



PENGARUH INFUSA DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus epidermidis*

Anis Maftuhah[✉], Siti Harnina Bintari, Dewi Mustikaningtyas

Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Semarang, Indonesia
Gedung D6 Lt.1 Jl Raya Sekaran Gunungpati Semarang Indonesia 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel
Diterima Maret 2016
Disetujui April 2016
Dipublikasikan Mei 2016

Keywords:
Surface Water, Quality of Waters, Leachate, landfill Jatibarang

Abstrak

Bau badan merupakan salah satu masalah yang mengganggu kehidupan sehari-hari. Kelenjar apokrin mengandung lemak dan protein, yang apabila di uraikan oleh bakteri akan menimbulkan bau yang tidak enak, bau inilah yang di kenal bau badan. Salah satu bakteri pada bau badan adalah bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Bakteri *Staphylococcus epidermidis* umumnya telah resisten terhadap antibiotik penisilin dan metisilin. Daun beluntas diduga memiliki potensi antibakteri karena mengandung steroid, alkaloid, fenol dan flavonoid. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya pengaruh infusa daun beluntas terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang dilakukan dilaboratorium Fakultas Kedokteran mikrobiologi molekuler Universitas Diponegoro dengan perlakuan konsentrasi ekstrak (20%, 40%, 60%, 80%, 100%) sedangkan konsentrasi suspensi bakteri *Staphylococcus epidermidis* adalah 1×10^6 sel/ml. Metode yang digunakan adalah metode dilusi untuk mengamati MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dari nilai OD (*optical density*) dan mengamati MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*). Hasil penelitian menggunakan analisa deskriptif. Hasilnya menunjukkan bahwa infusa daun beluntas dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*. Penelitian menunjukkan MIC adalah konsentrasi 20% dengan selisih nilai OD -0.026 sedangkan MBC infusa daun beluntas terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* adalah konsentrasi 100% ditandai dengan sudah tidak munculnya koloni bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Kandungan daun beluntas yang berperan sebagai antibakteri adalah tannin, fenol, flavonoid, sterol dan alkaloid. Disimpulkan bahwa daun beluntas memiliki pengaruh antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* secara in vitro.

Abstract

Body odor is one of the problems that interfere with daily life. Apocrine glands contain fat and protein, which when is described by the bacteria will cause an unpleasant smell, the smell is what is known body odor. One of the bacteria in the body odor is the bacteria *Staphylococcus epidermidis*. *Staphylococcus epidermidis* bacteria are generally resistant to antibiotics penicillin and methicillin. Beluntas leaves suspected to have antibacterial potency because they contain steroids, alkaloids, phenols and flavonoids. The aim of this study was to investigate the effect of infusion of leaves beluntas on the growth of *Staphylococcus epidermidis*. Used in this study is an experimental research conducted molecular microbiology laboratory of the Faculty of Medicine, University of Diponegoro by treatment with the extract (20%, 40%, 60%, 80%, 100%), while the concentration of *Staphylococcus epidermidis* suspension is 1×10^6 cells / ml. The method used is the dilution method to observe the MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) of the OD (*optical density*) and observing the MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*). The results using descriptive analysis. The results show that infusion of leaves beluntas can inhibit the growth of *Staphylococcus epidermidis*. Research shows MIC is the concentration of 20% with a difference of OD value -0.026 while MBC infuse leaves beluntas against *Staphylococcus epidermidis* was 100% concentration has not marked by the appearance of colonies of *Staphylococcus epidermidis*. Beluntas leaf content that acts as an antibacterial is tannin, phenols, flavonoids, sterols and alkaloids. Beluntas concluded that the leaves have antibacterial effect against *Staphylococcus epidermidis* in vitro

© 2015 Universitas Negeri Semarang

Alamatkorespondensi:
E-mail: anismaftuhah621@gmail.com

PENDAHULUAN

Bau badan merupakan salah satu masalah yang mengganggu kehidupan sehari-hari. Keringat apokrin mengandung lemak dan protein, yang apabila diuraikan oleh bakteri akan menimbulkan bau yang tidak enak, bau inilah yang di kenal bau badan (Nikham 2006). Menurut Endarti *et al* (2004) bakteri penyebab bau badan diantaranya *Staphylococcus epidermidis*, *Corynebacterium acne* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Bakteri *Staphylococcus epidermis* ini secara alami hidup di membran kulit dan membran mukosa manusia. Menurut Otto (2012) bakteri *Staphylococcus epidermidis* umumnya telah resisten terhadap antibiotik penisilin dan metisilin, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Rogers *et al* (2009) penggunaan metisilin menyebabkan resistensi terhadap antibiotik lain seperti rifamisin, gentamisin, tetrasiklin, kloramfenikol, eritromisin, clindamisin, dan sulfonamid. Pemberian antibiotik yang berlebihan akan menyebabkan bakteri patogen menjadi resisten, selain itu obat-obatan jenis antibiotik relatif lebih mahal. Sehingga perlu diketahui bahan alami yang berpotensi mempunyai pengaruh sebagai antibakteri yang diharapkan lebih efektif, efisien, dan aman dalam upaya menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Salah satu alternatif bahan alami yang dapat digunakan untuk mengatasi bakteri bau badan adalah tanaman beluntas (*Plucea Indica*). Banyak orang telah memanfaatkan daun beluntas sebagai obat alternatif untuk mengobati demam, meningkatkan nafsu makan, menghilangkan bau badan dan diare (Ardiansyah *et al* 2003) karena kemampuannya untuk menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang bersifat antibakteri. Cara pemanfaatannya dengan meminum air rebusan daun beluntas atau digunakan sebagai lalapan. Hal ini disebabkan, pada daun beluntas terkandung senyawa fitokimia yaitu senyawa tannin, fenol, flavonoid, sterol dan alkaloid yang berpotensi sebagai sumber antibakteri (Nahak 2013). Hasil penelitian Nahak (2013), menyatakan bahwa ekstrak etanol daun beluntas

mampu menghambat bakteri *Streptococcus mutans*. Penelitian serupa menunjukkan bahwa ekstrak beluntas dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, dan *Pseudomonas aeruginosa* (Manu 2013).

Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pemanfaatan tanaman beluntas sebagai hasil alam dapat dikembangkan sebagai tanaman obat yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Berbagai penelitian telah menunjukkan potensi daun beluntas sebagai antibakteri untuk bakteri gram negatif dan gram positif. Namun, belum pernah dilaporkan pengaruh infusa daun beluntas terhadap pertumbuhan bakteri yang habitatnya dipermukaan kulit seperti bakteri *Staphylococcus epidermis*. Oleh karena itu akan dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh infusa daun beluntas terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Molekuler, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang, mulai bulan juni sampai Juli 2015. Populasi dalam penelitian ini bakteri *Staphylococcus epidermidis*, sedangkan sampel dalam penelitian ini sel biakan murni pada medium *Mueller Hinton Agar* (MH) umur 1x24 jam yang diperoleh dari laboratorium mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro. Variable penelitian terdiri dari variabel bebas, variable tergantung, variable kendali. Variabel bebas pada penelitian ini adalah antibiotik 10% Ciprofloxain (kontrol positif) dan konsentrasi infusa daun beluntas mulai 0% (kontrol negatif), 20%, 40%, 60% 80%, dan 100% .

1. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah antibiotik 10% ciprofloxacin (kontrol positif), aquades steril 0% (kontrol negatif) dan konsentrasi infusa daun beluntas 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%.
2. Variabel tergantung, yaitu: nilai OD untuk menentukan MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dan ada tidaknya pertumbuhan

pada koloni bakteri pada medium MH untuk menentukan MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*).

3. Variabel terkendali, yaitu: dari suhu, pH, dan waktu inkubasi.

Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang dilakukan dilaboratorium Fakultas Kedokteran mikrobiologi molekuler Universitas Diponegoro, untuk mengetahui pengaruh infusa daun beluntas terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan menggunakan metode dilusi. Perlakuan dalam penelitian ini adalah: bahan dasar infusa daun beluntas dibagi dalam beberapa konsentrasi yaitu: 20%, 40%, 60%, 80%, 100% (Manu *et al* 2013). Pada konsentrasi 0 % digunakan aquades steril (kontrol negatif) dan sebagai kontrol positif menggunakan Ciprofloxasin. Setiap perlakuan dilakukan 3 kali ulangan. Pada penelitian ini menggunakan dua medium yaitu *Nutrient Broth* untuk menentukan MIC dan untuk *Mueller Hinton Agar* untuk menentukan MBC. Pembuatan infusa beluntas menggunakan metode infusa. Kemudian infusa daun beluntas dapat diuji antibakteri pada *Staphylococcus epidermidis* dengan metode dilusi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil MIC pada medium *Nutrient Broth* pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*

Hasil pengukuran nilai OD (*optical density*) pada uji MIC dengan menggunakan spektrofotometer (570 nm) menunjukkan hambatan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* secara pasti yaitu dengan melihat penurunan nilai OD sebelum dan sesudah inkubasi tersaji dalam Tabel 1. Nilai MIC dapat ditentukan dengan mengukur selisih antara nilai OD sebelum dan sesudah inkubasi. Nilai ΔOD yang negatif menunjukkan adanya penurunan nilai absorbansi yang berarti terjadi penurunan jumlah bakteri setelah inkubasi 24 jam sedangkan nilai ΔOD yang positif menunjukkan tidak adanya penurunan melainkan terjadi peningkatan nilai absorbansi yang berarti masih terjadi peningkatan jumlah sel bakteri setelah inkubasi 24 jam.

Tabel 1. Nilairata-rata OD sebelum inkubasi dan sesudah inkubasi

Perla- Kuan	Sebelum Inkubasi	Sesudah Inkubasi	ΔOD
	Rata-rata	Rata-rata	
K-	0.041	0.041	0.005
K+	0.045	0.008	-0.037
20%	0.089	0.063	-0.026
40%	0.089	0.094	-0.050
60%	0.144	0.366	-0.058
80%	0.423	0.657	-0.096
100%	0.888	0.742	-0.147

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai MIC terletak pada konsentrasi 20% ditandai dengan penurunan nilai OD sebelum dan sesudah inkubasi dimana merupakan konsentrasi minimal yang menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Pada kontrol negatif diperoleh nilai ΔOD positif, hal ini berarti pada kontrol negatif tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Hal ini dikarenakan pada kontrol negatif tidak diberi perlakuan infusa daun beluntas maupun antibiotik.

Hasil Pengamatan Pertumbuhan koloni bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada medium *Mueller Hinton Agar* (MH) menentukan MBC

Tabel 2. Hasil pengamatan koloni bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada medium *Mueller Hinton Agar*

Perlakuan	Ulangan	Ulangan	Ulangan
	1	2	3
K-	+	+	+
K+	-	-	-
20%	+	+	+
40%	+	+	+
60%	+	+	+
80%	+	+	+
100%	-	-	-

Keterangan:

+: tumbuh koloni bakteri *Staphylococcus epidermidis*

- : tidak tumbuh koloni bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Penanaman dari tabung pengamatan MIC pada cawan petri yang berisi medium MH

bertujuan untuk mengetahui nilai MBC dari infusa daun beluntas terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada pengamatan hasil uji MBC dilakukan dengan melihat tumbuh atau tidaknya koloni bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada media MH. Hasil MBC pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pada konsentrasi 20% sampai konsentrasi 80% masih tumbuh koloni bakteri *Staphylococcus epidermidis*, sedangkan pada konsentrasi 100% tidak tumbuh koloni bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi 100% infusa daun beluntas mempunyai daya bunuh terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan bisa dikatakan sebagai nilai MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*). Tabung kontrol positif tidak tumbuh bakteri *Staphylococcus epidermidis*, sedangkan tabung kontrol negatif tumbuh bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode dilusi untuk menentukan MIC (*Minimal Inhibitory Concentration*) dan MBC (*Minimal Bactericidal Concentration*). Untuk menentukan MIC dilakukan pengukuran kejernihan *optical density* (OD) menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 570 nm. Pertumbuhan bakteri dapat diketahui dengan mengukur selisih antara nilai OD sebelum inkubasi dengan nilai OD setelah inkubasi. Pengukuran kejernihan atau *optical density* (OD) yang mendekati kontrol positif adalah kontrol yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Kontrol positif yang digunakan adalah media berisi antibakteri Ciprofloxacin 10%. Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa konsentrasi yang mulai menghambat terletak pada konsentrasi 20% dengan nilai mendekati kontrol positif yang paling efektif dalam menghambat sedangkan pada konsentrasi 100% memiliki nilai tertinggi paling efektif dalam menghambat bakteri dengan yang lainnya. Pada kontrol negatif diperoleh nilai ΔOD positif, hal ini berarti pada kontrol negatif tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Hal ini dikarenakan pada kontrol negatif tidak diberi perlakuan infusa daun beluntas maupun antibiotik. Salah satu faktor

yang mempengaruhi daya hambat (bakteriostatik) yaitu tingkat konsentrasi. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka semakin besar aktivitas penghambatannya (Dewi 2010). Hasil penelitian Ariyanti *et al* (2015), menunjukkan bahwa tabung yang sudah mulai perubahan turbiditas (Tabung jernih) yang berarti tidak ada pertumbuhan bakteri dan dikatakan sebagai nilai MIC. Hal ini diperkuat oleh Pratiwi (2008) menyatakan bahwa apabila media jernih berarti antibiotik efektif menghambat pertumbuhan bakteri. Dari pengamatan hasil uji MIC, kemudian dilakukan penanaman infusa daun beluntas dengan inokulum bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Berdasarkan Tabel 2 pada pengamatan hasil MBC menunjukkan bahwa pada konsentrasi 20% sampai 80% setelah inkubasi 24 jam masih tumbuh koloni bakteri *Staphylococcus epidermidis*, sedangkan pada konsentrasi 100% sudah tidak tumbuh koloni bakteri *Staphylococcus epidermidis* sehingga dikatakan sebagai nilai MBC. Nilai MBC atau konsentras terendah yang mempunyai daya bunuh terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* ditentukan dengan cara pengamatan ada tidaknya koloni *Staphylococcus epidermidis* yang tumbuh pada medium MH agar setelah inkubasi 24 jam. Menurut Ariyanti *et al* (2015) bahwa semakin tinggi konsentrasi zat anti mikroba maka semakin besar kemampuannya untuk mengendalikan dan membunuh mikroorganisme tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa infusa daun beluntas mempunyai daya bunuh terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh infusa daun beluntas terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*, maka dapat dikatakan bahwa infusa daun beluntas dapat menghambat dan membunuh bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Karena diduga adanya senyawa metabolit sekunder yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*. Menurut hasil identifikasi senyawa antibakteri yang telah dilakukan oleh Ardiansyah *et al* (2003) menunjukkan bahwa didalam infusa daun beluntas terdapat senyawa

aktif golongan fenol, flavonoid, alkaloid dan tannin. metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, tannin dan fenol yang terkandung di dalam infusa daun beluntas. Setiap golongan senyawa memberikan efek yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri adalah nutrisi, suhu, pH, dan kelembapan. Kemampuan bahan dalam menghambat pertumbuhan bakteri juga dapat dipengaruhi oleh sifat dinding sel bakteri itu sendiri.

Menurut Nahak (2013), diketahui bahwa aktivitas beluntas yang utama dalam menghambat pertumbuhan bakteri adalah dengan menghambat sintesis membran sel bakteri. Kerusakan pada membran sel memungkinkan nukleotida dan asam amino keluar sel. Selain itu kerusakan ini dapat mencegah masuknya bahan-bahan penting ke dalam sel. Hal ini menyebabkan kematian sel bakteri atau menghambat pertumbuhan bakteri. Senyawa alkaloid yang terkandung di dalam daun beluntas diduga memiliki aktivitas antibakteri. Senyawa alkaloid memiliki mekanisme penghambatan dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Selain itu, menurut Gunawan (2009), bahwa di dalam senyawa alkaloid terdapat gugus basa yang mengandung nitrogen akan bereaksi dan mempengaruhi DNA bakteri. Reaksi ini mengakibatkan terjadinya perubahan struktur dan susunan asam amino, sehingga akan menimbulkan kerusakan dan mendorong terjadinya lisis sel bakteri yang akan menyebabkan kematian sel.

Senyawa flavonoid yang terkandung di dalam infusa daun beluntas merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol. Senyawa fenol dapat mengubah tegangan permukaan, sehingga merusak permeabilitas selektif dari membran sel mikroba yang menyebabkan keluarnya metabolik penting dan menginaktifkan

an enzim-enzim pada bakteri. Menurut Nahak (2013), senyawa fenol memiliki mekanisme kerja dalam pertumbuhan bakteridengan cara menghambat sintesa dinding sel bakteri, membentuk ikatan kompleks dengan protein sehingga terjadi kebocoran dinding sel, menghambat sistensis protein bakteri dan diduga menginterfensi fungsi DNA sel bakteri. Senyawa tannin menunjukkan aktivitas antibakterinya dengan cara berikatan dengan proline yang kaya akan protein membentuk suatu kompleks, menyebabkan protein leakage sehingga terjadi kerusakan dinding sel bakteri dan mengakibatkan kematian bakteri.

Pada penelitian ini membuktikan bahwa infusa daun beluntas memiliki antibakteri *Staphylococcus epidermidis* yang ditunjukkan pada MIC didapatkan konsentrasi 20% dimana merupakan konsentrasi minimal yang menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan nilai MBC terletak pada konsentrasi 100% karena merupakan konsentrasi minimal yang membunuh bakteri *Staphylococcus epidermidis* ditandai dengan tidak dijumpai bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada media MH.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian tentang pengaruh infusa daun beluntas terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dapat di simpulkan bahwa infusa daun beluntas berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Nilai MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) terletak pada konsentrasi 20% ditandai dengan penurunan nilai OD sebelum inkubasi dan sesudah inkubasi. Nilai MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*) terletak pada konsentrasi 100% yang ditandai dengan tidak tumbuhnya koloni pada medium MH. Dimana semakin tinggi konsentrasi infusa maka semakin sedikit jumlah koloni bakteri yang tumbuh. Hal ini berarti bahwa infusa daun beluntas bersifat bakterisidal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, L. Nuraida & A. Nuri. 2003. Aktivitas anti mikroba ekstrak daun beluntas (*Plucea indica L*) dan stabilitas aktivitasnya pada berbagai konsentrasi garam dan tingkat pH. *Jurnal teknologi dan industri pangan* 18 (2).
- Ariyanti, D. A., K. Anam & K. Dewi. 2015. Aktivitas Senyawa Antibakteri Ekstrak Herba Meniran (*Phyllanthus niruri*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* secara in vitro. *Jurnal kesehatan* Vol. 4(1): 64 –71.
- Dewi FK, 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia Linnaeus*) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- Endarti, E. Y. Sukandar & I. Soediro. 2004. Kajian aktivitas asam usnat terhadap bakteri penyebab bau badan. *Jurnal bahan alam Indonesia* Vol.3 (1):1412-2855.
- Gunawan I.G.W, Gede B. & N. L. Sutrisnayanti, 2008. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Terpenoid yang Aktif Antibakteri pada Herba Meniran (*Phyllanthus Niruri Linn*). *Jurnal Kimia* 2 (1): 31-39.
- Hamdiyati Y., Kusnadi & R. Irman. 2008. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Universitas penelitian pendidikan* Vol.12 (2).
- Manu R. R. S. 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Plucea indica L*) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* Dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. Vol. 2 (1).
- Nikham .2006. Kepekaan *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa* Terhadap Infusa Daun Legundi (*Vitex trifolia Linn*). Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi, Batan.
- Nahak M.M. 2013. Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Plucea indica. L.*) Dapat Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Mutans*.
- Otto, M. 2012. Molecular basis of *Staphylococcus epidermidis* infections. *Semin Immunopathol.* 34(2): 201–214.
- Pratiwi S. T. 2008. Mikrobiologi Farmasi. Jakarta : Erlangga.