

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK RIMPANG
JERINGAU (*Acorus calamus* L.) TERHADAP *Streptococcus
pneumoniae* DAN *Klebsiella pneumoniae***

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF RHIZOME EXTRACTS *Acorus calamus*
AGAINST *Streptococcus pneumoniae* AND *Klebsiella pneumoniae***

**Sesilia Rante
Pakadang¹**
Poltekkes Kemenkes
Makassar¹

***Syachriyani²**
Universitas Pancasakti
Makassar²
email:
aniani110497@gmail.com

Firmansyah³
Universitas Pancasakti
Makassar²
email:
firmansyah17mb@gmail.com

Abstrak: Rimpang Jeringau (*Acorus calamus* L.) mengandung saponin, flavonoid, glikosida dan steroid yang diketahui memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak Rimpang Jeringau terhadap *Streptococcus pneumoniae* dan *Klebsiella pneumoniae*. Ekstrak rimpang Jeringau diekstraksi dengan metode Maserasi menggunakan pelarut Etanol 96%. Pada penelitian ini terlebih dahulu dilakukan skrining fitokimia, selanjutnya dibuat 5 kelompok perlakuan yaitu kelompok I kontrol negative (DMSO), kelompok II (ekstrak 2% b/v), kelompok III (ekstrak 4% b/v), kelompok IV (ekstrak 8% b/v), dan kelompok V kontrol positif (ceftriaxone). Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi menggunakan *Paper disc* dengan masa inkubasi 1 x 24 dan dilanjutkan dengan inkubasi 2 x 24 jam. Hasil penelitian skrining fitokimia menunjukkan hasil positif flavonoid, glikosida, steroid dan saponin. Ekstrak Rimpang Jeringau memiliki aktivitas antibakteri yang bersifat bakteriostatik dan bakteriosida terhadap *Streptococcus pneumoniae* dan *Klebsiella pneumoniae*. Konsentrasi optimal ekstrak Rimpang Jeringau sebagai bakteriosida terhadap *Streptococcus pneumoniae* dan *Klebsiella pneumoniae* ditunjukkan pada ekstrak dengan konsentrasi 8% b/v.

Kata Kunci: Rimpang Jeringau, Ekstrak, Antibakteri, *Streptococcus pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae*.

Abstract: *Acorus calamus* rhizome contains saponins, flavonoids, glycosides and steroids which are known to have antibacterial activity. This study aims to determine the antibacterial activity of *Acorus calamus* Rhizome extract against *Streptococcus pneumoniae* and *Klebsiella pneumoniae*. *Acorus calamus* rhizome extract was extracted by maceration method using 96% ethanol solvent. In this study, phytochemical screening was first carried out, then 5 treatment groups were made, namely group I negative control (DMSO), group II (2% w/v extract), group III (4% w/v extract), group IV (8% w/v extract). % b/v), and group V positive control (ceftriaxone). The antibacterial activity test was carried out by the diffusion method using a paper disc with an incubation period of 1 x 24 hours and continued with 2 x 24 hour incubation. The results of the phytochemical screening study showed positive results for flavonoids, glycosides, steroids and saponins. *Acorus calamus* Rhizome Extract has antibacterial activity which is bacteriostatic and bacteriocidal against *Streptococcus pneumoniae* and *Klebsiella pneumoniae*. The optimal concentration of *Acorus calamus* rhizome extract as a bacteriocidal against *Streptococcus pneumoniae* and *Klebsiella pneumoniae* is shown in the extract with a concentration of 8% w/v.

Keywords: *Acorus calamus* rhizome, extract, antibacterial, *Streptococcus pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae*.

PENDAHULUAN

Pneumonia adalah peradangan paru-paru yang disebabkan oleh infeksi. Beberapa gejala yang biasa dialami oleh penderita pneumonia adalah batuk berdahak, demam serta sesak napas. Pneumonia merupakan salah satu penyebab kematian tertinggi pada anak-anak di seluruh dunia (Merry, 2020).

Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 juga menunjukkan angka prevalensi pneumonia pada balita tinggi yaitu 4,5 per 100 balita. Sementara berdasarkan laporan WHO (*World Health Organization*) tahun 2017 menyatakan bahwa 15% dari kematian anak dibawah 5 tahun atau 5,5 juta disebabkan pneumonia dan berdasarkan sampel sistem registrasi Balitbangkes tahun 2016 jumlah lebih dari 800.000 anak di Indonesia (Kemenkes RI, 2020).

Pneumonia terjadi akibat adanya infeksi bakteri, virus dan jamur. Pneumonia yang disebabkan oleh bakteri biasanya hanya terjadi pada salah satu bagian paru (Anwar A,2014). Salah satu bakteri yang umum dijumpai pada infeksi saluran pernafasan manusia adalah *Streptococcus pneumoniae*, bakteri ini merupakan bakteri patogen penyebab penyakit radang paru-paru (pneumonia), radang selaput otak (meningitis), otitis media akut (congek) dan infeksi pembuluh darah (bakterimia). Kelompok yang paling berisiko terinfeksi bakteri ini adalah

orang dengan kekebalan tubuh yang lemah, seperti anak dibawah usia tahun, lansia dan penderita respon imun rendah (Winarti. Y, 2020).

Bakteri lain yang dapat menyebabkan infeksi adalah *Klebsiella pneumoniae* yang merupakan bakteri gram negatif keluarga *Enterobacteriaceae* yang banyak menyebabkan infeksi. Gram negatif yang dapat menyebabkan infeksi diberbagai organ. Diantaranya adalah infeksi paru (pneumonia), infeksi saluran kencing (ISK), serta infeksi saluran cerna (bila bakteri ini tumbuh berlebihan) (Kurama et al. 2020)

Resistensi antibiotik meningkat dari tahun ke tahun. Dampak terjadinya resistensi antibiotik akan mempengaruhi mortalitas dan morbiditas pasien. Sebagai penanggulangan resistensi antibiotik telah banyak penelitian tentang obat alternatif yang dapat menggantikan antibiotik sintesis dari berbagai bahan alam salah satunya yaitu tanaman.

Hasil dari Ristoja 2017 menyatakan bahwa ada 10 tanaman obat yang digunakan untuk radang paru, salah satunya yaitu jeringau. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Hardiansi et al. 2020) menyatakan bahwa rimpang jeringau memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Penelitian yang dilakukan oleh (Viogenta dkk, 2018) juga menyatakan bahwa rimpang jeringau dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*,

pada konsentrasi 20% mempunyai zona hambat kecil dengan diameter zona hambat 22,53 mm, dan pada konsentrasi 100% mempunyai zonahambat terbesar dengan diameter zona hambat sebesar 31,21 mm.

Data Ristoja, merupakan obat herbal yang digunakan secara empiris sehingga perlu dilakukan penelitian untuk membuktikan fungsi Jeringau (*Acorus calamus* L.) secara ilmiah. Salah satu penyebab radang paru-paru adalah pneumonia yang dapat disebabkan oleh *Streptococcus pneumoniae* dan *Klebsiella pneumoniae*.

Berdasarkan uraian diatas maka akan dilakukan penelitian tentang Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Jeringau terhadap *Streptococcus pneumoniae* dan *Klebsiella pneumoniae* dengan tujuan mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak Rimpang Jeringau terhadap *Streptococcus pneumoniae* dan *Klebsiella pneumoniae*.

METODE

Alat yang digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kertas, ballpoint, Autoklaf, Beaker glass (Pyrex®), Cawan petri (Pyrex®), Cawan porselin, Gelas ukur (Pyrex®), Inkubator (Mermert®), Jangka sorong, Kassa, Kertas saring, Lumpang, Erlenmeyer (Pyrex®), Ose, Oven, Bunsen, Pisau, *Rotatory evaporator*, *Thermoshaker*, Tabung reaksi, timbangan.

Bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rimpang Jeringau, *Streptococcus pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Nutrient Agar* (NA), Etanol 96%, Aquadest.

Penyiapan simplisia

Rimpang jeringau diambil dari Kelurahan Balo-balo, Kecamatan Belopa, Kabupaten Luwu. Rimpang disortasi dari bagian yang rusak dan kemudian dicuci dengan air bersih yang mengalir hingga rimpang jeringau bersih. Selanjutnya dirajang menjadi serbuk kasar dan dikeringkan dengan oven pada suhu 40°C. Setelah kering rimpang jeringau ditumbuk kasar menggunakan lumpang besi. Setelah itu lalu di ayak dengan ayakan 60 mesh.

Pembuatan ekstrak Rimpang Jeringau

Pada penelitian ini telah dilakukan ekstraksi Rimpang Jeringau (500 mg). ekstraksi dilakukan dengan metode Maserasi pada suhu kamar dengan pelarut Etanol 96 % sebanyak 5 liter selama 24 jam dan diulangi sebanyak 3 kali. Ekstrak cair Rimpang Jeringau yang diperoleh disaring dengan kertas saring, dan diperoleh filtrat ekstrak. Kemudian filtrat yang diperoleh diuapkan menggunakan *Rotary evaporator* dilanjutkan pemekatan ekstrak dengan waterbath hingga diperoleh ekstrak kental dan ditimbang (Siti R.J, dkk.,2018).

Skrining Fitokimia

Alkaloid

Ekstrak 3ml + 5ml HCl 1% lalu dilakukan pemanasan dalam waktu 20 menit. Apabila sudah dingin, maka akan dilakukan penyaringan. 1ml fitrat + asam pikrat, akan memiliki bentuk larutan keruh maupun endapan. Ekstrak + NH_4OH hingga menjadi basa kemudian tambahkan 10ml (kloroform: air = 1:1) dan dikocok. Lapisan kloroform + 3 tetes Wagner P terbentuk endapan merah coklat. Ekstrak + NH_4OH sampai basa terbentuk lalu tambahkan 10 ml kloroform + Mayer memiliki bentuk endapan putih.

Tanin

Ekstrak 1ml + 3 tetes FeCl_3 memiliki bentuk endapan hijau - biru hitam.

Saponin

Ekstrak 1ml + 10 ml air kemudian dikocok kuat akan terbentuk busa stabil. Tambahkan 1 tetes HCl 2 N dinyatakan positif apabila buih tidak hilang.

Flavonoid

Ekstrak sebanyak 3 ml ditambahkan 1ml NaOH 10% terbentuk warna kuning. Ekstrak + HCl kemudian ditambahkan serbuk Mg kocok akan terbentuk warna kuning-jingga-merah-ungu. Akan ada warna jingga maupun merah yang menggambarkan flavon, flavanol jika terbentuk larutan berwarna merah hingga merah padam, jika terbentuk warna merah padam hingga merah keunguan menggambarkan flavanon (Ikalinus, Widyastuti, and Eka Setiasih 2015).

Glikosida

Ekstrak 1ml + 10 ml H_2SO_4 50% kemudian dipanaskan selama 15 menit. Selanjutnya tambahkan larutan fehling serta melakukan pemanasan sampai memiliki bentuk endapan merah bata.

Steroid

Ekstrak sebanyak 1ml ditambahkan 10ml H_2SO_4 pekat memiliki bentuk larutan kemerahan.

Terpenoid

Ekstrak sebanyak 1ml ditambahkan 3 tetes HCl pekat lalu ditambahkan 1 tetes H_2SO_4 pekat memiliki bentuk warna ungu atau merah.

Antrakuinon

Ekstrak ditambahkan benzene 10 ml dilakukan penyaringan. Filtrat ditambahkan 0,5 ml amonia. Campuran kemudian dilakukan pengocokan dengan kuat, serta akan memiliki bentuk warna ungu pada fase layer.

Peremajaan bakteri Uji

Biakan murni bakteri uji digores dengan jarum ose kemudian diinokulasikan keatas media NA yang telah memadat secara zigzag. Media yang telah diinokulasikan dengan bakteri kemudian diinkubasi selama 24 jam hingga bakteri tumbuh dan selanjutnya bakteri siap diujikan.

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak rimpang jeringau dilakukan dengan konsentrasi ekstrak 2% b/v, 4% b/v, 8%, kontrol positif (+) dan kontrol negatif (-). Pada kontrol positif

(ceftriaxone) dan kontrol negative DMSO. Selanjutnya masing-masing Paper disc dari konsentrasi bahan uji yang diletakkan pada permukaan medium *Nutrient Agar* yang telah diinokulasi bakteri uji. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam untuk menentukan daya hambat dan dilanjutkan lagi inkubasi 1 x 24 jam untuk mengamati aktivitas antibakteri (Pakadang, 2020)

Analisis data

Pengukuran Zona Hambat dan Analisis Data Pengukuran zona hambat yang terbentuk dengan menggunakan jangka sorong dengan satuan milimeter (mm). Analisis data dari hasil pengukuran zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pneumoniae* dan *Klebsiella pneumoniae* diolah menggunakan program SPSS metode ANOVA yang dilanjutkan dengan uji LSD untuk menentukan perbedaan pengaruh konsentrasi ekstrak Rimpang Jeringau terhadap daya hambat bakteri uji.

HASIL DAN DISKUSI

Berdasarkan hasil penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak rimpang jeringau (*Acorus calamus* L.) terhadap pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae* dan *Klebsiella pneumoniae* diperoleh sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil uji skrining fitokimia

No	Senyawa	Hasil literatur	Pengujian	Hasil uji
1.	Alkaloid	larutan.keruh + endapan	Tidak ada endapan	-
2.	Tanin	Endapan hijau-biru-hitam	Tidak ada endapan	-
3.	Saponin	Buih tidak hilang	Buih tidak hilang	+
4.	Flavonoid	Warna jingga-merah	Warna jingga	+
5.	Glikosida	Endapan merah bata	Endapan merah bata	+
6.	Steroid	Cincin hitam diantara lapisan	Cincin hitam diantara lapisan	+
7.	Terpenoid	Ungu atau merah	Tidak terjadi perubahan warna	-
8.	Antrakuinon	Ungu pada fase layer	Tidak terdapat warna ungu pada fase layer	-

Keterangan :

Klp. 1 : kontrol (-) DMSO

Klp 2 : ekstrak 2 % b/v

Klp 3 : ekstrak 4 % b/v

Klp 4 : ekstrak 8 % b/v

Klp 5 : kontrol (+) Ceftriaxon

Tabel 2. Hasil pengukuran Rata-rata Diameter Zona Hambat *Klebsiella pneumoniae* 1 x 24 jam

Replikasi	Diameter zona hambat <i>Streptococcus pneumoniae</i> 1 x 24 jam (mm)				
	Klp 1	Klp 2	Klp 3	Klp IV	Klp V
I	0	12,50	14,00	16,50	12,50
II	0	10,50	13,50	15,00	11,50
III	0	12,00	14,50	16,00	12,00
Jumlah	0	35,00	42,00	47,50	36,00
Rata-rata	0	11,66	14,00	15,83	12,00

Tabel 3. Hasil pengukuran Rata-rata Diameter Zona Hambat *Klebsiella pneumoniae* 2 x 24 jam

Replikasi	Diameter zona hambat <i>Klebsiella pneumoniae</i> 2 x 24 jam (mm)				
	Klp 1	Klp 2	Klp 3	Klp IV	Klp V
I	0	8,50	12,50	14,00	0
II	0	8,50	13,00	14,50	0
III	0	8,00	13,00	13,50	0
Jumlah	0	25,00	38,50	42,00	0
Rata-rata	0	8,33	12,83	14,00	0

Tabel 3. Hasil pengukuran Rata-rata Diameter Zona Hambat *Streptococcus pneumoniae* 1 x 24 jam

Replikasi	Diameter zona hambat <i>Streptococcus pneumoniae</i> 2 x 24 jam (mm)				
	Klp 1	Klp 2	Klp 3	Klp IV	Klp V
I	0	0	11,50	14,50	0
II	0	0	11,50	15,00	0
III	0	0	11,50	14,75	0
Jumlah	0	0	34,5	44,25	0
Rata-rata	0	0	11,5	14,75	0

Tabel 4. Hasil pengukuran Rata-rata Diameter Zona Hambat *Streptococcus pneumoniae* 2 x 24 jam

Replikasi	Diameter zona hambat <i>Klebsiella pneumoniae</i> 1 x 24 jam (mm)				
	Klp 1	Klp 2	Klp 3	Klp IV	Klp V
I	0	15,0	20,50	17,50	13,50
II	0	15,0	19,50	20,00	13,50
III	0	17,50	20,00	20,50	13,00
Jumlah	0	47,50	60,00	53,00	40,00
Rata-rata	0	15,83	20,00	19,33	13,33

Telah dilakukan penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak rimpang Jeringau terhadap *Streptococcus pneumoniae* dan *Klebsiella pneumoniae* di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Makassar.

Bahan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah Rimpang Jeringau (*Acorus calamus* L.) yang merupakan salah satu tumbuhan yang mengandung zat aktif terdiri dari flavonoid dan saponin yang berfungsi sebagai antibakteri. Rimpang jeringau juga mengandung senyawa glikosida, dan steroid (tabel 4.9). Adapun pada penelitian yang dilakukan oleh (Anisah, dkk. 2014) menyatakan bahwa hasil skrining fitokimia mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, dan polifenol. Rimpang Jeringau yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari Kelurahan Balo-balo, Kecamatan Belopa, Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan.

Ekstrak Rimpang Jeringau yang digunakan ada 3 konsentrasi yaitu 2% b/v, 4% b/v

dan 8% b/v. Setelah dilakukan serangkaian penelitian mengenai ekstrak Rimpang Jeringau terhadap *Streptococcus pneumoniae* dan *Klebsiella pneumoniae*, yang dilakukan melalui uji daya hambat, menunjukkan hasil yang positif dengan melihat adanya zona hambatan atau zona bening dan melingkar di sekitar *paper disk*.

Pada penelitian yang dilakukan menggunakan tiga cawan petri dimana pada setiap cawan diletakkan masing - masing 5 (lima) *paper disk* dengan konsentrasi yang berbeda dan dihasilkan pula zona hambatan yang berbeda. Dilihat dari tidak adanya pertumbuhan bakteri pada lingkaran di sekitar *paper disk* yang terlihat adanya zona bening. Zona bening yang terbentuk di sekitar *paper disk* disebabkan oleh proses ekstrak Rimpang Jeringau yang menghambat pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan *Streptococcus pneumoniae*.

Analisis statistic untuk data aktivitas Ekstrak Rimpang Jeringau terhadap *Klebsiella pneumoniae* 1 x 24 jam. Analisis normalitas menunjukkan beberapa data tidak berdistribusi normal dengan nilai sig. 0,000 – 1,000. Uji homogenitas menunjukkan data tidak homogen dengan nilai sig. 0,006 < 0,05. Data tidak homogen dan beberapa kelompok data tidak normal maka pengujian dilakukan dengan uji non parametrik *Kruskal Wallis* dan *Mann Whitney*. Analisis *Kruskal Wallis* menunjukkan nilai sig 0,012 < 0,05. Data ini menyatakan bahwa ada perbedaan nyata pemberian Ekstrak Rimpang

Jeringau terhadap daya hambat pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae*. Sehingga disimpulkan bahwa ekstrak Rimpang Jeringau berpengaruh terhadap pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae*.

Pengujian lanjutan uji *Mann Whitney* dilakukan untuk mengetahui perbedaan potensi antibakteri antar perlakuan (konsentrasi ekstrak Rimpang Jeringau). Analisis *Mann Whitney* menunjukkan hasil ada perbedaan nyata antara semua perlakuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae*, kecuali antara ekstrak Rimpang Jeringau konsentrai 8%b/v dengan 2%b/v dan 4%b/v. Hal ini berarti ekstrak Rimpang Jeringau konsentrasi 8%b/v dengan 4%b/v dan 8%b/v dengan 2%b/v tidak berbeda nyata dalam menghambat pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae*.

Untuk 2 x 24 jam *Klebsiella pneumoniae* dengan uji non parametri *Kruskal-Wallis* dengan nilai signifikansi 0,008 < 0,05. Data ini menyatakan bahwa ada perbedaan nyata pemberian ekstrak Rimpang Jeringau terhadap daya hambat pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae*. Sehingga disimpulkan bahwa ekstrak Rimpang Jeringau berpengaruh terhadap pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae*. Analisis *Mann Whitney* menunjukkan hasil ada perbedaan nyata antara semua perlakuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae*, kecuali pada Kontrol positif (Ceftriaxon).

Analisis statistic untuk data aktivitas Ekstrak Rimpang Jeringau terhadap

Streptococcus pneumoniae 1x24 jam. Dilakukan dengan uji ANOVA dan didapatkan hasil $0,000 < 0,05$ yang artinya ada perbedaan signifikan yaitu ada pengaruh terhadap pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*. Pengujian lanjutan menggunakan LSD menunjukkan hasil signifikan kecuali pada Kontrol positif (Ceftriaxon) dengan konsentrasi ekstrak Rimpang Jeringau 2% b/v.

Hasil pengamatan 2x24 jam pemberian ekstrak Rimpang Jeringau terhadap daya hambat pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae* mengalami penurunan aktivitas antibakteri sehingga hanya bersifat bakteriostatik.

Pengukuran zona hambatan yang dilakukan dengan masa inkubasi 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam. Sesuai hasil pengamatan yang diperoleh, diameter hambatan rata-rata konsentrasi ekstrak 2% b/v, 4% b/v dan 8% b/v terlihat ada perbedaan, walaupun perbedaan diameter hambatannya tidak begitu besar, namun memperlihatkan perbedaan antara ketiga konsentrasi tersebut. Analisis statistik menunjukkan ekstrak 8% b/v memberikan efek bakteriosida yang optimal karena berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya dan kontrol positif, serta mempunyai daya hambat paling besar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak Rimpang Jeringau memiliki aktivitas

antibakteri sebagai bakteriostatik dan bakteriosida terhadap *Streptococcus pneumoniae* dan *Klebsiella pneumoniae*. Konsentrasi optimal ekstrak Rimpang Jeringau sebagai bakteriosida terhadap *Streptococcus pneumoniae* dan *Klebsiella pneumoniae* ditunjukkan pada ekstrak dengan konsentrasi 8% b/v.

REFERENSI

- Anwar A, Dharmayanti I.,2014. Pneumonia pada Anak Balita di Indonesia. Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional. UI. Vol 8 No.8.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2020 . Pneumonia Pada Anak Bisa di Cegah. Kementrian Kesehatan RI. Jakarta.
- Hardiansi, Fitri, Dwi Afriliana, Anita Munteira, and Ernanin Dyah Wijayanti. 2020. "PERBANDINGAN KADAR FENOLIK DAN AKTIVITAS ANTIMIKROBA RIMPANG JERINGAU (*Acorus Calamus*) SEGAR DAN TERFERMENTASI." *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)* 3(1): 16.
- Ikalinus, Robertino, Sri Widyastuti, and Ni Eka Setiasih. 2015. "Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa Oleifera*)." *Indonesia Medicus Veterinus* 4(1): 77.
- Kurama, Greti M., Wilmar Maarisit, Einstein Z. Karundeng, and Nerni O. Potalangi. 2020. "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Benalu Langsung (*Dendrophoe Sp*) Terhadap Bakteri *Klebsiella Pneumoniae*." *Biofarmasetikal Tropis* 3(2): 27–33.
- Pakadang, S.R., Salim, H. 2020. Pengaruh Ekstrak Daun Pare (*Momordica charantia* L) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus*

pneumoniae, Staphylococcus epidermis, Staphylococcus aureus dan Klebsiella pneumoniae Penyebab Infeksi Saluran Pernapasan Akut. Media Farmasi. P.ISSN 0216-2083 E.ISSN 2622-0962 Vol. XVI No. 2.

Siti Raudhaotul J, dkk., 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca supientum*) Dengan Metode DPPH. Jurnal Mandala Pharmacon, Vol.4 No.1 Juni.

Viogenta, P., Nopiyansyah., Fitri. 2018. Fraksi Etranol Rimpang Jeringau (*Acorus calamus*) Sebagai Antibakteri terhadap *Staphulococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Winarti, Y. 2020. Molecelular Biology. Eijikman Institute, RISTEKDIKTI. Indonesia.

WHO, 2017. Antimicrobial Resistance: Tackling a crisis for the health and wealth of nations. The Review on Antimicrobial Resistance Chaired by Jim O'Neill December 2017. World Health Organization.