) sebanyak 2,8 gram, lalu dilarutkan dalam 100 ml aquades (28 g/1000 ml) menggunakan erlenmeyer. Setelah itu, masing-masing media dihomogenkan dengan stirer diatas penangas air sampai mendidih. Media dasar yang sudah homogen ini disterilkan dalam outoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian didinginkan sampai suhu $\pm 45-50^{\circ}\text{C}$.

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri uji yang telah diinokulasi diambil dengan kawat ose steril lalu disuspensikan kedalam tabung yang berisi 2 ml larutan NaCl 0,9% hingga di peroleh kekeruhan yang sama dengan standar kekeruhan larutan Mc. Farland. Perlakuan yang sama dilakukan pada setiap jenis bakteri uji.

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Kirby-Bauer*, yaitu metode difusi dengan cakram kertas. Lapisan dasar dibuat dengan menuangkan masing-masing 20 ml NA dari media dasar kedalam 9 cawan petri. Masing-masing suspensi bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi* sebagai biakan uji, dipindahkan ke permukaan media yang telah memadat dalam cawan petri. Sterilisasi batang bengkok dengan cara dicelupkan dalam alkohol 70% kemudian dibakar dengan dilewatkan diatas api, biarkan batang pengaduk dingin. Tebarkan kultur bakteri dengan spreader secara merata dan biarkan sampai permukaan NA mengering (Rostinawati, 2009). Masing-masing dari cakram kertas steril dipindahkan secara aseptik menggunakan pinset steril ke konsentrasi yakni 20%, 40%, 60% serta larutan antibiotik (kontrol positif) dan larutan aquades steril (kontrol negatif) direndam ± 1 menit. Cakram kertas yang telah direndam dengan ekstrak etanol daun pangi, larutan aquades, serta antibiotik, dipindahkan dengan pinset steril ke medium NA berisi *S.aureus*, *E.coli* dan *S.typhi* secara aseptik.

Pengamatan dan Pengukuran

Pengamatan dilakukan setelah 24 jam masa inkubasi. Daerah pada sekitaran cakram menunjukkan kepekaan ekstrak terhadap bakteri yang digunakan sebagai bahan uji yang dinyatakan dengan diameter zona bening. Diameter zona bening diukur menggunakan jangka sorong. Kemudian zona bening yang diukur dikategorikan kekuatan daya

antibakterinya berdasarkan penggelongan (Davis dan Stout, 1971).

Penggolongan antibakteri digolongkan menjadi empat kategori yaitu kategori sangat kuat, kuat, sedang dan lemah. Ekstrak dikatakan memiliki daya hambat dengan kategori sangat kuat apabila diameter daya hambat yang dihasilkan lebih dari 20 mm. Ekstrak dikatakan memiliki daya hambat dengan kategori kuat apabila diameter daya hambat yang dihasilkan berkisar antara 10 mm - 20 mm. Ekstrak dikatakan memiliki diameter daya hambat kategori sedang apabila daya hambatnya berkisar antara 5 mm - 10 mm dan diameter daya hambat suatu ekstrak dikatakan lemah yaitu apabila diameter zona hambat yang dihasilkan kurang dari 5 mm (Davis dan Stout, 1971).

Analisis Data

Diameter zona hambat dari ekstrak etanol daun pangi disajikan dalam tabel dan gambar. Penggolongan kekuatan antibakteri dari daya hambat yang diperoleh ekstrak Pangi (*Pangium edule* Reinw ex. Blume) digolongkan menurut Davis dan Stout (1971).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Data hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak daun pangi (*Pangium edule* Reinw ex. Blume) terhadap *S.aureus*, *E.coli* dan *S.typhi*

Kosentrasi	Diameter zona hambat pertumbuhan bakteri (mm)											
	<i>S. aureus</i>				<i>E.coli</i>				<i>S.typhi</i>			
	U1	U2	U3	Rata-rata	U1	U2	U3	Rata-rata	U1	U2	U3	Rata-rata
20%	8,62	8,95	6,35	7,90	6,50	7,50	6,00	6,60	6,70	6,50	5,00	6,20
40%	9,20	11,50	8,50	9,70	6,95	6,70	6,70	6,70	7,00	6,90	6,55	6,80
60%	12,00	11,27	8,65	10,64	5,90	12,90	12,90	9,30	7,80	7,34	7,50	7,54
Kontrol (+)	15,71	13,00	18,28	15,71	12,65	14,50	14,25	13,60	14,30	18,52	12,50	15,10
Kontrol (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Keterangan: Jadi jumlah perlakuan ada 3, yaitu 20%, 40% dan 60% di tambah 1 perlakuan untuk control positif dan 1 perlakuan untuk control negatif, dalam 3 kali ulangan yaitu (U1), (U2) dan (U3).

Hasil pengujian ekstrak etanol daun pangi (*Pangium edule* Reinw ex. Blume) terhadap *Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa daerah dengan konsentrasi 20%, 40%, dan 60% berturut-turut adalah 7,90 mm, 9,70 mm, dan 10,64 mm (Tabel 1). Daya hambat ketiga konsentrasi ekstrak tersebut lebih lemah dibandingkan dengan Ciprofloxacin kontrol positif, dan zona hambatnya sebesar 15,71 mm.

Hasil pengujian ekstrak etanol daun pohon pangi terhadap *Escherichia coli* menunjukkan bahwa pada konsentrasi 20%, 40% dan 60% zona hambat berturut-turut adalah 6,60 mm, 6,70 mm dan 9,30 mm (Tabel 1). Daya hambat ketiga konsentrasi ekstrak tersebut lebih lemah dibandingkan dengan Ciprofloxacin kontrol positif, yang zona hambatnya sebesar 13,60 mm.

Hasil pengujian ekstrak etanol daun pohon pangi terhadap *Salmonella Typhi* menunjukkan bahwa pada konsentrasi 20%, 40% dan 60% zona hambat berturut-turut adalah 6,20 mm, 6,80 mm dan 7,54 mm (Tabel 1). Daya hambat ketiga konsentrasi ekstrak tersebut lebih lemah dibandingkan dengan ciprofloxacin kontrol positif, dan zona hambatnya sebesar 15,10 mm.

Dari hasil pengamatan dan pengukuran penelitian ini, diameter zona hambat kontrol positif antibiotik ciprofloxacin yang digunakan paling besar dibandingkan dengan diameter zona hambat yang dibentuk oleh ketiga bakteri uji pada tiga konsentrasi. Jawetz, *et al* (2007), antibiotik ini memiliki efek antibakteri yang

besar (spektrum luas), sehingga memiliki aktivitas penghambatan yang kuat terhadap ketiga bakteri uji. Menurut Davis & Stout (1971), dimana kekuatan bakteri dapat dikelompokkan seperti pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kategori daya hambat bakteri menurut Davis Stout

Menurut standar pada Tabel 2, daya hambat bakteri konsentrasi 20%, 40% dan 60% ekstrak

Daya hambat bakteri	Kategori
≥ 20 mm	Sangat kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
≤ 5 mm	Lemah

etanol daun pangi terhadap *Staphylococcus aureus* adalah sedang. Ekstrak daun pangi pada konsentrasi 20%, 40% dan 60% pada uji daya hambat bakteri terhadap *Escherichia coli* termasuk kategori sedang juga. Serta adanya daya hambatan antibakteri terhadap bakteri *Salmonella Typhi* dengan konsentrasi 20%, 40% dan 60%, menunjukkan bahwa ekstrak tersebut memiliki aktivitas antibakteri kategori sedang.

Tabel 3. Data hasil kategori golongan daya hambat 3 jenis bakteri uji dari pengujian ekstrak etanol daun pangi (*Pangium edule* Reinw ex. Blume)

Bakteri Uji	Kosentrasi	Diameter zona rata-rata	Kategori Golongan Daya Hambat
<i>Staphylococcus aureus</i>	20%	7,90	Sedang
	40%	9,70	Sedang
	60%	10,64	Sedang
<i>Escherichia coli</i>	20%	6,00	Sedang
	40%	6,70	Sedang
	60%	12,90	Sedang
<i>Salmonella Typhi</i>	20%	6,20	Sedang
	40%	6,80	Sedang
	60%	7,54	Sedang

Dari hasil pengujian ketiga bakteri uji diketahui bahwa daya hamba antibakteri ekstrak etanol daun pangi terhadap *Salmonella typhi* paling kecil pada ketiga konsentrasi yaitu 20% (6,20 mm), 40% (6,80 mm) dan 60% (7,54 mm) dibandingkan dengan *Staphylococcus aureus* 20% (7,90 mm), 40% (9,70 mm) dan 60% (10,64 mm) dan *Escherichia coli* di antara ketiga jenis bakteri uji tersebut, diameter zona hambat terbesar sebesar 20% (6,60 mm), 40% (6,70 mm) dan 60% (9,30 mm). Walaupun ketiganya memiliki kategori antibakteri yang sama yaitu sedang.

Ekstrak etanol daun pangi memiliki aktivitas antibakteri sedang terhadap bakteri gram negatif (*Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*). Demikian juga ekstrak etanol daun pangi memiliki aktivitas antibakteri sedang terhadap bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*). Namun dapat dilihat dari hasil pengukuran nilai rata-rata dari diameter daya hambat ketiga bakteri uji bahwa ekstrak etanol daun pangi memiliki aktivitas antibakteri yang lebih kuat terhadap bakteri gram positif, dalam hal ini *Staphylococcus aureus* dan bakteri gram negatif yaitu *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi* yang menunjukkan bahwa bakteri gram positif lebih sensitif terhadap ekstrak etanol daun pangi dibandingkan dengan bakteri gram negatif.

Menurut Dewi (2010), perbedaan kepekaan bakteri terhadap obat antimikroba dipengaruhi oleh struktur dinding sel bakteri. Struktur dinding sel bakteri gram positif lebih sederhana dari pada bakteri gram negatif, dan senyawa antibakteri lebih mudah masuk ke dinding sel bakteri gram positif. Struktur dinding sel bakteri gram positif mengandung lebih banyak peptidoglikan, sehingga lipid dan dinding selnya mengandung polisakarida. Polisakarida adalah polimer yang larut dalam air yang berfungsi sebagai pengangkut ion positif masuk dan keluar. Kelarutan ini

menunjukkan bahwa dinding sel bakteri gram positif lebih polar, dan senyawa fenolik dalam daun pangi adalah bagian bersifat polar dan dengan demikian menembus lapisan peptidoglikan polar lebih mudah dari pada lapisan lipid non-polar. Inilah sebabnya mengapa aktivitas penghambatan bakteri gram positif lebih besar daripada bakteri gram negatif.

Ajizah (2004), kemampuan suatu bahan antimikroba untuk mengeliminasi viabilitas mikroba tergantung pada konsentrasi dan jenis antimikroba itu sendiri. Hasil penelitian terhadap ekstrak daun pangi menunjukkan aktivitas penghambatan maksimum pada konsentrasi ekstrak 60% untuk semua bakteri uji. Hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun pangi yang diberikan maka semakin besar pula daya hambatnya, karena semakin tinggi konsentrasi maka semakin banyak zat antibakteri yang terkandung dalam ekstrak tersebut.

Zona hambat yang terbentuk dari hasil uji daya hambat ekstrak etanol daun pangi diketahui tidak termasuk dalam golongan kuat. Besarnya diameter zona hambat yang terbentuk dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti tidak mendapatkan kelarutan yang sempurna pada saat pembuatan larutan uji ekstrak daun pangi yang dilarutkan dalam akuades. Selain itu, penggunaan akuades sebagai pelarut akhir dalam larutan uji akan mempengaruhi proses uji, karena akuades polar hanya dapat melarutkan senyawa antibakteri polar, sedangkan senyawa antibakteri non-polar mungkin tidak dapat larut dan tidak dapat sepenuhnya memberikan efek menghambat pertumbuhan bakteri selama fase uji. Faktor lain yang menyebabkan diameter zona hambat tidak terlalu besar adalah karena pengukuran pH media NA (Nutrient Agar) yang digunakan untuk pertumbuhan bakteri tidak dilakukan pada

tahap sebelum penelitian. Nilai pH minimum dan maksimum untuk pertumbuhan bakteri pada umumnya yaitu 4-9, namun pH yang paling optimal berkisar antara 6,5-7,5. Menurut Haastuti (2008), beberapa faktor abiotik yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri antara lain: suhu, kelembaban, cahaya, pH, dan nutrisi. Jika faktor abiotik ini memenuhi persyaratan untuk membuatnya optimal bagi pertumbuhan bakteri, maka bakteri tersebut dapat tumbuh dan berkembang biak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun pangi, maka diperoleh hasil rata-rata diameter zona hambat pada bakteri *S.aureus* dengan konsentrasi 20% sebesar 7,90 mm, konsentrasi 40% sebesar 9,70 mm, konsentrasi 60% sebesar 10,64 mm. Pada bakteri *E.coli* dengan konsentrasi 20% sebesar 6,60 mm, konsentrasi 40% sebesar 6,70 mm, konsentrasi 60% sebesar 9,30 mm. Pada bakteri *S.typhi* konsentrasi 20% 6,20 mm, konsentrasi 40% sebesar 6,80 mm, konsentrasi 60% sebesar 7,54 mm. Hal tersebut membuktikan bahwa ekstrak etanol daun pangi memiliki aktivitas antibakteri dengan kategori daya hambat sedang.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui senyawa spesifik yang berkhasiat sebagai antibakteri pada daun Pangi (*Pangium edule* Reinw ex. Blume) dan aktivitas antibakterinya pada bakteri patogen yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajizah, A. 2004. Sensitivitas *Salmonella typhimurium* Terhadap Ekstrak Daun *Psidium Guajava L.* *Bioscientiae* 1(1).
- Davis, W. W dan T. R. Stout. 1971. *Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic assay.* *Applied Microbiology.*
- Dewi, F. K. 2010. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (Morinda citrifolia, L) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar.* Skripsi. Surakarta: USM.
- Haastuti, U. S. 2008. *Petunjuk Praktikum Mikrobiologi.* Universitas Negeri Malang, Malang.
- Lay, B.W dan Hastowo, S. 1992. *Mikrobiologi.* IPB, Bogor.
- Mora, K., Emrizal., dan Mulyantika, E. 2014. *Isolasi Senyawa dan Ekstrak Etil Asetat Daun Kepayang (Pangium edule Reinw.)*

dan Uji Aktivitas Antibakteri. *Farmasains* Vol. 2 No. 3. Hal:1-6.

- Rostinawati, T. 2009. *Aktivitas Antibakteri Etanol Bunga Rosella (Hibiscus Sabdarifa L.) Terhadap Escherichia coli, Salmonella typhi Dan Staphylococcus aureus Dengan Metode Difusi Agar.* Penelitian Mandiri: Fakultas Farmasi, Universitas Padjajaran.
- Sangi, M., Runtuwene, M. R., Simbala, H. E., dan Makang, V. M. 2019. Analisis fitokimia tumbuhan obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chemistry Progress*, 1(1), 47-53.
- Sari, R., & Suhartati, S. 2015. *Pangi (Pangium edule REINW.) Sebagai Tanaman Serbaguna dan Sumber Pangan.* *Buletin Eboni*, 12(1), 23-37.
- Simbala, H.E.I. dan Queljoe, E.D. 2015. *Biodiversitas Tanaman Obat Di Sulawesi Utara.* CV. Patra Media Grafindo, Bandung.
- Simbala, H.E.I., 2016. *Proses Produksi dan Formulasi Produk Ekstrak Buah Pinang Yaki Areca Vestiararia Sebagai Bahan Aktif Produk Fitofarmaka Antikanker.* Universitas Sam Ratulangi, Manado.