

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL RIMPANG JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Rosc. var *rubrum*) TERHADAP BAKTERI *Klebsiella pneumoniae* ISOLAT SPUTUM PENDERITA BRONKITIS SECARA IN VIVO

Ni Putu Megasari¹⁾, Fatimawali¹⁾, Widdhi Bodhi²⁾

¹⁾Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado, 95115

²⁾Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran UNSRAT Manado

ABSTRACT

This study aims to test the antibacterial activity of red ginger rhizome (*Zingiber officinale* Rosc.var.rubrum) with different dose against *Klebsiella pneumoniae* isolates bronchitis patient. This is an experimental research used completely randomized design (CRD), *Klebsiella pneumoniae* was infected to the mice intraperitoneally. Samples consist of 18 mice which were divided into 6 groups, 5 groups were infected with bacteria. Group 1 (normal), group 2 (negative), group 3 (ciprofloxacin), grup 4,5,6 were treated by red ginger ethanol extract with each dose (group 4 ; 0,0546g/20g mice body weight), (group 5 ; 0.1092 g/20g mice body weight), (group 6 ; 0.2184 g/20 g mice body weight) for three days period. Data were analyzed using *one-way* ANOVA. The results showed that red ginger ethanol extract have in vivo antibacterial activity against *Klebsiella pneumoniae* isolates from bronchitis patient sputum, the persentages decrease of bacterial colonies were 4.12%, 15.32% and 17.5 %.

Keyword : Antibacterial, bronchitis, *Klebsiella pneumoniae*, red ginger rhizome

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menguji aktivitas antibakteri rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.var.rubrum) terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* isolat sputum penderita bronkitis dengan pemberian dosis bertingkat. Desain penelitian ini adalah eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL), menggunakan mencit yang diinfeksi bakteri *Klebsiella pneumoniae* secara intraperitoneal. Sampel terdiri dari 18 ekor mencit yang dibagi dalam 6 kelompok, 5 kelompok diinfeksi bakteri. kelompok 1 (normal), kelompok 2 (negatif), kelompok 3 (siprofloksasin), kelompok 4,5,6 diberikan dosis ekstrak etanol rimpang jahe merah dengan dosis bertingkat (kelompok 4; 0,0546g/ 20g BB mencit), (kelompok 5; 0,1092 g/ 20g BB mencit), (kelompok 6; 0,2184 g/20 g BB mencit) selama 3 hari. Data dianalisis menggunakan metode ANOVA satu arah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol rimpang jahe merah memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Klebsiella pneumoniae* isolat sputum penderita bronkitis secara in vivo dengan persentase penurunan jumlah koloni bakteri sebesar 4,12%, 15,32% dan 17,5%.

Kata kunci : Antibakteri, bronkitis, *Klebsiella pneumoniae*, rimpang jahe merah

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan penyakit yang umum terjadi pada manusia. Keadaan infeksi ialah cedera selular lokal yang disebabkan oleh keadaan invasi dan multiplikasi dari mikroorganisme (Dorland, 2002). *World Health Organization* (WHO) memperkirakan ada total 10 miliar infeksi baru diseluruh dunia setiap tahun. Penyakit menular juga merupakan salah satu penyebab paling umum kematian manusia. Jumlah korban di seluruh dunia akibat infeksi adalah sekitar 13 juta orang per tahun (Cowan, 2012).

Bronkitis merupakan penyakit infeksi saluran pernapasan bawah yang ditandai dengan kondisi peradangan pada daerah trakheobronkial. Peradangan tidak meluas sampai alveoli (Direktorat, 2005). Bronkitis bisa bersifat akut dan kronis, dan dapat terjadi pada semua usia. Bronkitis akut disebabkan 95% infeksi virus dan bronkitis kronis sebagian besar disebabkan oleh bakteri. *Klebsiella pneumoniae* merupakan salah satu bakteri yang menyebabkan bronkitis kronik (Ikawati, 2011). Pengobatan klinis untuk menangani penyakit infeksi yaitu dengan penggunaan antibiotik. Banyaknya jenis pembagian, klasifikasi, pola kepekaan kuman, dan penemuan antibiotika baru seringkali menyulitkan klinisi dalam menentukan pilihan antibiotika yang tepat ketika menangani suatu kasus penyakit infeksi. Efek samping penggunaan antibiotik dapat berupa reaksi alergi, reaksi idiosinkrasi, reaksi toksik, serta perubahan biologik dan metabolik pada hospes (Setiabudy, 2007).

Salah satu alternatif untuk menghindari efek samping yang berlebihan maka penggunaan obat tradisional saat ini masih diperlukan, dimana penggunaan obat-obat tradisional yaitu berdasarkan pengalaman empiris dan belum dilakukan penelitian maupun percobaan-percobaan secara ilmiah.

Penelitian telah dilakukan secara *in vitro* menunjukkan bahwa *Zingiber officinale* memiliki potensi antimikroba

terhadap *Klebsiella pneumoniae*, maka hal ini menarik perhatian peneliti untuk melakukan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. rubrum) Terhadap Isolat *Klebsiella pneumoniae* Isolat Sputum Pasien Bronkitis secara *In Vivo*

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan yaitu Kandang pemeliharaan mencit, sikat, pisau, gelas ukur, tabung reaksi (Pyrex), timbangan analitik, erlenmeyer, beker gelas (Pyrex), corong, batang pengaduk, gunting, sudip, cawan petri, kertas saring, blender, ayakan (*mesh* 200), mikropipet (Ecopipette), hot plate, *rotary evaporator* (Strike 300), *laminar air flow* (Biotek), *autoclave*, *incubator* (Ecocell), *aluminium foil*, lampu bunsen, pot salep, lumpang dan alu, tabung EDTA, *bench mixer*, *disposable* (1ml) (OneMed), NGT (*Naso Gastric Tube*) No. 3,5 (Terumo), *colony counter*.

Bahan

Rimpang jahe merah diambil dari Desa Insil, Kabupaten Bolaang Mongondow, bakteri isolat sputum penderita bronkitis (*Klebsiella pneumoniae*), mencit galur BALB/c (*Mus musculus*), etanol 70%, etanol 96%, makanan mencit, cairan fisiologi NaCl 0,9% (Otsuka), aquades steril, siplofoksasin, media *nutrient agar*, standar Mc.Farland 0,5.

Prosedur Kerja

1. Determinasi tanaman

Identifikasi Tanaman dilakukan di laboratorium Taksonomi Tumbuhan Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Sam Ratulangi, Manado,
Dengan nama tanaman *Zingiber officinale*
Rosc. var rubrum

2. Persiapan Sampel

Rimpang jahe merah disortasi basah untuk memisahkan kotoran atau bahan-bahan asing dari rimpang. Selanjutnya rimpang jahe merah disikat dibawah air yang mengalir, ditiriskan kemudian dirajang kecil-kecil dengan menggunakan pisau, selanjutnya dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama 7 hari. Sampel kering kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan *mesh* 200 dan didapatkan serbuk simplisia halus.

3. Pembuatan Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah

Ditimbang sebanyak 500 g kemudian dimasukkan kedalam wadah tertutup rapat. Sampel yang telah ditimbang ekstraksi dengan etanol 96% pada suhu kamar selama 5 hari (setiap hari digojok). Ekstrak kemudian disaring dengan kertas saring (Filtrat I) dan sisanya dimaserasi kembali dengan dengan pelarut etanol 96% selama 2 hari hari (setiap hari digojok) kemudian disaring dengan kertas saring (Filtrat II). Filtrat 1 dan filtrat 2 dikumpulkan dan diuapkan dengan *rotary evaporator* pada kecepatan 50 rpm dan suhu 40⁰C kemudian diperoleh ekstrak kental rimpang jahe merah.

4. Pembuatan Standart Mc.Farland 0,5

Ditimbang 1 gr BaCl₂ kemudian tambah aquades hingga 100 ml. Dipipet 1 ml H₂SO₄ tambah aquades hingga 100 ml. Dipipet 0,5 ml dari BaCl₂ 1% kemudian ditambahkan ke 99,5 ml dari H₂SO₄ 1%.

5. Pembuatan Suspensi Bakteri

Bakteri yang telah dilakukan peremajaan, diambil dengan menggunakan ose yang telah dipanaskan diatas lampu bunsen dan disuspensikan dengan cara dimasukkan ke dalam tabung berisi 5 ml NaCl fisiologis steril. Bakteri yang telah dibuat suspensi disetarakan dengan standart kekeruhan Mc. Farland 0,5

6. Dosis Siprofloksasin

Dosis terapi Siplofoksasin per oral yaitu 500 mg, jika dosis dikonversi dari manusia (70kg) ke mencit (20g) dengan faktor konversi 0,0026, maka dosis antibiotik untuk mencit 20 gram adalah 0,00182 g/20gBB mencit. Banyaknya serbuk siprofloksasin yang akan digunakan dihitung berdasarkan berat badan dari masing-masing mencit.

7. Perlakuan Terhadap Hewan Uji

Hewan uji dikelompokkan menjadi 6 kelompok masing-masing kelompok terdiri dari 3 ekor hewan uji yang telah diaklimatisasi selama 14 hari dan diberikan makan dan minum. Untuk kelompok 1 tidak diinfeksi bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan kelompok 2, 3, 4, 5 dan 6 diinfeksi dengan 0,5 ml suspensi bakteri *Klebsiella pneumoniae* secara intraperitoneal dengan cara bakteri disuntikan dibagian perut. Pengobatan dilakukan setelah 24 jam infeksi dan hewan uji dipuaskan selama 8 jam sebelum pemberian pengobatan. Kelompok 1 dan 2 diberikan masing-masing 0,5 ml aquades, kelompok 3 diberikan dosis siprofloksasin, kelompok 4 diberikan dosis ekstrak jahe merah 0,0546g/20g BB mencit, kelompok 5 diberikan dosis ekstrak jahe merah 0,1092g/ 20g BB mencit, dan kelompok 6 diberikan dosis ekstrak jahe merah

0,2184 g/20 g BB mencit). Dosis siprofloksasin dan ekstrak dilarutkan dalam 0,5 ml aquades. Pengobatan dilakukan secara oral 1 kali sehari selama 3 hari.

Pengambilan darah hewan uji pada hari ke 4. Hewan uji dipuasakan selama 8 jam dan dilakukan pemotongan ekor hewan uji di *laminar air flow*. Darah mencit yang diperoleh sebanyak 0,1 ml masing-masing dimasukkan dalam tabung

EDTA. Darah mencit yang telah diambil sebanyak 0,1 mL dilakukan pengenceran bertingkat. Kemudian dipipet sebanyak 0,1 mL sampel pada tingkat pengenceran 10^{-2} dan dikulturkan pada media *nutrient agar* setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Koloni yang terbentuk kemudian dihitung dengan menggunakan alat *colony counter*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Hitung Koloni Bakteri Darah Mencit Pada Media *Nutrient Agar* dengan *Colony Counter*

| Pengulangan | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 |
|-------------|----|-----|----|-----|----|----|
| 1 | 0 | 425 | 8 | 257 | 44 | 13 |
| 2 | 0 | 388 | 2 | 227 | 83 | 42 |
| 3 | 0 | 497 | 17 | 280 | 57 | 16 |

Tabel 2. Hasil Perhitungan Koloni Bakteri (CFU/ml)

| Pengulangan | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 |
|-------------|----|--------------------|------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | 0 | $4,25 \times 10^5$ | 8×10^3 | $2,57 \times 10^5$ | $4,4 \times 10^4$ | $1,3 \times 10^4$ |
| 2 | 0 | $3,88 \times 10^5$ | 2×10^3 | $2,27 \times 10^5$ | $8,3 \times 10^4$ | $4,2 \times 10^4$ |
| 3 | 0 | $4,97 \times 10^5$ | 17×10^3 | $2,80 \times 10^5$ | $5,7 \times 10^4$ | $1,6 \times 10^4$ |
| Rata-rata | 0 | $4,3 \times 10^5$ | 9×10^3 | $2,54 \times 10^5$ | $6,1 \times 10^4$ | $2,3 \times 10^4$ |

Tabel 3. Hasil Perhitungan Logaritma Koloni Bakteri

| Pengulangan | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 |
|-------------|----|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 0 | 5,6283 | 3,9030 | 5,4099 | 4,6434 | 5,1139 |
| 2 | 0 | 5,5888 | 3,3010 | 5,3560 | 4,9190 | 4,6232 |
| 3 | 0 | 5,6963 | 4,2304 | 5,4471 | 4,7558 | 4,2041 |
| Rata-rata | 0 | 5,6367 | 3,811 | 5,4043 | 4,7728 | 4,647 |

Tabel 4. Hasil Perhitungan Persentase

| Persentase Aktivitas Antibakteri (%) | | | | | | |
|--------------------------------------|----|------|------|-------|------|--|
| K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | |
| - | - | 32,3 | 4,12 | 15,32 | 17,5 | |

Persentase penurunan jumlah koloni (Tabel 4) pada pemberian ekstrak etanol rimpang jahe merah dosis I (0,0546 g/ 20 g BB mencit) sebesar 4,12%, dosis II (0,1092 g/ 20g BB mencit) ekstrak etanol

rim pang jahe merah sebesar 15,32%, dosis III (0,2184 g/20 g BB mencit) ekstrak etanol rimpang jahe merah 17,5%. Adanya persentase penurunan koloni dengan pemberian ekstrak etanol rimpang jahe

merah menunjukkan adanya aktivitas antibakteri *Klebsiella pneumoniae*. Aktivitas antibakteri ekstrak jahe tergantung pada kandungan kimianya. Gingerol merupakan senyawa turunan fenol yang berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi dengan melibatkan ikatan hidrogen. Fenol pada kadar rendah berinteraksi dengan protein membentuk kompleks protein fenol. Ikatan antara protein dan fenol adalah ikatan yang lemah dan segera mengalami peruraian. Fenol yang bebas, akan berpenetrasi ke dalam sel, menyebabkan presipitasi dan denaturasi protein. Pada kadar tinggi fenol menyebabkan koagulasi protein sehingga membran sel mengalami lisis (Juliantina dkk, 2008). Daya antibakteri terhadap *Klebsiella pneumoniae* terjadi melalui lisisnya membran sel pada *Klebsiella pneumoniae*.

Pada setiap kelompok perlakuan yang diberikan ekstrak etanol rimpang jahe merah memberikan aktivitas antibakteri yang berbeda. Semakin tinggi dosis yang diberikan aktivitas antibakterinya semakin besar. Sesuai dengan parameter farmakodinamik adalah kemampuan antibiotik membunuh mikroba bergantung konsentrasi (*concentration dependent*). Semakin tinggi dosis yang diberikan maka semakin banyak jumlah zat aktif yang sebagai antibakteri. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Pelczar dan Chan (1988) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu zat antibiotik maka semakin cepat mikroorganisme terbunuh dan terhambat pertumbuhannya.

Pada kelompok yang diberikan pengobatan dengan antibiotik siprofloksasin memiliki persentase penurunan jumlah koloni bakteri sebesar 32,3 %. Hal ini menunjukkan ada aktivitas antibakteri oleh antibiotik siprofloksasin.

Siprofloksasin bekerja menghambat sintesis DNA bakteri dengan menghambat enzim, girase DNA (Kee dan Hayer, 1996). Dimana pada bakteri terjadi penghambatan DNA gyrase yaitu mencegah relaksasi supercoiled DNA secara positif yang dibutuhkan untuk transkripsi dan replikasi normal. Penghambatan topoisomerase IV berhubungan dengan pemisahan DNA kromosom yang direplikasi ke dalam sel-sel anak selama masa pembelahan sel (Katzung, 2004).

Persentase penurunan koloni yang kecil pada kelompok perlakuan ekstrak jahe merah dibandingkan dengan persentase penurunan dosis pemberian antibiotik siprofloksasin karena antibiotik siprofloksasin memiliki bioavailabilitas yang sangat baik untuk pemberian oral (Levison, 2009). Selain itu, karena proses pengeringan jahe merah, serta pelarut yang digunakan akan menurunkan daya antibakteri dari jahe melalui perubahan senyawa kimia yang terdapat didalamnya (Chrubasik dkk, 2005). Konsistensi keberadaan senyawa kimia pada suatu sediaan asal herbal dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya tempat tumbuh, waktu panen, cara ekstraksi dan pelarut yang digunakan.

Pada uji statistik *One way ANOVA* didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($\text{sig.} < 0,05$). Nilai F hitung $> F$ Tabel ($114,219 > 3,48$), sehingga H_1 diterima yaitu rata-rata perlakuan dengan pemberian ekstrak etanol rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubrum*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap sputum isolat bakteri *Klebsiella pneumoniae* yang diinfeksi pada mencit jantan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan pemberian dosis bertingkat ekstrak etanol rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. rubrum) memberikan aktivitas antibakteri terhadap mencit yang diinfeksi bakteri *Klebsiella pneumoniae* isolat sputum pasien bronkitis. Semakin besar dosis pemberian ekstrak etanol rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. rubrum) maka semakin besar persentase aktivitas penurunan jumlah bakterinya yaitu sebesar 4,12 % , 15,32 % dan 17,5 %.

DAFTAR ISI

- Chrubasik, S., Pittler, MH., Roufogalis BD., 2005. Zingiberis rhizoma: a comprehensive review on the ginger effect and efficacy profiles. *Jurnal Phytomedicine*. **12(9)**:684-701.
- Cowan, Marjorie Kelly. 2012. *Microbiology : a systems approach*. Third Edition. McGraw-Hill International Edition. Americans: New York
- Direktorat Bina Farmasi Komunitas dan Klinik. 2005. *Pharmaceutical Care Untuk Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan*. Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan Departemen Kesehatan RI. Jakarta
- Dorland, Newman. 2002. *Kamus Kedokteran Dorland*. Edisi 29. EGC. Jakarta
- Elfidasari, D., Noriko, N., Mirasaraswati, A., Feroza, A., Canadianti, Siti Fauziah. 2013. Deteksi Bakteri *Klebsiella pneumoniae* pada Beberapa jenis Rokok Konsumsi Masyarakat. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, **2(1)**.
- Ikawati, Z. 2011. *Penyakit Sistem Pernafasan dan Tatalaksana Terapinya*. Bursa Ilmu. Yogyakarta
- Juliantina, F., Citra DA, Nirwani B, Nurmasitoh T., Bowo ET. 2008. Manfaat Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Agen Anti Bacterial Terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*. Jakarta
- Katzung, B.G. 2004. *Farmakologi Dasar dan Klinik Buku 3 Edisi 8*. Penerjemah dan editor: Bagian Farmakologi FK UNAIR. Penerbit Salemba Medika, Surabaya. Hlm 37-41.
- Kee, Joyce L., Hayer, Evelyn R. 1996. *Farmakologi Pendekatan Proses Keperawatan*. EGC. Jakarta.
- Kumala, S., Yuliani., Tulus, D. 2009. Pengaruh Pemberian Rebusan Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L) Terhadap Mencit yang Diinfeksi Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Farmasi Indonesia*, **4(4)** : 188-198.
- Levison, M.E., Levison, Julie H. 2009. Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Antibacterial Agents. *Infect Dis Clin North Am*. NIH Public Access Author Manuscript
- Pelczar, M.J. Chan, E. C. S. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi Jilid*. UI Press. Jakarta.
- Rahminiwati, M., Mustika, Aulia Andi., Saadiah, Siti., Andriyanto., Soeripto., Unang P. 2010. Bioprospeksi Ekstrak Jahe Gajah sebagai anti-crud: kajian aktivitas antibakteri terhadap *Mycoplasma galliseptikum* dan *E. coli* in vitro. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, hlm. 7-13 ISSN 0853- 4217.
- Setiabudy, R. 2007. *Antimikroba : Dalam Farmakologi dan Terapi. Edisi 5 (Cetakan Ulang Dengan Perbaikan, 2008)*. Balai Penerbit FKUI. Jakarta