

**POTENSI DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica* Less.)
SEBAGAI INHIBITOR TERHADAP
Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant DAN
*Methicillin Resistant Staphylococcus aureus***

LAPORAN PENELITIAN MANDIRI

Oleh:

Dra.Rr.Sulistyaningsih M.Kes.,Apt.



**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS PADJADJARAN
BANDUNG
2009**

ABSTRAK

Beluntas (*Pluchea indica* Less.) merupakan salah satu tanaman yang sering digunakan sebagai obat tradisional. Daun beluntas memiliki aktivitas antimikroba terhadap berbagai macam bakteri. Namun, belum pernah diteliti mengenai aktivitas antimikroba daun beluntas terhadap bakteri-bakteri penyebab infeksi nosokomial. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri, menentukan konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak daun beluntas terhadap *Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant* dan *Methicillin Resistant Stapylococcus aureus* yang merupakan bakteri penyebab infeksi nosokomial dan nilai banding aktivitas antibakterinya dengan siprofloksasin. Hasil pengujian aktivitas antibakteri daun beluntas (*Pluchea indica* Less.) menunjukkan bahwa ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less.) memiliki aktivitas antibakteri terbesar terhadap *Methicillin Resistant Stapylococcus aureus*. Konsentrasi hambat minimum ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant* terletak pada konsentrasi 52% sedangkan pada bakteri *Methicillin Resistant Stapylococcus aureus* terletak pada konsentrasi 20%. Hasil uji banding 1 bagian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less.) dengan siprofloksasin terhadap *Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant* dan *Methicillin Resistant Stapylococcus aureus* berturut-turut sebesar $1 : 1,77 \times 10^{-5}$ dan $1 : 5,49 \times 10^{-5}$. Skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less.) mengandung alkaloid, flavonoid, polifenol, tanin, monoterpen atau sesquiterpen, dan kuinon.

Kata kunci : *Pluchea indica* Less., Aktivitas antibakteri, *Stapylococcus*, *Pseudomonas*

ABSTRACT

Beluntas (Pluchea indica Less) is one of plant applied as traditional drugs. Beluntas leaves have good antimicrobial activity to many bacteria. However, the examination of activity antimicrobial activity, from extract of beluntas leaves to bacteria cause of nosocomial infectio, has never been reported.. These reserch was done to know antimicrobial activity, to determines Minimum Inhibitory Concentration (MIC) of extract of beluntas leaves againts Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant and Methicillin Resistant Stapylococcus aureus which cause of nosokomial infection and comparetive value of antimicrobial activity with ciprofloxacin. The result of the experiment revealed that the biggest antimicrobial activity of extract of beluntas leaves was against Methicillin Resistant Stapylococcus aureus. The Minimum Inhibitory Concentration of extract of beluntas leaves to Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant was 52% of concentration, where as to Methicillin Resistant Stapylococcus aureus was 20% of concentration. Comparative value of antimicrobial activity of ciprofloxacin with extract of beluntas leaves against Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant and Methicillin Resistant Stapylococcus aureus were respective is $1 : 1,77 \times 10^{-5}$ and $1 : 5,49 \times 10^5$. Phytochemical screening showed that extract of beluntas leaves contains alkaloid, flavonoid, polifenol, tannin, monoerpene or sesquiterpene, and kuinon.

Keywords : Pluchea indica Less., Antibacterial activity, Stapylococcus, Pseudomonas

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran dan limpahan rahmat dari Allah S.W.T. sehingga penelitian yang berjudul “Potensi Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less) sebagai inhibitor terhadap *Pseudomonas aeruginosa* Multi Resisten dan Metisilin Resisten *Staphylococcus aureus*”.

Penelitian ini tidak lepas dari peran berbagai pihak yang telah membantu penelitian dari awal hingga akhir pelaksanaan. Untuk itu, sebagai bentuk penghargaan perkenankanlah peneliti untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Anas Subarnas, M.ScApt. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran.
2. Dra. Dewi Rusmiati, Apt. , selaku kepala Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran, yang telah memberikan bantuan dan pengarahan dalam penelitian ini.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan laporan penelitian ini masih terdapat kekurangan, karena itu kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Akhir kata penulis berharap semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat.

Jatinangor, Juni 2009

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Infeksi Nosokomial	4
2.1.1 Faktor Penyebab Perkembangan Infeksi Nosokomial	5
2.1.2 Jenis Penyakit yang Disebabkan oleh Infeksi Nosokomial	7
2.2 Bakteri Uji	9
2.2.1 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9
2.2.2 <i>Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant (PAMR)</i> ...	12
2.2.3 <i>Stapylococcus aureus</i>	13
2.2.4 <i>Methicillin Resistant Stapylococcus aureus(MRSA)</i>	16
2.3 Beluntas (<i>Pluchea indica</i> Less.)	18
2.3.1 Taksonomi	18

2.3.2 Nama Daerah	19
2.3.3 Manfaat dan Kandungan Kimia	19
2.4 Ekstraksi	20
2.5 Pengujian Aktivitas Antibakteri	21
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	23
3.1 Tujuan Penelitian	23
3.2 Manfaat Penelitian	23
BAB IV BAHAN DAN METODE	24
4.1 Alat	24
4.2 Bahan	24
4.3 Metode Penelitian	25
4.3.1 Pengumpulan Bahan dan Determinasi Tumbuhan	25
4.3.2 Ekstraksi	25
4.3.3 Skrining Fitokimia	26
4.3.4 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas	28
4.3.5 Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Daun Beluntas	29
4.3.6 Uji Banding Aktivitas Antibakteri Ekstrak dengan Baku Perbandingan Siprofloksasin	30
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	32
5.1 Hasil Pengumpulan Bahan dan Determinasi Tumbuhan....	32
5.2 Hasil Ekstraksi	32
5.3 Hasil Skrining Fitokimia	33
5.4 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak terhadap Bakteri	

<i>Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant (PAMR) dan Methicillin Resistant Stapylococcus aureus(MRSA).....</i>	34
5.5 Hasil Penetapan Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak ..	35
5.6 Hasil Uji Banding Aktivitas Antibakteri Ekstrak dengan Baku Pembanding Siprofloksasin	36
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	41
6.1 Simpulan	41
6.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Hasil Skrining Fitokimia Serbuk Simplisia dan Ekstrak Daun Beluntas	34
4.2 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak terhadap Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant</i> (PAMR) dan <i>Meticillin Resistant Stapylococcus aureus</i> (MRSA).....	35
4.3 Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak terhadap PAMR	36
4.4 Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak terhadap MRSA	37
4.5 Hasil Penetapan Diameter Daya Hambat Siprofloksasin terhadap Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant</i> (PAMR).....	38
4.6 Hasil Penetapan Diameter Daya Hambat Siprofloksasin terhadap Bakteri <i>Meticillin Resistant Stapylococcus aureus</i> (MRSA)	38
4.7 Hasil Pengukuran Diameter Hambat Ekstrak Daun Ekstrak Daun Beluntas terhadap PAMR dan MRSA	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tanaman beluntas	20
3.1 Alur penelitian	46
4.1 Kurva hubungan antara logaritma konsentrasi siprofloksasin dengan daya hambat siprofloksasin terhadap <i>Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant (PAMR)</i>	39
4.2 Kurva hubungan antara logaritma konsentrasi siprofloksasin dengan diameter daya hambat siprofloksasin terhadap <i>Methicillin Resistant Stapylococcus aureus (MRSA)</i>	39
4.3 Daun beluntas	47
4.4 Hasil determinasi tanaman	48
4.5 Ekstrak daun beluntas	49
4.6 Hasil uji aktivitas ekstrak daun beluntas terhadap PAMR dan MRSA	50
4.7 Hasil uji konsentrasi hambat minimum ekstrak daun beluntas terhadap PAMR dan MRSA.....	51
4.8 Hasil uji banding ekstrak daun beluntas dengan siprofloksasin terhadap PAMR dan MRSA	52

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
1 ALUR PENELITIAN.....	46
2 DAUN BELUNTAS (<i>Pluchea indica</i> Less.)	47
3 HASIL DETERMINASI TUMBUHAN.....	48
4 GAMBAR EKSTRAK DAUN BELUNTAS (<i>Pluchea indica</i> Less.)..	49
5 HASIL UJI AKTIVITAS EKSTRAK DAUN BELUNTAS TERHADAP PAMR DAN MRSA.....	50
6 HASIL UJI KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM EKSTRAK DAUN BELUNTAS TERHADAP PAMR DAN MRSA.....	51
7 HASIL UJI BANDING EKSTRAK DAUN BELUNTAS DENGAN SIPROFLOKSASIN TERHADAP PAMR DAN MRSA.....	52

BAB I

PENDAHULUAN

Infeksi nosokomial merupakan infeksi yang muncul selama seseorang dirawat di rumah sakit dan mulai menunjukkan suatu gejala saat dirawat atau setelah selesai dirawat. Infeksi ini sering terjadi pada pasien yang memiliki kondisi imunologik yang lemah, seperti penderita luka bakar, pasien unit gawat darurat, atau seseorang yang menderita penyakit kronis (Wahyudhy, 2006).

Penyebab terjadinya infeksi nosokomial antara lain bakteri, virus, jamur atau parasit. Bakteri utama yang dapat menyebabkan infeksi nosokomial di antaranya *Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant* (PAMR) dan *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). Hal ini dikarenakan kedua bakteri tersebut termasuk dalam *emerging infectious pathogen* yang dapat menyebar melalui kontak antara tenaga kesehatan yang terinfeksi, atau memiliki kolonisasi dengan pasien di rumah sakit. Menurut informasi, di Asia prevalensi infeksi MRSA dan PAMR mencapai 70%, sementara di Indonesia pada tahun 2006 prevalensinya hingga 23,5% (Triana, 2008).

Methicillin Resistant Staphylococcus aureus sering kali menyebabkan infeksi berupa infeksi saluran pernafasan, infeksi tulang dan sendi, infeksi kardiovaskular, dan infeksi pembuluh darah. Sedangkan *Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant* pada umumnya menyebabkan infeksi saluran pencernaan, infeksi saluran pernafasan bawah, infeksi pada mata, kulit, dan telinga (Harrison, 2005a). Infeksi nosokomial yang terjadi dapat memperparah keadaan pasien yang telah

memiliki sistem imun yang rendah. Keadaan ini mempersulit penyembuhan pasien terhadap penyakit yang diderita. (Chering *et al.*, 2006).

Bakteri penyebab infeksi nosokomial pada umumnya telah mengalami resistensi terhadap antibiotik, seperti halnya yang terjadi pada MRSA dan PAMR. Bakteri MRSA telah diketahui resisten terhadap piperasilin, ceftazidim, impenem, metisilin, nafsilin, kloksasilin, fluklosasilin, dan dikloksasilin (Hardy *et al.*, 2004). Sedangkan PAMR telah dilaporkan resisten terhadap *Semisynthetic Penicillinase-Resistant Penicillins* (SPRPs), sefalosporin, dan golongan aminoglikosida (Harrison, 2005b). Berdasarkan fenomena tersebut, perlu dilakukan pencarian senyawa aktif lain yang mempunyai potensi sebagai antibakteri untuk mengatasi resistensi bakteri tersebut.

Dewasa ini telah dilakukan penelitian pencarian zat antimikroba terhadap berbagai jenis tanaman. Beberapa tanaman telah terbukti memiliki senyawa aktif yang berperan sebagai antimikroba, antara lain kayu manis (Larasaty *et al.*, 2008), bunga honje (Lestari, 1992), dan beluntas (Ardiansyah *et al.*, 2003).

Dalam kehidupan sehari-hari daun beluntas dapat digunakan sebagai sayuran dan obat-obatan. Air seduhan daunnya dipakai sebagai obat demam, penghilang bau keringat dan nafas tidak segar. Manfaat lainnya adalah sebagai penambah nafsu makan, obat disentri, obat gagal ginjal, rematik dan kudis (Perry, 1980; Depkes RI, 1989; Heyne, 1987).

Daun beluntas telah diteliti secara ilmiah memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas fluorescens*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella typhi* (Ardiansyah *et al.*, 2003). Namun sampai saat ini, penelitian

mengenai potensi beluntas (*Pluchea indica* Less.) sebagai inhibitor terhadap bakteri penyebab infeksi nosokomial, diantaranya *Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant* dan *Methicillin Resistant Stapylococcus aureus* belum dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian potensi beluntas sebagai inhibitor terhadap bakteri tersebut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Infeksi Nosokomial

Infeksi nosokomial merupakan suatu jenis infeksi yang terjadi pada pasien yang dirawat di rumah sakit. Rumah sakit selain merupakan tempat penyembuhan suatu penyakit, juga merupakan depot bagi berbagai macam penyakit yang berasal dari penderita maupun dari pengunjung yang berstatus karier. Secara umum, suatu infeksi dapat dikategorikan sebagai infeksi nosokomial apabila infeksi menunjukkan gejala setelah 72 jam pasien berada di rumah sakit (Ducel, 2002). Terjadinya infeksi nosokomial akan menimbulkan banyak kerugian, antara lain waktu perawatan yang semakin lama, memperparah penyakit pasien, dan biaya pengobatan meningkat (Soeparman, 2001).

Infeksi nosokomial ini dapat berasal dari dalam tubuh penderita (infeksi endogen) maupun luar tubuh (infeksi eksogen). Infeksi endogen disebabkan oleh mikroorganisme yang semula memang sudah ada di dalam tubuh dan berpindah ke tempat baru yang kita sebut dengan *self infection* atau *auto infection*, sementara infeksi eksogen (*cross infection*) disebabkan oleh mikroorganisme yang berasal dari rumah sakit dan dari satu pasien ke pasien lainnya (Babb and Liffe, 1995).

Infeksi nosokomial banyak terjadi di seluruh dunia dengan kejadian terbanyak di negara miskin dan negara yang sedang berkembang. Infeksi nosokomial yang menimbulkan kematian sebanyak 88.000 kasus setiap tahunnya. Infeksi nosokomial disebabkan oleh kuman yang berada di rumah sakit. Kuman yang

berada di rumah sakit lebih berbahaya dan lebih resisten terhadap obat daripada kuman yang ada di masyarakat. Oleh karena itu diperlukan antibiotik yang lebih poten atau penggunaan suatu kombinasi antibiotik untuk penyembuhan jenis infeksi ini (Pohan, 2004).

2.1.1 Faktor Penyebab Perkembangan Infeksi Nosokomial

Pasien akan terpapar berbagai macam mikroorganisme selama dirawat di rumah sakit. Kontak antara pasien dan berbagai macam mikroorganisme tidak selalu menimbulkan gejala klinis karena banyaknya faktor lain yang dapat menyebabkan terjadinya infeksi nosokomial. Kemungkinan terjadinya infeksi tergantung pada karakteristik mikroorganisme, resistensi terhadap zat-zat antibiotika, tingkat virulensi, dan banyaknya materi penyebab infeksi (Ducel, 2002).

Semua mikroorganisme termasuk bakteri, virus, jamur dan parasit dapat menyebabkan infeksi nosokomial. Infeksi ini dapat disebabkan oleh mikroorganisme yang didapat dari orang lain (*cross infection*) atau disebabkan oleh flora normal dari pasien itu sendiri (*endogenous infection*). Kebanyakan infeksi yang terjadi di rumah sakit ini lebih disebabkan karena faktor eksternal, yaitu penyakit yang penyebarannya melalui makanan, udara, benda atau bahan-bahan yang tidak steril. Penyakit yang didapat dari rumah sakit saat ini lebih banyak disebabkan oleh mikroorganisme yang umumnya selalu ada pada manusia yang sebelumnya tidak atau jarang menyebabkan penyakit pada orang normal (Ducel, 2002).

Mikroorganisme penyebab infeksi nosokomial yaitu (Ducel, 2002) :

1. Bakteri

Bakteri dapat ditemukan sebagai flora normal dalam tubuh manusia yang sehat. Sebagai flora normal manusia, bakteri merupakan hal yang sangat penting dalam melindungi tubuh dari datangnya bakteri patogen. Namun pada beberapa kasus dapat menyebabkan infeksi jika manusia tersebut mempunyai toleransi yang rendah terhadap mikroorganisme. Contohnya *Escherichia coli* paling banyak dijumpai sebagai penyebab infeksi saluran kemih.

Bakteri patogen lebih berbahaya dan menyebabkan infeksi baik secara sporadik maupun endemik. Contohnya :

- a. Anaerob Gram-positif, contohnya *Clostridium*
- b. Bakteri gram-positif, *Staphylococcus aureus* yang menjadi parasit di kulit dan hidung dapat menyebabkan gangguan pada paru, tulang, jantung dan infeksi pembuluh darah serta seringkali telah resisten terhadap antibiotika.
- c. Bakteri gram negatif, Enterobacteriaceae, contohnya *Escherichia coli*, *Pseudomonas*, *Klebsiella*, dan *Enterobacter*. *Pseudomonas* sering sekali ditemukan di air dan penampungan air yang menyebabkan infeksi di saluran pencernaan pada pasien yang dirawat. Bakteri gram negatif ini bertanggung jawab sekitar setengah dari semua infeksi di rumah sakit.

2. Virus

Banyak kemungkinan infeksi nosokomial disebabkan oleh berbagai macam virus, termasuk virus hepatitis B dan C dengan media penularan dari transfusi, dialisis, suntikan dan endoskopi. Virus lain yang sering menyebabkan infeksi

nosokomial adalah *cytomegalovirus*, ebola, virus influenza, virus herpes simplex, dan virus varicella-zoster. Rute penularan virus sama seperti mikroorganisme lainnya. *Respiratory syncytial virus* (RSV) dan enteroviruses yang ditularkan dari kontak tangan ke mulut atau melalui rute faecal-oral. Hepatitis dan HIV ditularkan melalui pemakaian jarum suntik, dan transfusi darah.

3. Parasit dan Jamur

Beberapa parasit seperti *Giardia lamblia* dapat menular dengan mudah ke orang dewasa maupun anak-anak. Banyak jamur dan parasit dapat timbul selama pemberian obat antibiotika bakteri dan obat immunosupresan, contohnya infeksi dari *Candida albicans*, *Aspergillus spp*, *Cryptococcus neoformans*, *Cryptosporidium*.

2.1.2 Jenis Penyakit yang Disebabkan oleh Infeksi Nosokomial

Infeksi nosokomial dapat menyebabkan beberapa penyakit, di antaranya (Ducel, 2002) :

1. Infeksi saluran kemih

Infeksi saluran kemih merupakan infeksi yang terjadi pada infeksi nosokomial. Penggunaan kateter urin merupakan penyebab utama dari infeksi ini yang dapat menyebabkan terjadinya bakterimi dan mengakibatkan kematian. Organisme yang menginfeksi di antaranya *E. coli*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, dan *Enterococcus*.

2. Bakteriemi Nosokomial

Infeksi ini hanya mewakili sekitar 5 % dari total infeksi nosokomial, tetapi memiliki resiko kematian yang sangat tinggi, terutama disebabkan oleh bakteri yang resisten terhadap antibiotik seperti *Staphylococcus* dan *Pseudomonas*. Infeksi dapat muncul di titik tempat masuknya alat-alat seperti jarum suntik, kateter urin dan infus. Faktor utama penyebab infeksi ini adalah panjangnya kateter, suhu tubuh saat melakukan prosedur invasif, dan perawatan selama pemasangan kateter atau infus.

3. Tuberkulosis

Penyebab utama tuberkulosis adalah adanya strain bakteri yang *multi-drugs resistant*. Kontrol terpenting untuk penyakit ini adalah identifikasi yang baik, isolasi, dan pengobatan.

4. Diare dan gastroenteritis

Mikroorganisme yang sering menyebabkan penyakit ini berasal dari *E. coli*, *Salmonella*, *Vibrio cholerae* dan *Clostridium*. Selain itu, dari golongan virus lebih banyak disebabkan oleh golongan enterovirus, adenovirus, rotavirus, dan hepatitis A.

5. Infeksi kulit dan jaringan lunak.

Yang termasuk ke dalam infeksi kulit dan jaringan lunak antara lain :

- a. Infeksi pada tulang dan sendi : osteomielitis dan diskus vertebralis
- b. Infeksi sistem kardiovaskuler : infeksi arteri atau vena, endokarditis, miokarditis, perikarditis dan mediastinitis

- c. Infeksi sistem saraf pusat meningitis atau ventrikulitis, abses spinal dan infeksi intra kranial
- d. Infeksi mata, telinga, hidung, dan mulut : konjungtivitis, infeksi mata, otitis eksterna, otitis media, otitis interna, mastoiditis, sinusitis, dan infeksi saluran nafas atas.
- e. Infeksi pada saluran pencernaan : gastroenteritis, hepatitis, necrotizing enterokolitis, infeksi intra abdominal.
- f. Infeksi sistem pernafasan bawah : bronkhitis, trakeobronkhitis, dan trakeitis.
- g. Infeksi pada sistem reproduksi : endometriosis dan luka bekas episiotomi.

2.2 Bakteri Uji

Bakteri uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant* dan *Methicillin Resistant Stapylococcus aureus*. Bakteri-bakteri ini merupakan bentuk bakteri resisten dari *Pseudomonas aeruginosa* dan *Stapylococcus aureus*.

2.2.1 *Pseudomonas aeruginosa*

Pseudomonas aeruginosa tersebar luas di alam dan biasanya terdapat di lingkungan yang lembab di rumah sakit. Bakteri ini dapat tinggal pada manusia yang normal, dan berlaku sebagai saprofit. Bakteri ini menyebabkan penyakit bila pertahanan tubuh inang abnormal.

1. Morfologi

Pseudomonas aeruginosa merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang dan berukuran sekitar 0,6 x 2 µm. Lebih dari setengah isolat klinik bakteri menghasilkan pigmen hijau-biru *pyocyanin* (Harrison, 2005c).

2. Epidemiologi

Pseudomonas aeruginosa merupakan patogen nosokomial, yang dapat tumbuh subur dalam lingkungan yang basah, perhatian khusus harus ditunjukkan pada daerah-daerah tersebut seperti tempat penyimpanan air. Untuk tujuan epidemiologi, strain dapat ditentukan tipenya berdasarkan kepekaan terhadap piosin dan imunotipe lipopolisakaridanya. Vaksin dari jenis yang tepat yang diberikan pada penderita dengan resiko tinggi akan memberikan perlindungan sebagian terhadap sepsis *Pseudomonas aeruginosa*. Terapi semacam itu telah digunakan secara eksperimental pada penderita leukemia, luka bakar, fibrosis kistik, dan imunosupresi (Jawetz *et al.*, 1995).

3. Patologi

Pseudomonas aeruginosa hanya bersifat patogen bila masuk ke daerah yang fungsi pertahanannya rendah, misalnya bila selaput mukosa dan kulit “robek” karena kerusakan jaringan secara langsung, pada penggunaan kateter intravena atau kateter air kemih, atau bila terdapat netropenia, misalnya pada kemoterapi kanker. Kuman melekat dan berkoloni pada selaput mukosa atau kulit, menginvasi secara lokal, dan menimbulkan penyakit sistemik. Proses ini dibantu filii, enzim, dan toksin. Lipopolisakarida berperan langsung dalam

menyebabkan demam, syok, oligouria, leukositosis, dan leukopenia (Jawetz *et al.*, 1995).

4. Gambaran Klinik

Pseudomonas aeruginosa menimbulkan infeksi pada luka bakar, menimbulkan nanah hijau kebiruan, meningitis, dan infeksi saluran kemih dimana kuman masuk bersama kateter dan instrumen lain atau dalam larutan irigasi. Keterlibatan saluran nafas, terutama dari respirator yang terkontaminasi, mengakibatkan pneumonia yang disertai nekrosis. Pada cedera dan pembedahan mata, seringkali terjadi infeksi mata yang dengan cepat dapat menyebabkan kerusakan mata. Pada bayi atau orang lemah, *Pseudomonas aeruginosa* dapat menyerang aliran darah dan dapat menyebabkan sepsis yang fatal. Hal ini biasanya terjadi pada penderita leukemia atau limfoma yang mendapat obat antineoplastik atau terapi radiasi, dan pada penderita luka bakar berat. Pada sebagian besar infeksi *Pseudomonas aeruginosa*, gejala dan tanda-tandanya bersifat non spesifik dan berkaitan dengan organ yang terlibat (Jawetz *et al.*, 1995).

5. Pengobatan

Infeksi *Pseudomonas aeruginosa* yang penting dalam klinik tidak boleh diobati dengan terapi obat tunggal, karena keberhasilan terapi semacam itu rendah dan bakteri dapat dengan cepat resisten. Penisilin yang bekerja aktif terhadap *Pseudomonas aeruginosa* seperti tikasilin mezlosilin, dan pipersilin digunakan dalam kombinasi obat dengan aminoglikosida, biasanya gentamisin, tobramisin, atau amikasin. Obat lain yang aktif terhadap

Pseudomonas aeruginosa antara lain aztreonam, impenem, dan kuinolon baru. Pola kepekaan *Pseudomonas aeruginosa* harus dilakukan bervariasi secara geografik, dan tes kepekaan harus dilakukan sebagai pedoman untuk pemilihan antimikroba (Jawetz *et al.*, 1995).

2.2.2 *Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant (PAMR)*

Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant merupakan *Pseudomonas aeruginosa* yang telah mengalami resistensi terhadap beberapa antibiotik. Resistensi pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* disebabkan karena adanya pertukaran plasmid pembawa gen resistensi obat. Hal lain yang dapat menyebabkan resistensi adalah penggunaan obat antimikroba secara berlebihan, khususnya pada penderita di rumah sakit, yang menyebabkan tekanan organisme yang peka terhadap obat.

Infeksi nosokomial merupakan penyakit yang disebabkan oleh *Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant*. Beberapa infeksi yang terjadi antara lain infeksi saluran pencernaan, infeksi saluran pernafasan bawah, infeksi kulit, jaringan lunak, mata dan telinga (Aloush *et al.*, 2006).

Pilihan antibiotik yang digunakan untuk infeksi yang disebabkan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* merupakan golongan aminoglikosida dan penisilin antipseudomonal. Sedangkan untuk infeksi-infeksi yang disebabkan oleh *Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant* digunakan kombinasi antibiotik seftazidim-aminoglikosida, impenem-aminoglikosida atau siprofloksasin (Jawetz *et al.*, 1995).

2.2.3 *Stapylococcus aureus*

Stapylococcus aureus dapat menyebabkan jerawat dan jika terdapat di bawah kulit, dapat menyebabkan abses. Di rumah sakit, resistensi *Stapylococcus aureus* terhadap antibiotik merupakan masalah besar. *Stapylococcus aureus* menghasilkan racun dan dapat menyebabkan kematian.

1. Morfologi

Stapylococcus aureus merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat, secara mikroskopis tersusun berkelompok menyerupai anggur, dan berdiameter sekitar 1 μm . *Stapylococcus aureus* adalah bakteri flora normal pada manusia yang ditemukan pada saluran pernafasan, kulit dan membran lendir (Todar, 2004).

2. Epidemiologi

Bakteri *Stapylococcus aureus* merupakan bakteri yang hidup di permukaan tubuh individu sehat tanpa membahayakan, terutama sekitar hidung, mulut, alat kelamin, dan rektum. Namun, ketika kulit kita mengalami luka atau tusukan, bakteri ini akan masuk melalui luka dan menyebabkan infeksi.

Sumber utama infeksi adalah lesi manusia, benda yang terkontaminasi bakteri dari lesi itu, dan saluran pemapasan serta kulit manusia. Penyebab infeksi melalui kontak langsung bertambah penting di rumah sakit, karena sebagian besar infeksi nosokomial disebabkan oleh bakteri ini (Jawetz *et al.*, 1995).

3. Patologi

Pernanahan lokal (abses) adalah sifat khas infeksi *Stapylococcus aureus*. Dari setiap tempat, organisme menyebar melalui saluran getah bening dan aliran darah ke bagian tubuh lainnya. Pernanahan dalam vena, yang disertai trombosis, sering terjadi pada penyebaran tersebut. Pada osteomielisis, fokus primer pertumbuhan *Stapylococcus aureus* secara khas terjadi di pembuluh darah terminal pada metafisis tulang panjang, mengakibatkan nekrosis tulang dan pernanahan menahun. *Stapylococcus aureus* dapat menyebabkan pneumonia, meningitis, empiema, endokarditis, atau sepsis dengan pernanahan pada bagian tubuh manapun. *Stapylococcus aureus* berperan pada banyak infeksi kulit (misalnya akne, pioderma, atau impetigo).

Suhu optimum untuk pertumbuhan *Stapylococcus aureus* adalah 35°-37°C, suhu minimum 6,7°C dan suhu maksimum 45,4°C. Bakteri ini dapat tumbuh pada pH 4,0-9,8 dengan pH optimum 7,0-7,5. Pertumbuhan pada pH mendekati 9,8 hanya mungkin bila substratnya mempunyai komposisi yang baik untuk pertumbuhannya. Bakteri ini membutuhkan asam nikotinat untuk tumbuh dan tiamin untuk menstimulasi pertumbuhannya. Pada keadaan anaerob, bakteri ini juga membutuhkan urasil. Untuk pertumbuhan optimum diperlukan sebelas asam amino, yaitu valin, leusin, treonin, fenilalanin, tirosin, sistein, metionin, lisin, prolin, histidin dan arginin. Bakteri ini tidak dapat

tumbuh pada media sintetik yang tidak mengandung asam amino atau protein (Jawetz *et al.*, 1995).

4. Gambaran Klinik

Infeksi lokal *Stapylococcus aureus* muncul sebagai "pimple", infeksi folikel rambut atau abses. Biasanya reaksi peradangan yang berlangsung hebat, terlokalisasi, dan nyeri, yang mengalami pernanahan sentral dan akan sembuh dengan cepat bila nanah dikeluarkan. Dinding fibrin dan sel-sel di sekitar inti abses cenderung mencegah penyebaran organisme dan sebaiknya tidak dirusak oleh manipulasi atau trauma (Jawetz *et al.*, 1995).

Infeksi *Stapylococcus aureus* dapat juga disebabkan oleh kontaminasi pada luka, misalnya pada infeksi luka pasca bedah oleh *Stapylococcus aureus* atau infeksi setelah trauma (osteomielitis kronis setelah fraktur terbuka, meningitis setelah fraktur tengkorak) (Jawetz *et al.*, 1995).

Bila *Stapylococcus aureus* menyebar dan terjadi bakterimia, maka dapat terjadi endokartidis, osteomielitis akut hematogen, meningitis, atau infeksi paru-paru. Gambaran klinisnya mirip dengan gambaran klinis yang terlihat pada infeksi lain yang melalui aliran darah. Lokalisasi sekunder dalam suatu organ atau sistem diikuti oleh tanda-tanda dan gejala disfungsi organ dan pernanahan setempat yang hebat (Jawetz *et al.*, 1995).

5. Pengobatan

Infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* dapat diobati oleh antibiotik golongan beta-laktam anti *staphylococcus*, di antaranya metisilin dan nafsilin. Namun, jika infeksi disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* yang tidak menghasilkan beta-laktamase, penisilin-G merupakan obat pilihan, tetapi hanya sedikit strain *Staphylococcus aureus* yang peka terhadap penisilin-G (Jawetz *et al.*, 1995).

2.2.4 Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)

Pada awalnya, sebagian besar *Staphylococcus aureus* peka terhadap penisilin, meskipun ditemukan beberapa strain yang resisten. Setelah meluasnya penggunaan penisilin, *Staphylococcus aureus* yang diisolasi di rumah sakit ternyata menghasilkan β -laktamase sehingga resisten terhadap penisilin-G. Dewasa ini timbul pula wabah infeksi *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap metisilin. Organisme ini juga cenderung resisten terhadap obat lain, misalnya tetrasiklin (Jawerz *et al.*, 2002).

Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) merupakan jenis *Staphylococcus aureus* yang bersifat multiresisten terhadap beberapa antibiotik. Hal ini telah dibuktikan dengan ditemukannya gen resisten terhadap antibiotik pada MRSA. Bakteri ini adalah suatu *Staphylococcus aureus* hasil isolasi yang mengalami resistensi terhadap oksasillin dan golongan β laktam lainnya (metisilin, nafsilin, kloksasilin, fluklosasilin, dan diklosasilin) (Erlin, 2002).

Obat yang biasanya menjadi alternatif untuk menangani infeksi-infeksi ini adalah vankomisin dan dua antimikroba seperti linezolid dan daptomisin. Adapula beberapa strain yang dapat diaasi dengan menggunakan trimetoprim-sulfametoksazol, gentamisin, atau rifampisin, tetapi obat-obat ini tidak digunakan secara primer. Hal ini disebabkan karena *Stapylococcus aureus* sangat mudah resisten terhadap rifampisin. Maka, dalam mengatasi infeksi ini biasanya selain digunakan vankomisin digunakan pula golongan quinolon .

Infeksi MRSA dapat terjadi ketika satu strain mengalami kontak dengan pasien yang memiliki antibodi lemah. Seringkali infeksi terjadi pada seseorang yang sehat namun bekerja dalam lingkungan yang sering mengalami kontak dengan bakteri tersebut. Orang yang mengalami hal seperti ini disebut karier dari MRSA. Seorang yang berstatus karier tidak menunjukkan tanda-tanda klinis dari infeksi (Jawetz *et al.*, 1995).

Beberapa penyakit yang dapat disebabkan MRSA antara lain infeksi kulit seperti bisul dan impetigo, infeksi di bawah kulit atau *cellulitis*, serta infeksi yang lebih parah pada tulang, darah, dan paru-paru. Bakteri yang umumnya sangat resisten terhadap hampir semua antibiotik ini menginfeksi pasien dengan kondisi imunologik yang lemah, seperti penderita luka bakar, pasien yang dirawat di unit gawat darurat, atau pasien yang menderita penyakit kronis (Derek *et al.*, 2005).

2.3 Beluntas (*Pluchea indica* Less.)

Beluntas adalah suatu tanaman obat tradisional Indonesia. Tanaman ini memiliki habitat perdu dengan tinggi 1-1,5 m. Batangnya berkayu, bulat, tegak, bercabang, bila masih muda berwarna ungu setelah tua putih kotor. Daunnya tunggal, berbentuk bulat telur, tepi rata, ujung runcing, pangkal tumpul, berbulu halus, panjang 3,8-6,4 cm, lebar 2-4 cm, pertulangan menyirip, warna hijau muda hingga hijau. Bunganya majemuk, mahkota lepas, putik bentuk jarum, panjang \pm 6 mm, berwarna hitam kecoklatan, kepala sari berwarna ungu, memiliki dua kepala putik yang berwarna putih atau putih kekuningan. Akar beluntas merupakan akar tunggang dan bercabang (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991).

2.3.1 Taksonomi



Gambar 2.1 Tanaman beluntas

Berdasarkan kunci determinasi tumbuhan beluntas dikelompokkan seperti di bawah ini :

Divisi : Spermathophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Bangsa : Asterales
Suku : Asteraceae
Marga : Pluchea
Jenis : *Pluchea indica* Less.

(Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991).

2.3.2 Nama Daerah

Di berbagai daerah di Indonesia beluntas dikenal dengan nama beluntas (Sumatra), baruntas (Sunda), luntas (Jawa Tengah), baluntas (Madura), lamutasa (Makasar). Sedangkan di luar Indonesia beluntas dikenal dengan nama lenabou (Timor), beluntas (Malaysia), beluntas (Singapura), dan khlu (Thailand) (Heyne, 1987).

2.3.3 Manfaat dan Kandungan Kimia

Beluntas digunakan sebagai tanaman pagar dan pembatas di perkebunan. secara tradisional daunnya digunakan sebagai obat untuk menghilangkan bau badan, obat penurun panas, obat batuk, dan obat antidiare. Daun beluntas yang telah direbus sering pula digunakan untuk mengobati penyakit kulit. Selain itu daun beluntas juga sering dikonsumsi oleh masyarakat sebagai lalapan (Winarno

dan Sundari, 1998). Daun beluntas juga digunakan sebagai obat nyeri pada rheumatik, sakit pinggang. Ekstrak daun beluntas yang dikonsumsi bersama rumput laut dapat digunakan sebagai obat tuberkulosis kelenjar leher (Wijayakusuma, 1994).

Dari berbagai manfaat di atas dalam berbagai penelitian dilakukan uji senyawa yang terkandung di dalam daun beluntas. Berdasarkan skrining fitokimia yang telah dilakukan, golongan senyawa aktif yang teridentifikasi dalam daun beluntas antara lain fenol hidrokuinon, tanin, alkaloid, steroid dan minyak atsiri (Ardiansyah *et al.*, 2002).

2.4 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses penarikan kandungan kimia yang dapat larut dalam pelarut tertentu (Depkes RI, 2000). Pemilihan metode ekstraksi harus mempertimbangkan berbagai keadaan, di antaranya sifat jaringan tanaman, sifat kandungan zat aktif serta kelarutan zat yang akan diekstraksi. Berdasarkan fase yang diekstraksi, ekstraksi digolongkan ke dalam dua bagian besar yaitu ekstraksi cair-cair dan ekstraksi cair padat. Salah satu jenis ekstraksi cair padat yang sering digunakan yaitu ekstraksi sinambung (soxhlet) (Harborne, 1973).

Soxhlet merupakan ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi berkesinambungan dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Pada saat alat soxhlet bekerja, ada beberapa hal yang menjadi prinsip kerja alat tersebut, di

antaranya pendidihan (*boiling*), pembilasan (*rising*), dan *recovery* (Harborne, 1973).

Pendidihan dimaksudkan untuk mengalirkan pelarut dalam bentuk uap ke kondensor. Setelah uap pelarut terkondensasi menjadi butiran-butiran air, butiran air ini sedikit demi sedikit membasahi dan melarutkan senyawa-senyawa dalam simplisia. Kemudian sampel bercampur dengan pelarutnya dan terkumpul dalam labu didih (Harborne, 1973).

Dalam penggunaan metode ekstraksi sinambung ini memiliki keuntungan dan kerugian. Keuntungan dari penggunaan alat ini di antaranya cairan penyari yang digunakan lebih sedikit daripada ekstraksi dengan cara dingin, langsung diperoleh ekstrak yang lebih pekat dan proses penyarian dapat diteruskan sesuai keperluan tanpa penambahan cairan penyari. Sedangkan kerugian dalam penggunaan alat ini di antaranya cairan penyari yang digunakan harus murni karena cairan dididihkan terus menerus. Selain itu cara ini juga tidak cocok digunakan untuk zat aktif yang termolabil (Charles *et al.*, 1978).

2.5 Pengujian Aktivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri dapat ditunjukkan pada kondisi yang sesuai dengan efek daya hambatnya terhadap mikroba. Suatu penurunan aktivitas antibakteri juga akan dapat menunjukkan perubahan kecil yang tidak dapat ditunjukkan oleh metode kimia, sehingga pengujian secara mikrobiologi atau biologi biasanya merupakan standar untuk mengatasi keraguan tentang kemungkinan hilangnya aktivitas (Depkes RI, 1995).

Ada dua metode umum yang dapat digunakan, yaitu penetapan dengan lempeng-silinder atau “lempeng” dan penetapan dengan cara “tabung” atau turbidimetri. Metode pertama berdasarkan difusi antibakteri dari silinder yang dipasang tegak lurus pada lapisan agar padat dalam cawan petri atau lempeng, sehingga bakteri yang ditambahkan dihambat pertumbuhannya pada daerah berupa lingkaran atau “zona” di sekeliling silinder yang berisi larutan antibiotik. Metode turbidimetri berdasarkan atas hambatan pertumbuhan bakteri dalam larutan serba sama antibiotik, dalam media cair yang dapat menumbuhkan mikroba dengan cepat bila tidak terdapat antibiotik (Depkes RI, 1995).

Berdasarkan jenis pencadang yang digunakan, maka metode difusi agar dapat dibagi menjadi (Nester *et al.*, 1973) :

1. Teknik Perforasi

Lubang-lubang pencadang pada plat agar dibuat dengan perforator berdiameter tertentu. Untuk pencadang berdiameter 8 mm, dapat menampung 50 μ L zat antimikroba.

2. Teknik Cakram Kertas

Pencadang berupa cakram-cakram kertas yang ditetesi zat antimikroba dalam jumlah dan konsentrasi tertentu, lalu diletakkan di atas permukaan plat agar.

3. Teknik Silinder

Pencadang berupa silinder-silinder gelas berdiameter tertentu yang dibenamkan sebagian dalam plat agar. Silinder-silinder tersebut dimasukkan zat antimikroba dengan jumlah dan konsentrasi tertentu.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi beluntas (*Pluchea indica* Less.) sebagai inhibitor terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant* dan *Methicillin Resistant Stapylococcus aureus* dengan metode difusi agar.

3.2 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan bukti ilmiah mengenai aktivitas antibakteri daun beluntas (*Pluchea indica* Less.) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant* dan *Methicillin Resistant Stapylococcus aureus* yang juga dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan daun beluntas sebagai antimikroba.

BAB IV

BAHAN DAN METODE

4.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah inkubator (Sakura IF-4), mikropipet (Eppendorf), timbangan analitik (Mettler Toledo), oven (Mettmert), autoklaf (Hirayama) dan peralatan yang lazim digunakan di Laboratorium Kimia Bahan Alam dan Laboratorium Mikrobiologi.

4.2 Bahan

Bahan simplisia yang digunakan pada penelitian ini adalah simplisia daun beluntas (*Pluchea indica* Less.). Simplisia ini dibuat dari tanaman segar yang berasal dari daerah Bandung. Bahan kimia yang digunakan terdiri dari etanol (Merck), air suling, kloroform, amil alkohol (Merck), dimetil sulfoksida, amonia (Merck), asam klorida (Merck), serbuk magnesium, larutan kalium hidroksida 5%, larutan gelatin 1%, larutan Feri(III) klorida, vanilin 10% dalam asam sulfat pekat, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorf, pereaksi Lieberman Burchard, eter (Merck), dan antibiotik siprofloksasin (sanbe).

Bakteri yang digunakan pada penelitian ini adalah isolat klinik *Multi Resistant Stapylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant* yang diperoleh dari Bagian Bakteriologi PT. Biofarma, Bandung. Media pertumbuhan bakteri yang digunakan adalah nutrien/NA (Oxoid) dengan konsentrasi 28 g/L.

4.3 Metode

Metode penelitian yang dilakukan meliputi pengumpulan dan determinasi tumbuhan, ekstraksi, skrining fitokimia, pengujian aktivitas antibakteri, penentuan konsentrasi hambat minimum, dan uji banding aktivitas antibakteri terhadap antibiotik siprofloksasin.

4.3.1 Pengumpulan Bahan dan Determinasi Tumbuhan

Bahan tumbuhan yang digunakan adalah daun beluntas (*Pluchea indica* Less.). Pengambilan cuplikan dipilih daun yang sehat (tidak terkena hama) mulai dari bagian yang paling tua sampai pada pucuknya. Daun dicuci dengan air mengalir, dikeringkan, dihaluskan, kemudian diekstraksi.

Determinasi tumbuhan dilakukan di Laboratorium Taksonomi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran.

4.3.2 Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan menggunakan alat soxhlet yang merupakan suatu alat yang memiliki prinsip ekstraksi berkesinambungan. Jumlah serbuk simplisia yang akan diekstraksi disesuaikan dengan kapasitas alat Soxhlet. Pelarut yang digunakan adalah etanol. Ekstraksi simplisia dilakukan hingga tetesan pelarut hampir tidak berwarna. Kemudian ekstrak yang diperoleh dipekatkan dengan *rotavapor* sehingga menjadi ekstrak kental.

4.3.3 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan terhadap serbuk simplisia dan ekstrak daun beluntas. Prosedur pengujian dilakukan sebagai berikut :

1. Alkaloid

Sampel dibasakan dengan amonia 10% kemudian ditambahkan kloroform, digerus kuat-kuat. Lapisan kloroform dipipet sambil disaring, lalu ke dalamnya ditambahkan larutan asam klorida 2 N, campuran dikocok kuat sehingga terbentuk dua lapisan. Lapisan asam dipipet kemudian dibagi menjadi 3 bagian :

- a. Bagian pertama ditambahkan pereaksi Mayer. Terjadinya endapan putih atau kekeruhan menunjukkan adanya alkaloid.
- b. Bagian kedua ditambahkan pereaksi Dragendorf. Terjadinya endapan jingga coklat menunjukkan adanya alkaloid.
- c. Bagian ketiga digunakan sebagai blanko.

2. Polifenolat

Sejumlah kecil sampel dalam tabung reaksi dipanaskan dengan penangas air, kemudian disaring. Ke dalam filtrat ditambahkan larutan pereaksi FeCl_3 warna biru-hitam menunjukkan senyawa polifenolat.

3. Tanin

Sejumlah kecil sampel dalam tabung reaksi dipanaskan di atas penangas air, kemudian disaring. Kemudian filtrat ditambahkan larutan gelatin 1%. Adanya senyawa tanin ditandai dengan terjadinya endapan berwarna putih.

4. Flavonoid

Sejumlah kecil sampel dalam tabung reaksi dicampur dengan serbuk magnesium dan asam klorida 2 N. Campuran dipanaskan di atas penangas air, lalu disaring. Kemudian filtrat dalam tabung reaksi ditambahkan amil alkohol, lalu dikocok kuat-kuat. Adanya flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna kuning hingga merah yang dapat ditarik oleh amil alkohol.

5. Monoterpenoid dan Sesquiterpenoid

Sampel digerus dengan eter, kemudian dipipet sambil disaring. Filtrat ditempatkan dalam cawan penguap, kemudian dibiarkan menguap hingga kering. Hasil pengeringan filtrat ditambahkan larutan vanilin 10% dalam asam sulfat pekat. Terjadinya warna-warna menunjukkan adanya senyawa mono dan sesquiterpenoid.

6. Steroid dan Triterpenoid

Sampel digerus dengan eter, kemudian dipipet sambil disaring. Filtrat ditempatkan dalam cawan penguap, kemudian dibiarkan menguap hingga filtrat mengering, kemudian ditambahkan pereaksi Liebermann Burchard. Terjadinya warna ungu menunjukkan adanya senyawa triterpenoid sedangkan warna hijau biru menunjukkan adanya senyawa steroid.

7. Kuinon

Sejumlah kecil sampel dalam tabung reaksi dipanaskan di atas tangas air, kemudian disaring. Kemudian filtrat ditambah larutan KOH 5%. Adanya senyawa kuinon ditandai dengan terjadinya warna kuning hingga merah.

8. Skrining Senyawa Saponin

Sejumlah kecil sampel dalam tabung reaksi dipanaskan di atas tangas air, kemudian disaring. Filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dikocok kuat secara vertikal selama sekitar 5 menit. Terbentuknya busa yang mantap dan tidak hilang selama 30 menit dengan tinggi busa minimal 1 cm menunjukkan adanya saponin.

4.3.4 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas

Metode yang digunakan untuk pengujian aktivitas antibakteri adalah difusi agar. Tahap pengujian dilakukan sebagai berikut :

1. Persiapan alat dan bahan

Alat-alat dan bahan yang akan digunakan disterilkan terlebih dahulu dengan menggunakan autoklaf pada suhu 115-121°C selama 15 menit.

2. Pembuatan media

Media yang digunakan adalah Nutrien Agar (NA) yang dibuat dengan melarutkan 28 g Nutrien Agar (Oxoid) ke dalam air suling sebanyak 1 L. Proses pelarutan dilakukan di atas penangas sambil diaduk hingga larutan menjadi jernih. Media tersebut kemudian disterilkan dengan autoklaf.

3. Persiapan bakteri uji

Bakteri uji dibiakkan pada agar miring selama 18-24 jam pada suhu 37°C kemudian disuspensikan dalam tabung steril yang berisi NaCl fisiologis.

4. Pengujian aktivitas antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

- a. Dibuat suspensi ekstrak daun beluntas dengan berbagai variasi konsentrasi.
- b. Sebanyak 20 μ L suspensi bakteri dimasukkan ke dalam cawan petri, kemudian ditambahkan media NA steril sebanyak 20 mL yang sudah hangat. Campuran tersebut kemudian dihomogenkan.
- c. Setelah campuran media NA dan suspensi bakteri memadat, dibuat lubang-lubang dengan perforator.
- d. Tiap lubang kemudian diisi suspensi ekstrak sebanyak 50 μ L.
- e. Inkubasi dalam inkubator selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Hasilnya kemudian diamati.

4.3.5 Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Daun Beluntas

Penetapan KHM dilakukan untuk mengetahui kadar terendah dari ekstrak yang memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji. Metode yang digunakan adalah dengan metode KHM padat.

Sampel berupa suspensi ekstrak daun beluntas dibuat dengan berbagai variasi konsentrasi. Mula-mula disiapkan beberapa cawan petri, lalu permukaan masing-masing cawan petri tersebut dibagi menjadi empat area sama besar dan diberi label nama bakteri yang akan digunakan pada setiap area. Dalam setiap cawan petri dimasukkan 0,5 mL sampel dan 4,5 mL media NA cair yang bersuhu 40-50°C. Campuran dihomogenkan dengan cara digoyangkan beberapa saat, lalu

didiamkan sampai membeku. Masing-masing area uji pada cawan petri diberi olesan bakteri menggunakan ose. Kontrol positif dibuat dengan cara dimasukkan 5 mL media NA cair yang bersuhu 40-50°C ke dalam cawan petri, dibiarkan memadat, lalu permukaan masing-masing cawan petri tersebut dibagi menjadi empat area sama besar dan diberi label nama bakteri yang akan digunakan pada setiap area. Masing-masing area pada cawan petri diberi olesan bakteri menggunakan ose. Lalu semua cawan petri diinkubasikan pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Diamati pertumbuhan bakteri dari koloni yang tampak, kemudian dibandingkan morfologi koloni tersebut dengan kontrol positif. Kemudian KHM-nya dapat ditentukan. Konsentrasi hambat minimum terletak pada cawan petri terakhir yang tidak tampak koloni bakteri.

4.3.6 Uji Banding Aktivitas Antibakteri Ekstrak dengan Baku Pembanding Siprofloksasin

Uji banding aktivitas antibakteri ekstrak dengan baku pembanding siprofloksasin bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan aktivitas antibakteri sampel dibandingkan dengan suatu zat pembanding.

Uji aktivitas antibakteri dilakukan terhadap beberapa konsentrasi ekstrak dan siprofloksasin dalam cawan petri besar (mikroba uji harus sama). Setelah diinkubasi, hasil pengamatan uji aktivitas antibakteri, yang berupa diameter daya hambat, diukur dan dibuat dalam bentuk tabel. Setelah itu, dibuat kurva hubungan antara diameter daya hambat (mm) pada sumbu y terhadap log konsentrasi (ppm) pada sumbu x. Kemudian dibuat garis regresi linier dan dicari persamaan matematika garis tersebut. Untuk mendapatkan nilai banding, diambil rata-rata

diameter hambat salah satu konsentrasi sampel, lalu disubstitusikan ke dalam persamaan matematika tersebut sehingga didapatkan nilai yang merupakan gambaran aktivitas siprofloksasin terhadap bakteri uji.

Nilai banding diperoleh dengan membandingkan konsentrasi zat uji terhadap konsentrasi zat pembanding, yang menghasilkan diameter hambat yang sama. Nilai banding sampel ekstrak terhadap zat baku pembanding dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Nilai Banding} = \frac{\text{Konsentrasi sampel}}{\text{Konsentrasi pembanding}} \quad (4.1)$$

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Pengumpulan Bahan dan Determinasi Tumbuhan

Bahan daun beluntas yang telah dikumpulkan dari daerah Lembang Bandung, dirajang, dikeringkan, dan dihaluskan hingga diperoleh serbuk berwarna hijau kecoklatan. Gambar daun beluntas dapat dilihat pada Lampiran 2.

Determinasi dilakukan di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjadjaran yang hasilnya menunjukkan bahwa tanaman merupakan beluntas (*Pluchea indica* Less.) suku Asteraceae. Hasil determinasi dapat dilihat pada Lampiran 3.

5.2 Hasil Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan untuk mendapatkan metabolit sekunder yang terkandung di dalam simplisia. Dalam penelitian ini digunakan metode ekstraksi sinambung dengan alat Soxhlet karena diperkirakan senyawa yang ada dalam daun beluntas ini stabil terhadap pemanasan.

Pemilihan pelarut untuk ekstraksi didasarkan pada prinsip *like dissolved like* yaitu senyawa polar akan cenderung larut pada pelarut polar, dan senyawa non polar akan cenderung larut pada pelarut non polar. Pelarut yang digunakan pada ekstraksi adalah etanol. Etanol merupakan pelarut yang tidak selektif, sehingga dengan menggunakan etanol diharapkan metabolit sekunder yang ada di dalam simplisia sebagian besar terambil. Selain itu etanol tidak bersifat toksik.

Dari hasil ekstraksi dengan menggunakan simplisia sebanyak 38,57 g diperoleh ekstrak kental sebanyak 7,08 g sehingga rendemennya adalah 18,356 %. Adapun karakteristik ekstrak daun beluntas adalah padatan lengket, berbau khas, berwarna hijau kecoklatan. Gambar ekstrak daun beluntas dapat dilihat pada Lampiran 4.

5.3 Hasil Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan gambaran awal mengenai kandungan senyawa dalam suatu sampel. Hasil skrining yang dilakukan terhadap simplisia dan ekstrak dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Hasil Skrining Fitokimia Serbuk Simplisia dan Ekstrak Daun Beluntas

Golongan Senyawa	Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	+	+
Flavonoid	+	+
Polifenol	+	+
Tanin	+	+
Monoterpen & Sesquiterpen	+	+
Steroid & Triterpenoid	-	-
Kuinon	+	+
Saponin	-	-

Keterangan : + = terdeteksi
- = tidak terdeteksi

Dari Tabel 5.1 dapat disimpulkan bahwa serbuk simplisia dan ekstrak daun beluntas mengandung alkaloid, flavonoid, polifenol, tanin, monoterpen, sesquiterpen, dan kuinon.

5.4 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant* (PAMR) dan *Meticillin Resistant Stapylococcus aureus* (MRSA)

Uji pendahuluan aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar. Pengujian ini menggunakan ekstrak daun beluntas dengan konsentrasi berturut-turut 15%, 25%, 50%, 75%.

Tabel 5.2 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant* (PAMR) dan *Meticillin Resistant Stapylococcus aureus* (MRSA)

Konsentrasi Ekstrak	MRSA	PAMR
15,0%	-	-
25,0%	+	-
50,0%	+	+
75,0%	+	+

Keterangan : + = memberikan aktivitas antibakteri
- = tidak memberikan aktivitas antibakteri

Data pada Tabel 5.2 menunjukkan bahwa ekstrak daun beluntas memiliki aktivitas antibakteri terhadap MRSA mulai dari konsentrasi 25% hingga 75%, sedangkan terhadap PAMR aktivitas mulai dari konsentrasi 50% hingga 75%.

Aktivitas antibakteri ekstrak daun beluntas diperlihatkan dengan adanya zona bening pada sekitar lubang. Uji aktivitas antimikroba ini bersifat kualitatif, artinya hanya dapat diidentifikasi ada atau tidaknya aktivitas pada bakteri PAMR dan MRSA. Gambar hasil uji aktivitas dapat dilihat pada Lampiran 5.

5.5 Hasil Penetapan Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kadar minimum dari ekstrak yang masih memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji. Metode yang digunakan untuk mengetahui KHM dari ekstrak daun beluntas adalah metode KHM padat. Konsentrasi hambat minimum padat dipilih karena sampel uji yaitu ekstrak berwarna hijau kecoklatan, sehingga apabila menggunakan metode KHM cair dikhawatirkan kekeruhan tidak dapat terdeteksi dengan baik.

Penetapan konsentrasi hambat minimum ini dilakukan pada konsentrasi 55%, 52%, 50%, 48%, dan 46% ekstrak daun beluntas untuk PAMR dan 25%, 20%, 19%, 18%, 17%, 16%, 15%, dan 10% untuk MRSA. Hasil uji KHM ekstrak tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak terhadap PAMR

Konsentrasi Ekstrak	Hasil Uji
55%	-
52%	-
51%	+
50%	+
48%	+
46%	+

Keterangan : + = ada pertumbuhan bakteri
- = tidak ada pertumbuhan bakteri

Konsentrasi hambat minimum terletak pada cawan petri terakhir yang tidak ditumbuhi bakteri atau sebelum cawan petri ditumbuhi bakteri pertama. Dari

Tabel 5.3 di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa ekstrak masih memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji PAMR pada konsentrasi 52%.

Tabel 5.4 Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak terhadap MRSA

Konsentrasi Ekstrak	Hasil Uji
25%	-
20%	-
19%	+
18%	+
17%	+
16%	+
15%	+
10%	+

Keterangan : + = ada pertumbuhan bakteri
 - = tidak ada pertumbuhan bakteri

Dari Tabel 5.4 di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa ekstrak masih memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji MRSA pada konsentrasi 20%. Gambar hasil uji KHM dapat dilihat pada Lampiran 6.

5.6 Hasil Uji Banding Aktivitas Antibakteri Ekstrak dengan Baku Pembanding Siprofloksasin

Hasil penetapan aktivitas antibakteri Siprofloksasin terhadap bakteri uji dapat dilihat pada Tabel 5.6 dan 5.7, sedangkan untuk uji aktivitas ekstrak daun beluntas terhadap PAMR dan MRSA dapat dilihat pada Tabel 5.8

Tabel 5.6 Hasil Penetapan Diameter Daya Hambat Siprofloksasin terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant* (PAMR)

Konsentrasi Siprofloksasin (ppm)		Diameter Daya Hambat (mm)		Diameter Rata-rata
C	Log C	I	II	
50	1,699	26,3	26,3	26,4
100	2,000	31,8	29,8	30,8
200	2,301	36,3	35,9	36,1
300	2,477	39,6	39,6	39,6
400	2,602	40,6	41,0	40,8
500	2,699	42,8	43,0	42,9

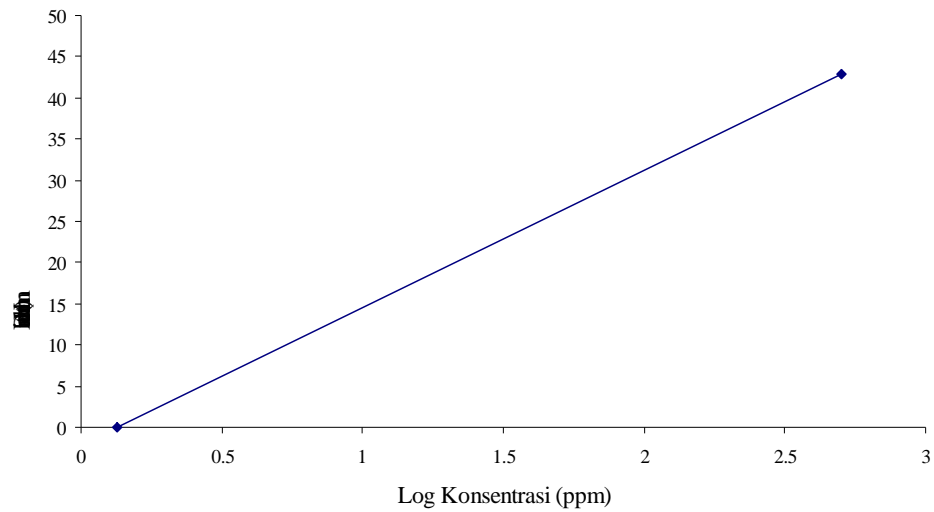
Keterangan : diameter lubang = 9 mm

Tabel 5.7 Hasil Penetapan Diameter Daya Hambat Siprofloksasin terhadap Bakteri *Meticillin Resistant Stapylococcus aureus* (MRSA)

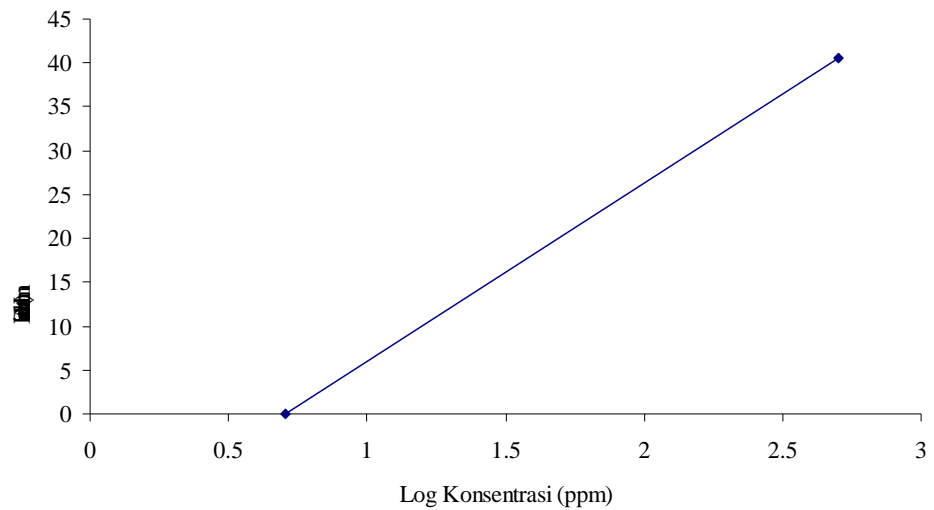
Konsentrasi Siprofloksasin (ppm)		Diameter Daya Hambat (mm)		Diameter Rata-rata
C	Log C	I	II	
50	1,699	19,4	19,6	19,5
100	2,000	27,5	27,3	27,4
200	2,301	32,4	32,6	32,5
300	2,477	35,6	36,0	35,8
400	2,602	38,8	38,6	38,7
500	2,699	40,5	40,1	40,3

Keterangan : diameter lubang = 9 mm

Data hasil penetapan daya hambat Siprofloksasin pada Tabel 5.6 dan 5.7 diplotkan ke dalam kurva yang kemudian dibuat garis regresi liniernya dan dicari persamaannya untuk masing-masing bakteri uji yang dapat dilihat pada Gambar 5.1 dan 5.2.



Gambar 5.1 Kurva hubungan antara logaritma konsentrasi siprofloksasin (ppm) dengan diameter daya hambat (mm) siprofloksasin terhadap bakteri PAMR dengan persamaan $y = 16,61x - 2,037$



Gambar 5.2 Kurva hubungan antara logaritma konsentrasi (ppm) siprofloksasin dengan diameter daya hambat (mm) siprofloksasin terhadap bakteri MRSA dengan persamaan $y = 20,34x - 14,35$

Tabel 5.8 Hasil Pengukuran Diameter Hambat Ekstrak Daun Beluntas terhadap PAMR dan MRSA

Konsentrasi (ppm)	Diameter Hambat (mm)	
	PAMR	MRSA
750.000	16,5	18,3
	16,8	18,7
	16,5	18,5
rata-rata	16,6	18,5

Dari data Tabel 5.8 pada konsentrasi 750.000 ppm ekstrak daun beluntas memberikan diameter hambatan rata-rata terhadap bakteri PAMR sebesar 16,6 mm. Nilai ini kemudian disubstitusikan dengan menggunakan persamaan Gambar 4.1 didapatkan nilai $x = 1,122$ dan antilog = 13,250 sehingga didapatkan data bahwa 1 bagian ekstrak daun beluntas memiliki aktivitas antibakteri terhadap PAMR yang setara dengan $1,77 \times 10^{-5}$ bagian siprofloksasin. Nilai banding ekstrak daun beluntas dengan siprofloksasin terhadap PAMR adalah $1 : 1,77 \times 10^{-5}$, yang artinya untuk menghasilkan diameter hambatan yang sama, 1 bagian ekstrak sebanding dengan $1,77 \times 10^{-5}$ bagian siprofloksasin.

Dengan menggunakan cara yang sama, dari Tabel 4.8 pada konsentrasi 750.000 ppm ekstrak daun beluntas memberikan rata-rata diameter hambatan terhadap bakteri MRSA sebesar 18,5 mm. Nilai ini kemudian disubstitusikan dengan menggunakan persamaan Gambar 4.2 didapatkan nilai $x = 1,615$ dan antilog = 41,180 sehingga didapatkan data bahwa ekstrak daun beluntas memiliki aktivitas antibakteri terhadap MRSA yang setara dengan $5,49 \times 10^{-5}$ bagian Siprofloksasin. Nilai banding ekstrak daun beluntas dengan siprofloksasin terhadap MRSA adalah $1 : 5,49 \times 10^{-5}$, yang artinya untuk menghasilkan diameter

hambat yang sama, 1 bagian ekstrak sebanding dengan $5,49 \times 10^{-5}$ bagian siprofloksasin. Gambar hasil uji banding dapat dilihat pada Lampiran 7.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant* dan *Meticillin Resistant Stapylococcus aureus*. Konsentrasi hambat minimum ekstrak daun beluntas terhadap *Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant* terletak pada konsentrasi 52% sedangkan pada *Meticillin Resistant Stapylococcus aureus* terletak pada konsentrasi 20%. Hasil uji banding aktivitas 1 bagian ekstrak daun beluntas dengan siprofloksasin terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa Multi Resistant* dan *Meticillin Resistant Stapylococcus aureus* berturut-turut sebesar $1 : 1,77 \times 10^{-5}$ dan $1 : 5,49 \times 10^{-5}$. Hasil skrining fitokimia dari simplisia dan ekstrak daun beluntas mengandung alkaloid, flavonoid, polifenol, tanin, monoterpen, sesquiterpen, dan kuinon.

6.2 Saran

Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut mengenai aktivitas antibakteri daun beluntas terhadap berbagai bakteri patogen lainnya serta pengujian toksisitas untuk mengembangkan daun beluntas sebagai obat alternatif infeksi nosokomial.

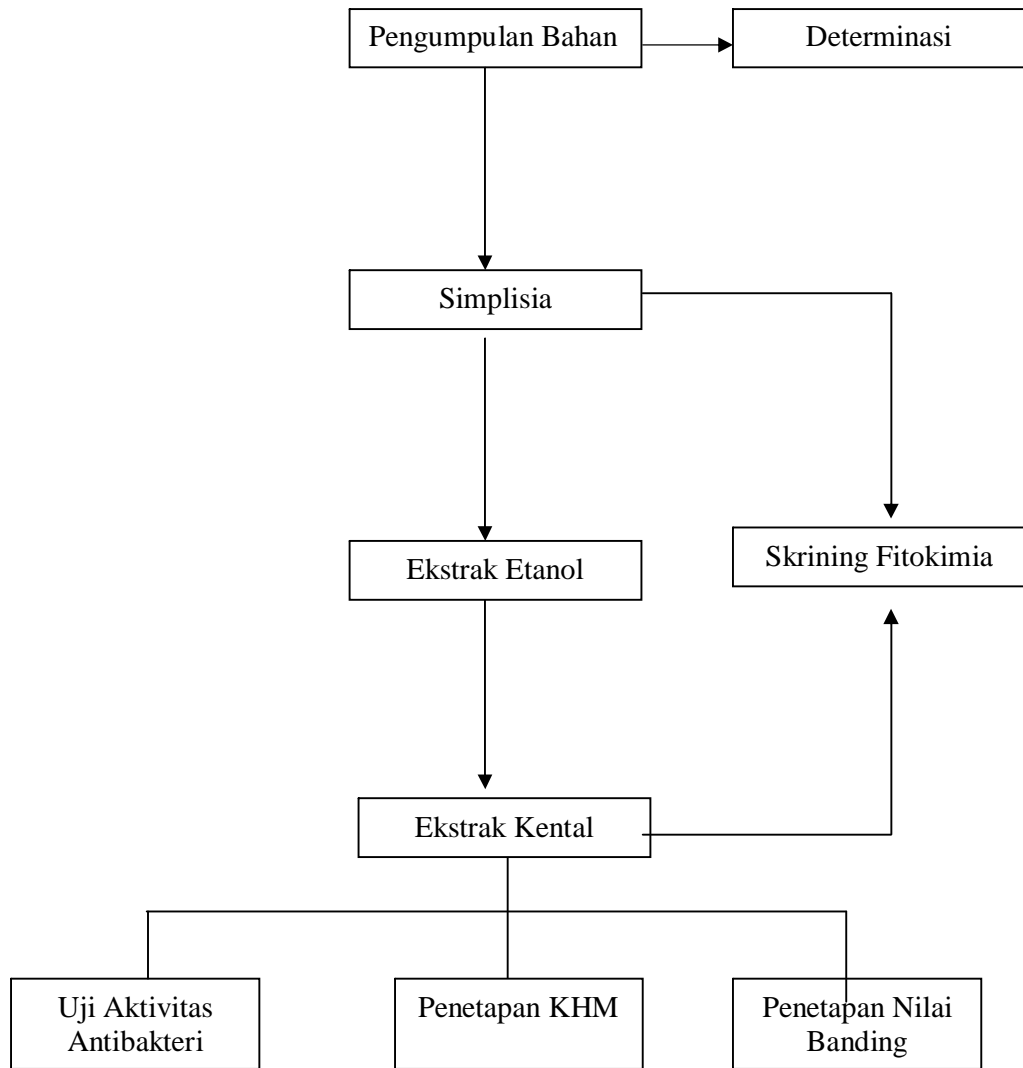
DAFTAR PUSTAKA

- Aloush, V., S. Navon, Y. Seigman, S. Cabili and Y. Carmeli. 2006. Multidrug-Resistant *Pseudomonas aeruginosa*: Risk Factors and Clinical Impact. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 50(1): 43–48.
- Ardiansyah, L. Nuraida dan N. Andarwulan. 2002. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less.). Malang: *Prosiding Seminar Tahunan PATPI*.
- Ardiansyah, L. Nuraida dan N. Andarwulan. 2003. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) dan Stabilitas Aktivasinya pada Berbagai Konsentrasi Garam dan Tingkat pH. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 16(2):90-97.
- Babb, J. R., and Liffe, A. J. 1995. *Pocket Reference to Hospital Acquired infection*. London : Science Press limited. p. 35.
- Charles, E. D., A. B. Christina, Allyn and Bacon. 1978. Extraction with Solvents. In : S. Philip and Bailey (editor). *Laboratory Experiments for Organic Chemistry A Brief of Concepts and Applications*. London : Boston Inc. p. 109-112.
- Chering, Y.H., Yi-Hong. Chou and Lin-Hui. Su. 2006. *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* Colonization and Its Association With Infection Among Infants Hospitalized in Neonatal Intensive Care Units. *Pediatrics*. 118(2): 469-474.
- Depkes RI. 1989. *Materia Medika Indonesia*. Jilid IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hal. 130-146.
- Depkes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hal. 1,5,10-11.
- Depkes RI. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hal. 889.
- Derek, F., J. B. David, I. Edwards and P. M. Hawkey. 2005. Guidelines for the laboratory diagnosis and susceptibility testing of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 56(6): 1000-1018.
- Ducel, G. 2002. *Prevention of hospital-acquired infections, A practical guide*. 2nd Edition. New York : Department of Communicable disease, Surveillance and Response. p. 107-109.

- Erlin, E., I. Supardi, dan I. Kuswardinah. 2002. Uji Daya Antiseptik Klorheksidin Glukonat Terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus Resisten Metisilin* (MRSA) Dan *Staphylococcus aureus Sensitif Metisilin* (MSSA). [Tesis]. Jatinangor: Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran. hal. 16-21.
- Harborne, J. B. 1973. *Phytochemical Methods. A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*. London : Chapman and Hall. p. 1-32.
- Hardy, J., P. M. Hawkey, F. Gao and B. A. Oppenheim. 2004. Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* in the critically ill. *British Journal of Anaesthesia*. 92(1):121-130.
- Harrison T. R. 2005a. Clinical Syndromes Nosocomial Infection. In: L.D. Franklin (editor). *Harrison's Principles Of Internal Medicine*. 16th Edition. United States of America: McGraw-Hill Companies, Inc. p. 755-760.
- Harrison T. R. 2005b. Disease Caused by Gram-Negative Bacteria. In: L.D. Franklin (editor). *Harrison's Principles Of Internal Medicine*. 16th Edition. United States of America: McGraw-Hill Companies, Inc. p. 892-894.
- Harrison T. R. 2005c. Infection Due To *Pseudomonas* Species and Related Organisms. In: A. Christopher and M. Pollack (editors). *Harrison's Principles Of Internal Medicine*. 16th Edition. United States of America : McGraw-Hill Companies, Inc. p. 889.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jilid I. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Departemen Kehutanan. hal.586.
- Jawetz, Melnick, dan Adelberg. 1995. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 20. Jakarta : Kedokteran EGC. p. 211-217.
- Larasaty A., S. A. F. Kusuma, dan D. Rusmiati. 2008. Pengujian aktivitas antibakteri dari kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap beberapa bakteri penyebab infeksi kulit [Skripsi]. Jatinangor: Fakultas Farmasi UNPAD. hal 51-53.
- Lestari, M. 1992. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica* Less.) dan Bunga Honje (*Nicolaia speciosa*) terhadap bakteri dari ketiak. [Skripsi]. Jatinangor: Jurusan Farmasi FMIPA UNPAD. hal : 46-49.
- Nester, E. W., C. E. Roberts and B. J. Mc Carthy. 1973. *Microbiology Molecules, Microbes, and Man*. United State America: Pear sall halt, Rinehart and Winston, Inc. p. 67-68.

- Perry, L. M., and J. Metzger. 1980. *Medical Plants of East and Southeast Asia Attributed Properties and Uses*. London : The MIT Press. p. 96,422.
- Pohan, H. T. 2004. *Current Diagnosis and Treatment in Internal Medicine*. Jakarta : Pusat Informasi dan Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI. hal. 78.
- Soeparman. 2001. *Ilmu Penyakit Dalam Jilid II*. Jakarta : Balai Penerbit FKUI. hal.121.
- Syamsuhidayat, S. S. dan J. R. Hutapea. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hal. 470-471.
- Syarif, A. 1995. *Farmakologi dan Terapi* Edisi ke-4. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. hal. 571-573.
- Triana, N. 2008. Penularan Penyakit Rumah Sakit. Tersedia di: [http : //jurnalnasional.com/](http://jurnalnasional.com/) [Diakses tanggal 19 Desember 2008].
- Todar, K. 2004. Todar's Online Textbook of Bakteriologi *Staphylococcus aureus*. Available at: <http://textbookofbacteriology.net/staph.html> [Diakses tanggal 21 Desember 2008].
- Wahyudhy, H. 2006. Infeksi Nosokomial. Tersedia di: <http://klikharry.wordpress.com/> [Diakses tanggal 20 Desember 2008].
- Wijayakusuma, H. 1994. *Tanaman berkhasiat Obat di Indonesia*. Jilid I. Jakarta: Pustaka Kartini. hal. 24-25.
- Winarno, M.W. dan D. Sundari. 1998. Pemanfaatan Tumbuhan sebagai Obat Diare di Indonesia. *Cermin Dunia Kedokteran*. 109:25-32.

LAMPIRAN 1
ALUR PENELITIAN



Gambar 4.1 Alur penelitian

LAMPIRAN 2

DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica* Less.)



Gambar 5.3 Daun beluntas

LAMPIRAN 3

HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

HERBARIUM JATINANGOR
LABORATORIUM TAKSONOMI TUMBUHAN
JURUSAN BIOLOGI FMIPA UNPAD
Gedung D2-212, Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21 Jatinangor
Telp. 022-7796412, email: phanerogamae@yahoo.com

LEMBAR IDENTIFIKASI TUMBUHAN
No. 13/HB/01/2009

Herbarium Jatinangor, Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Jurusan Biologi FMIPA UNPAD, dengan ini menerangkan bahwa:

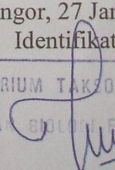
Nama : Shintya Awalina D.
NPM : D1E 05 0018
Instansi : Fakultas Farmasi Unpad

Telah melakukan identifikasi tumbuhan, dengan No. Koleksi: -
Tanggal Koleksi : 24 Januari 2009
Lokasi : Lembang

Hasil Identifikasi
Nama Ilmiah : *Pluchea indica*
Nama Lokal : Beluntas (Indonesia)
Suku/Famili : Asteraceae

Klasifikasi (Hirarki Taksonomi)
Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Class : Magnoliopsida
Ordo : Asterales
Family : Asteraceae
Genus : *Pluchea*
Species : *Pluchea indica*

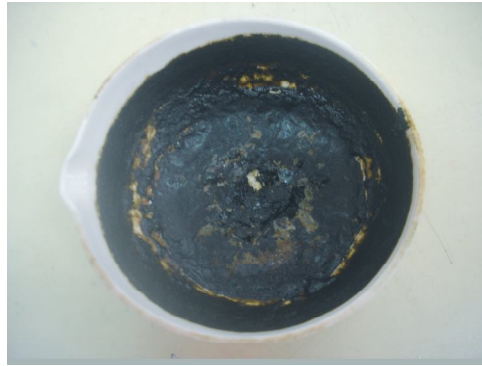
Referensi:
Backer, CA and Bakhuizen v/d Brink RC Jr. 1965. *Flora of Java*. Wolter-Noordhoff NV. Groningen.
Cronquist, Arthur. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbia University Press: New York

Jatinangor, 27 Januari 2009
Identifikator,

LABORATORIUM TAKSONOMI TUMBUHAN
JURUSAN BIOLOGI FMIPA - UNPAD
(Budi Irawan M.si, S.si)
NIP. 132 234 929

Gambar 5.4 Hasil determinasi tumbuhan

LAMPIRAN 4

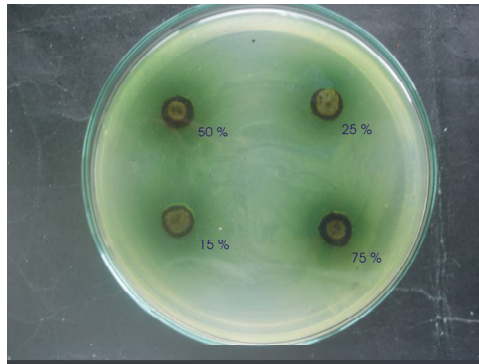
GAMBAR EKSTRAK DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica* Less.)



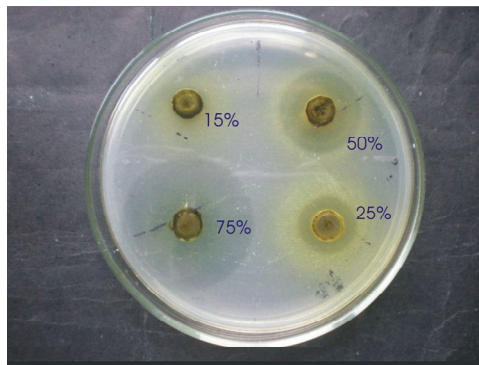
Gambar 5.5 Ekstrak daun beluntas

LAMPIRAN 5

HASIL UJI AKTIVITAS EKSTRAK DAUN BELUNTAS TERHADAP PAMR DAN MRSA



(a)

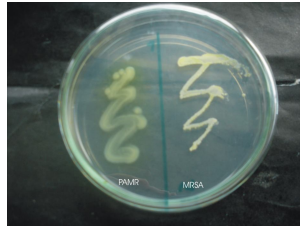


(b)

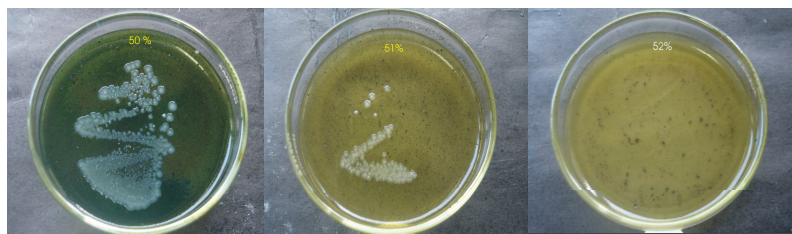
Gambar 5.6 Hasil uji aktivitas ekstrak beluntas terhadap (a) MRSA dan (b) PAMR

LAMPIRAN 6

HASIL UJI KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM EKSTRAK DAUN BELUNTAS TERHADAP PAMR DAN MRSA



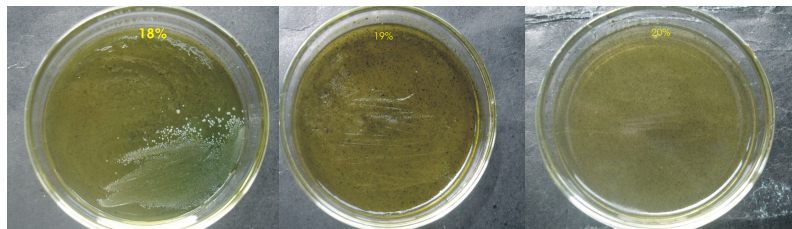
(a)



(b)

(c)

(d)



(e)

(f)

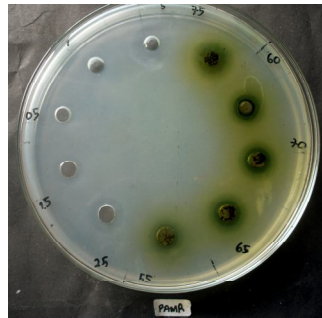
(g)

Gambar 5.7 Hasil uji konsentrasi hambat minimum ekstrak daun beluntas terhadap PAMR dan MRSA

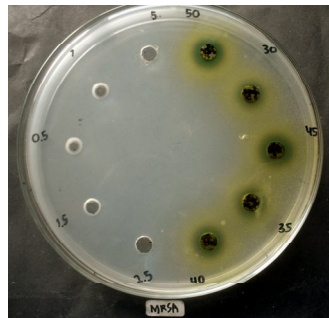
- Keterangan :
- (a) Kontrol (+)
 - (b) Konsentrasi 50% ekstrak daun beluntas terhadap PAMR
 - (c) Konsentrasi 51% ekstrak daun beluntas terhadap PAMR
 - (d) Konsentrasi 52% ekstrak daun beluntas terhadap PAMR
 - (e) Konsentrasi 18% ekstrak daun beluntas terhadap MRSA
 - (f) Konsentrasi 19% ekstrak daun beluntas terhadap MRSA
 - (g) Konsentrasi 20% ekstrak daun beluntas terhadap MRSA

LAMPIRAN 7

HASIL UJI BANDING EKSTRAK DAUN BELUNTAS DENGAN SIPROFLOKSASIN TERHADAP PAMR DAN MRSA



(a)



(b)

Gambar 5.8 Hasil uji banding ekstrak daun beluntas dengan siprofloksasin terhadap (a) PAMR dan (b) MRSA