



Isolasi Senyawa Turunan Kuinon dari Ekstrak Aseton Daun Perepat (*Sonneratia Alba*) dan Uji Aktivitas Terhadap *Staphylococcus Aureus*

*Isolation of Quinone Derivative Compound from Acetone Extract of Perepat Leaves (*Sonneratia alba*) and Activity Testing Against *Staphylococcus aureus**

Muhaimin Muhaimin^{1*}, Dwi Wahyu Ramadhan², Madyawati Latief²

¹ Departemen Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung- Sumedang Km. 21, Jatinangor 45363

² Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jl. Raya Jambi-Muara Bulian Km. 15 Mendalo Darat Jambi, 36361

ABSTRAK

Staphylococcus aureus merupakan salah satu patogen paling umum yang menyebabkan infeksi nosokomial. Kemudian dengan cepatnya perkembangan resistensi yang ditunjukkan *S. Aureus* terhadap antibiotik yang ada, maka pengembangan terus dilakukan baik secara sintesis maupun dari bahan alam. Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu *S. Alba* memiliki aktivitas antimikroba yang baik dari beberapa bagian tumbuhannya. Penelitian ini bertujuan untuk isolasi senyawa dari ekstrak aseton daun *S. alba* dan pengujian aktivitasnya terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi skrining fitokimia, isolasi senyawa dengan menggunakan kromatografi vakum dan kromatografi grafitasi dan karakterisasi dengan spektrofotometri UV-vis dan FTIR serta uji antibakteri dengan metode difusi kertas cakram. Hasil isolasi diperoleh isolat F.5.2 menunjukkan hasil positif pada uji kuinon dan triterpenoid. Berdasarkan karakterisasi spektrofotometri UV-Vis diperoleh pita serapan maksimum pada 257 nm dan 301,2 nm yang menandakan gugus kromofor C=O terkonjugasi dan berdasarkan spektrum FTIR diperoleh beberapa serapan pada bilangan gelombang 3264,57 cm⁻¹ (ulur O-H), 2921,06 cm⁻¹ (C-H alifatik), 1692,80 cm⁻¹ (C=O), 1611,28 cm⁻¹ (ulur C=C) dan 1315,93 cm⁻¹ (C-O). Berdasarkan uji antibakteri terhadap *S. aureus* oleh ekstrak aseton daun *S. Alba* dan isolat F.5.2 menunjukkan adanya aktivitas penghambatan pertumbuhan bakteri *S. aureus*.

ABSTRACT

Staphylococcus aureus is one of the most common pathogens that cause nosocomial infections. Then with rapid development of resistance shown by *S. Aureus* to existing antibiotics, development continues to be carried out both synthetically and from natural products. Based on several previous studies, *S. alba* has good antimicrobial activity from some parts of plant. This study aimed to isolate compound from acetone extract of *S. alba* leaves and test its activity against growth of *S. aureus* bacteria. Steps carried out in this study include phytochemical screening, isolation of compound using vacuum chromatography and gravity chromatography and characterization using UV-Vis spectrophotometry and FTIR as well as antibacterial testing using paper disc diffusion method. Isolation result obtained isolate F.5.2 showed positive results on the quinone and triterpenoid tests. Based on the UV-Vis spectrophotometric characterization, maximum absorption bands were obtained at 257 nm and 301.2 nm which indicated the conjugated C=O chromophore group and based on FTIR spectrum obtained some absorption at wave number 3264.57 cm⁻¹ (O-H stretch), 2921.06 cm⁻¹ (C-H aliphatic), 1692.80 cm⁻¹ (C=O), 1611.28 cm⁻¹ (C=C stretch) and 1315.93 cm⁻¹ (C-O). Based on antibacterial test against *S. aureus* by acetone extract of leaves of *S. alba* and isolate F.5.2 showed activity of inhibiting the growth of *S. aureus* bacteria.

Kata Kunci/ Keywords: Infeksi nosokomial, *Staphylococcus aureus*, *Sonneratia alba*, Nosocomial infection

INFO ARTIKEL

Received: 6 Mar 2022;

Revised: 27 Mar 2022;

Accepted: 4 May 2022

* corresponding author: muhaimin@unpad.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.22437/jisic.v14i1.18213>

PENDAHULUAN

Infeksi nosokomial terjadi seluruh dunia baik pada negara berkembang maupun negara miskin. Infeksi yang diperoleh selama perawatan kesehatan merupakan penyebab utama pada resiko kematian dan peningkatan morbiditas pada pasien rawat inap (World Health Organization, 2002). Salah satu faktor terbanyak yang menyebabkan infeksi di rumah sakit adalah dari mikroorganisme patogen seperti *Staphylococcus aureus*. *S. aureus* merupakan patogen nosokomial keempat paling umum pada orang dewasa dan menyebabkan 9% dari seluruh kasus infeksi nosokomial. Selain itu, *S. aureus* juga menjadi kedua paling umum penyebab infeksi pasca bedah atau sejumlah 14% dari kasus yang terjadi (Bradley, 2002).

S. aureus merupakan bakteri patogen gram positif umum pada manusia yang menyebabkan infeksi klinis. Lebih kurang 30% dari populasi manusia terkolonisasi oleh *S. aureus* (Wertheim et al., 2005). *S. aureus* menginfeksi baik pada pasien rumah sakit dengan imunitas yang menurun maupun seorang dengan imunokompeten yang sehat. Bakteri ini secara alami dapat ditemukan pada hidung dan nasofaring pada tubuh manusia (Harris et al., 2002). Bakteri *S. aureus* paling sering mengkontaminasi luka pascabedah sehingga menimbulkan komplikasi, dimana infeksi dapat menyebar melalui kotak dengan nanah dari luka yang terinfeksi *S. aureus* atau dari kontak dengan karier ataupun barang-barang yang terinfeksi *S. aureus*. Selain itu, *S. aureus* dapat menyebabkan pada tingkat infeksi lebih berat dapat menyebabkan pneumonia, meningitis, empiema, endokarditis atau sepsis dengan supurasi di tiap organ.

Pada 1941, hampir semua strain *S. aureus* di seluruh dunia dapat diatasi dengan antibiotik penisilin, akan tetapi pada tahun 1944 dilaporkan bahwa *S. aureus* dapat menghancurkan penisilin dengan adanya penisilinase atau sekarang lebih dikenal dengan β -laktamase. Setelah itu beberapa kelas antibiotik baru seperti mitomisin, quinopritin dan sebagainya digunakan dan

dikembangkan untuk mengatasi infeksi *S. aureus*, akan tetapi *S. aureus* menunjukkan kemampuan yang unik dalam merespon secara cepat setiap antibiotik yang digunakan dengan mengembangkannya mekanisme resistensinya yang baru (Pantosti et al., 2007).

Penelitian untuk mencari antibiotik baru terus dilakukan baik melalui sintesis maupun dari bahan alam terutama berasal dari tanaman. Mangrove merupakan salah satu tanaman yang kaya akan senyawa bioaktif karena merupakan satu-satunya hutan yang berada diantara laut dan daratan. Seperti Menurut Bandaranayake (2002) berdasarkan tinjauan dari bioaktivitas dan kandungan kimia beberapa mangrove yang dilakukan serta pemanfaatan secara tradisionalnya, tanaman mangrove memiliki aktivitas sebagai anti virus, anti jamur, racun tikus, antikanker, antimalaria dan bioaktivitas lainnya. Salah satu jenis mangrove yang telah banyak diteliti bioaktivitasnya dan terbukti memiliki aktivitas yang baik yaitu perepat (*Sonneratia alba*). *S. alba* merupakan pohon mangrove yang paling tersebar luas dan dapat ditemukan dari afrika timur sepanjang bagian india, asia tenggara, australia bagian utara, borneo dan kepulauan pasifik (Haq et al., 2014).

Daun dan buah *S. alba* dilaporkan memiliki aktivitas antimikroba, antioksidan dan aktivitas sitotoksik (Saad et al., 2012; Asad et al., 2013; Latief et al., 2018; Muhaimin et al., 2021). Selain itu daun, batang, dan kulit batang menunjukkan kemampuan antioksidan sedangkan kelopak bunga menunjukkan antioksidan dan antilipid peroksidasi (Ragasa et al., 2015). Dari penelitian sebelumnya aktivitas antimikroba terhadap *S. aureus* dari ekstrak aseton batang *S. alba* diperoleh daerah hambat 15 mm dan MIC pada 5mg/ml (Mitter, 2015a). Lebih lanjut beberapa jenis pelarut digunakan untuk mengestraksi daun *S. alba* dan ekstrak aseton memberikan daerah hambat terhadap pertumbuhan lebih banyak patogen dibanding ekstrak lainnya serta menghambat pertumbuhan *S. aureus* 18mm dengan MIC

5mg/ml (Mitter, 2015b). Karena itu dilakukan isolasi senyawa kimia pada ekstrak aseton daun *S. alba* dan aktivitasnya terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*.

Berdasarkan uraian tersebut maka penulis akan melakukan penelitian mengenai uji bioassay antibakteri terhadap *S. aureus* dari fraksi ekstrak aseton daun perepat (*S. alba*).

METODE PENELITIAN

Sampel Penelitian

Sampel penelitian yang digunakan adalah ekstrak aseton daun perepat (*Sonnelaria alba*) yang diperoleh dari penelitian sebelumnya yang diambil dari pesisir sungai di Kelurahan Kampung Laut, Kecamatan Kuala Jambi, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Provinsi Jambi. Sampel kemudian dideterminasi di Laboraturium Bioteknologi dan Rekayasa Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.

Bahan Kimia

Bahan kimia yang digunakan adalah etil asetat, aseton, n-heksan dan etanol yang di destilasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Silika gel Merck G60 digunakan untuk KVC. Bahan kimia yang untuk

skrining fitokimia yaitu HCl pekat, serbuk magnesium (Mg), NaOH 10%, pereaksi Bouchardat, pereaksi Meyer, pereaksi Dragendorff, pereaksi Wagner, H₂SO₄ 2N, NaOH 1N, HCl 2N dan larutan FeCl₃. Bahan kimia untuk uji aktivitas antibakteri yaitu alkohol 70%, akuadest, Nutrient Agar (NA), NaCl steril dan kertas saring.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan selama penelitian ini terdiri dari alat untuk isolasi senyawa, skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri. Alat yang digunakan untuk isolasi senyawa yaitu gelas yang umum di laboratorium kimia organik, kolom kromatografi, timbangan analitik, plat KLT, pipa kapiler dan detektor UV 254 nm CAMAG. Alat untuk skrining fitokimia yaitu cawan porselen, sedangkan alat yang digunakan untuk uji aktivitas antibakteri yaitu inkubator, autoklaf, mikropipet, bunsen, cawan petri dan jarum ose

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan terhadap ekstrak etanol daun pedada. Pengujian ini didasarkan pada metode Tiwari et. al, (2011). Berikut adalah metode pengujian skrining fitokimia dan keterangan hasilnya:

Tabel 1. Metode pengujian dalam skrining fitokimia dan keterangan hasilnya.

	Pengujian	Hasil positif
Alkaloid	Pereaksi mayer	Timbul endapan kuning
	Pereaksi dragendorff	Timbul endapan jingga
Flavonoid	Mg+HCl	Terbentuk warna merah magenta
Fenolik/Tanin	FeCl ₃ 1%	Hijau-kehitaman /
		Biru-kehitaman
Kuinon	NaOH 1N	Terbentuk warna Merah
Terpenoid	Pereaksi Lieberman-Buchard	Terbentuk warna kemerahan
Steroid	Pereaksi Lieberman-Buchard	Terbentuk warna kehijauan
Saponin	Tes busa	Terbentuk busa stabil 1-10 cm selama 10 menit

Isolasi Senyawa

Isolasi senyawa dilakukan pada 20 gram ekstrak aseton daun *S. alba*. Ekstrak kemudian dilakukan fraksinasi menggunakan kromatografi kolom vakum menggunakan fasa diam silika gel dengan fasa gerak eluen dengan kepolaran bertingkat. Eluat ditampung dalam botol dan masing-masing dicek dengan menggunakan kromatografi lapis tipis untuk dikelompokkan ke dalam fraksi kolom melalui pola noda yang sama. Masing-masing fraksi kolom diuapkan dengan rotary evaporator untuk memekatkan sampel. Selanjutnya dilanjutkan dengan kolom grafitasi dengan eluen bertingkat untuk memperoleh isolate murni.

Analisis Senyawa Murni

Spektrofotometer UV-Vis. Isolat yang diperoleh dari hasil KLT dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang 200-400 nm.

Spektrofotometer FTIR. Isolat hasil KLT diidentifikasi dengan menggunakan spektrofotometer FTIR pada bilangan gelombang 4000-400 cm^{-1} .

Pengujian Aktivitas Antibakteri Sterilisasi alat dan bahan.

Semua alat dan bahan yang digunakan dicuci hingga bersih, lalu dikeringkan. Lalu disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Untuk alat yang tidak tahan panas disterilisasi dengan menggunakan alkohol 70%, lalu dipijarkan diatas bunsen.

Persiapan media biakan bakteri. 0, 1 gram media NA (ekstrak yeast 5 g, tripton 5 g, NaCl 5 g, tepung agar 5 g dalam 1 liter aquadest) dimasukkan dalam erlenmeyer 250 mL, ditambahkan akuades 100 mL, dipanaskan dan dihomogenkan dengan stirrer, lalu disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

Pembuatan inokulum bakteri. Masing-masing bakteri dibiakkan pada larutan NaCl, dengan cara 1 ose bakteri dimasukkan pada larutan NaCl steril, lalu diinkubasi pada suhu

37 °C selama 24 jam. Biakan yang diperoleh disimpan pada suhu 5°C.

Uji aktivitas antibakteri. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram. Setiap kertas cakram steril ditetesi dengan larutan uji (0, 10, 20, 30, 40 dan 50 %) didiamkan \pm 15 menit. Secara aseptik kertas cakram diletakkan dalam cawan petri yang sudah mengandung bakteri uji. Kontrol positif yang digunakan adalah cakram yang ditetesi amoksisilin sedangkan kontrol negatif yang digunakan adalah cakram yang ditetesi pelarut ekstrak (aseton), jumlah kontrol positif dan negatif disamakan dengan jumlah ekstrak. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan lalu diinkubasi pada 37 °C selama 24 jam, lalu dilakukan pengukuran zona hambat disekitar cakram dengan menggunakan jangka sorong. Diameter zona hambat adalah diameter yang tidak ditumbuhi oleh bakteri pada kertas cakram

PEMBAHASAN

Skrining Fitokimia Ekstrak Aseton Daun *Sonneratia alba*

Skrining fitokimia merupakan tahap awal yang dilakukan dalam penelitian bahan alam, dimana bertujuan untuk mengetahui golongan komponen senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tumbuhan. Berdasarkan uji yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak aseton *S. alba* yaitu golongan alkaloid, flavonoid, polifenol, saponin, kuinon dan triterpenoid. Hal ini sesuai dengan literatur dimana senyawa metabolit sekunder yang ditemukan dalam tanaman mangrove meliputi senyawa golongan alkaloid, fenolat, tanin, steroid, dan terpenoid serta senyawa-senyawa bioaktif lainnya (Bandaranayake, 2002 dan Kusyana, 2014). Hasil skrining fitokimia ekstrak aseton daun *S. alba* dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Skrining Fitokimia Ekstrak Aseton *S. alba*

Pengujian Fitokimia	Pereaksi Uji	Hasil
Alkaloid	Meyer	+
	Dradendorff	+
Flavonoid	Mg + HCl	+
Tanin/ polifenol	FeCl ₃ 1%	+
Saponin	Tes Busa	+
Kuinon	NaOH 1N	+
Triterpenoid	Uji Lieberman Burchard	+
Steroid	Uji Lieberman Burchard	-

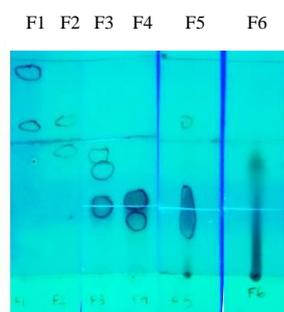
Keterangan : (+) mengandung senyawa golongan

(-) tidak mengandung senyawa golongan

Isolasi Senyawa Ekstrak Aseton Daun *Sonneratia alba*

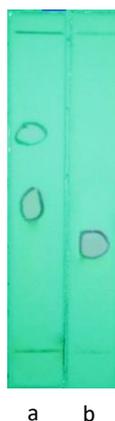
Sebanyak 20 gram sampel diimpregnasi dengan 20 gram silika gel. Kemudian dipisahkan menggunakan KVC, dengan fase diam yaitu silika gel dan fasa gerak pelarut dengan kepolaran bertingkat yaitu n-heksan: etil asetat dan etil asetat: metanol sampai metanol 100%. Kemudian diperoleh 50 vial yang selanjutnya di analisa dengan kromatografi lapis tipis (KLT). Dari hasil KLT yang diperoleh vial-vial tersebut digabungkan berdasarkan berdasarkan pola noda yang sama sehingga diperoleh enam fraksi berbeda, yaitu vial 1-10 (fraksi 1), vial 11-14 (fraksi 2), vial 15-17 (fraksi 3), vial 18-21 (fraksi 4), vial 22-31 (fraksi 5), dan vial 32-50 (fraksi 6). Setelah digabungkan setiap fraksi kembali diamati pola nodanya dengan KLT dibawah lampu UV 254 nm, fraksi 1 dan 2 menggunakan eluen n-heksana:etil asetat 6:4, fraksi 3 dan 4 menggunakan eluen n-heksan:etil asetat 5:5, fraksi 5 menggunakan eluen n-heksan: etil asetat 8:2 dan fraksi 6 dengan eluen etil asetat:metanol 5:5. Pemilihan eluen berbeda bertujuan untuk melihat pola pemisahan pada masing-masing fraksi. Eluen yang sesuai akan menghasilkan pemisahan terbaik dan dapat menunjukkan komponen terbanyak dari sampel (Mahmiah,

2006). Pola noda setiap fraksi dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. KLT Fraksi Hasil KVC

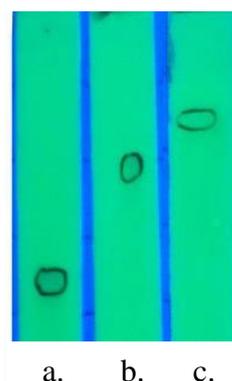
Selanjutnya dipilih fraksi 5 untuk dilakukan tahap pemisahan selanjutnya dengan menggunakan kromatografi kolom grafitasi (KKG). Pemisahan dengan KKG memanfaatkan gaya grafitasi untuk membuat eluen turun mengelusi senyawa pada kolom. Pada proses ini diperoleh 135 vial dan digabungkan berdasarkan pola nodanya menjadi dua fraksi yaitu vial 1- 42 (F 5.1) dan 42-135 (F 5.2). Pola noda dari fraksi tersebut dapat dilihat pada Gambar 2 dimana eluen yang digunakan adalah n-heksan: etil asetat 3:7.



Gambar 2. KLT Fraksi Hasil Kromatografi Grafitasi (a) Fraksi F.5.1 (b) Fraksi F.5.2

Dari pola noda pada Gambar 2. dapat dilihat bahwa F. 5. 2 memiliki satu pola noda yang mengindikasikan senyawa murni. Untuk membuktikan kemurnian senyawa F.5.2 dilakukan uji kemurnian dengan tiga sistem eluen dengan tingkat kepolaran yang berbeda (Pratiwi dan Ersam, 2013). Uji ini dilakukan dengan cara mengelusi sampel dengan eluen- eluen tertentu berdasarkan perbedaan polaritasnya sehingga mencapai nilai Rf yang kecil, menengah dan tinggi. Dengan demikian, apabila terdapat campuran senyawa dengan tingkat kepolaran yang relatif sama, campuran ini akan dapat terpisahkan melalui salah satu sistem eluen yang digunakan. Tiga sistem eluen yang digunakan untuk menguji kemurnian

senyawa F.5.2 yaitu n-heksana:etil asetat (1,5:8,5) dengan Rf 0,24, etil asetat:Metanol (8:2) dengan Rf 0,56 dan Etil asetat: Etanol (6,5:3,5) 0,71. Berdasarkan uji kemurnian dengan tiga sistem eluen tersebut dapat menunjukkan bahwa fraksi F.5.2 memiliki pola noda tunggal atau merupakan isolat murni. Hasil KLT dengan sistem tiga eluen dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. KLT Tiga Sistem Eluen Isolat (a) n-heksana:etil asetat (1,5:8,5) dengan Rf 0,24, (b) etil asetat:Metanol (8:2) dengan Rf 0,56 dan (c) Etil asetat: Etanol (6,5:3,5) 0,71

Skrining Fitokimia Isolat

Selanjutnya dilakukan uji fitokimia senyawa isolat F.5.2 untuk mengetahui jenis golongan senyawa metabolitnya. Hasil uji fitokimia senyawa F.5.2 ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Skrinng Fitokimia Isolat F.5.2

Pengujian Fiokimia	Pereaksi Uji	Hasil
Alkaloid	Meyer	-
	Dradendorff	-
Flavonoid	Mg + HCl	-
Tanin/ Fenolik	FeCl ₃ 1%	-
Saponin	Tes Busa	-
Kuinon	NaOH 1 N	+
Terpenoid	Uji Lieberman Burchard	+
Steroid	Uji Lieberman Burchard	-

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa senyawa F.5.2 positif pada golongan kuinon ditandai dengan perubahan warna menjadi merah setelah direaksikan dengan suatu alkali. Selain itu senyawa F.5.2 juga menunjukkan hasil positif pada golongan triterpenoid dengan menghasilkan warna merah pada uji lieberman burchard. Senyawa F.5.2 dilihat dari hasil uji fitokimianya positif pada dua golongan yaitu kuinon dan triterpenoid, hal ini bisa terjadi karena beberapa kemungkinan salah satunya yaitu terdapat gugus fungsi pada senyawa F.5.2 bereaksi pada kedua pereaksi uji sehingga menunjukkan hasil positif pada kedua golongan.

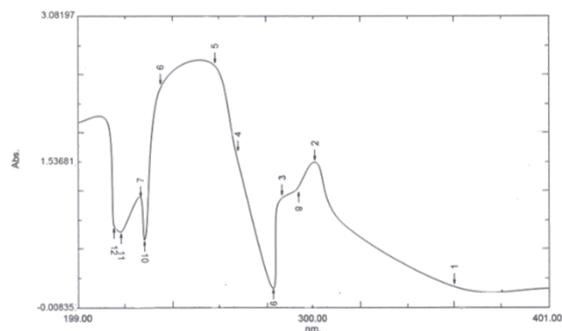
Selain itu senyawa-senyawa metabolit di alam bisa saling bereaksi dan berikatan sehingga membentuk keanekaragaman baru baik struktur maupun aktifitas farmakologi berupa senyawa golongan campuran yang tersusun dari dua atau tiga golongan metabolit sekunder (Saifudin, 2014). Secara fisik senyawa F.5.2 berbentuk kristal berwarna kuning pudar dimana sesuai dengan literatur senyawa golongan kuinon berwarna antara kuning pudar sampai hampir hitam (Harborne, 1973).

Karakterisasi Senyawa

Selanjutnya senyawa yang diperoleh dikarakterisasi untuk mengelucidasi strukturnya. Karakterisasi senyawa dilakukan dengan analisa menggunakan instrumen spektrofotometri UV-Vis dan Fourier Transform Infrared (FTIR)).

Analisa Spektrofotometri UV-Vis

Analisa spektrofotometri UV-Vis dari senyawa F.5.2 dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan spektra UV pada gambar 4 diperoleh dua pita serapan maksimum untuk senyawa F.5.2 yaitu pada daerah 257 nm dan 301,2 nm dengan nilai absorbansi 2,438 dan 1,388 masing-masing.

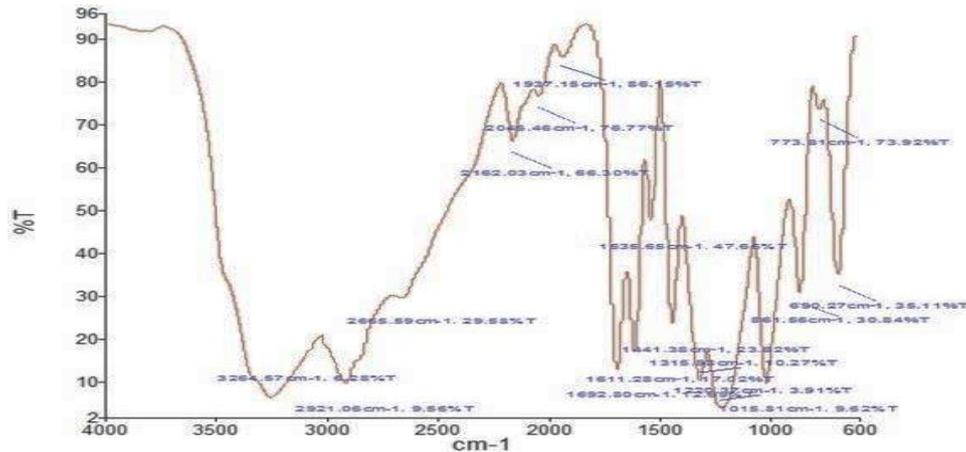


Gambar 4. Spektrum UV senyawa F.5.2

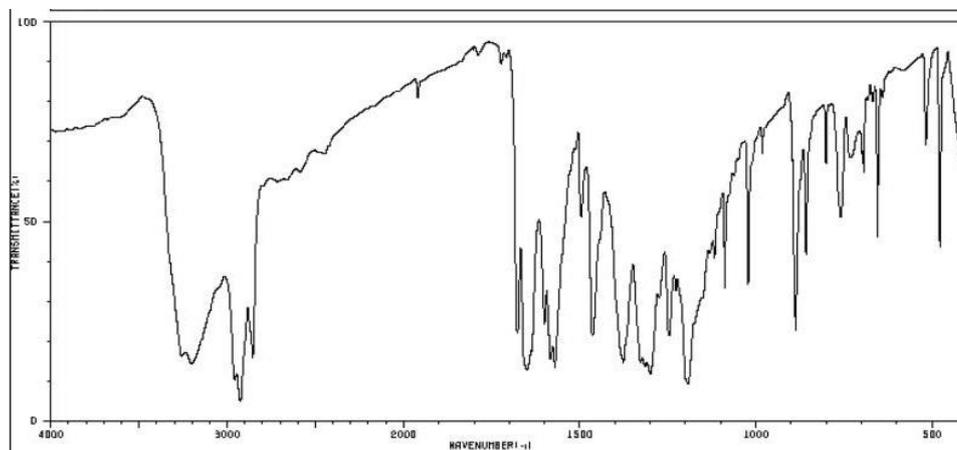
Pita serapan ini menunjukkan adanya Senyawa yang mengandung gugus karbonil yang berkonjugasi dengan gugus etilenik disebut α,β -karbonil tak jenuh atau enon. Spektra enon dicirikan dengan pita serapan dari $\pi \rightarrow \pi^*$ yang kuat pada daerah 215-250 nm, dan pita lemah $n \rightarrow \pi^*$ yang muncul pada daerah 300-330 nm. Karena senyawa karbonil polar, maka pita serapan dari $\pi \rightarrow \pi^*$ (pita K) dan pita serapan dari $n \rightarrow \pi^*$ (pita R) enon tergantung pada pelarut. Pita K mengalami peningkatan efek batokromik dengan kepolaran pelarut sehingga panjang gelombang maksimum bergeser ke panjang gelombang yang lebih panjang (Supratman, 2010). Selain itu, pita serapan yang ditunjukkan senyawa F.5.2 juga memiliki karakteristik beberapa senyawa turunan naftokuinon yang menunjukkan pita serapan pada daerah 230-300 nm dan rata-rata setiap senyawa memiliki dua band didaerah ini (Spruit, 1949).

Analisa spektrofotometri FTIR

Selanjutnya analisa FTIR senyawa F.5.2 digunakan untuk mengetahui gugus fungsional pada senyawa, dimana hasil dari spektrum FTIR senyawa F.5.2 dan perbandingan dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6. dan data perbandingan senyawa dapat dilihat pada Tabel 4.



Gambar 5. Spektrum FTIR Senyawa F.5.2



Gambar 6. Spektrum Pembanding Senyawa 2,7-dihydroxy-1,4-Naphthoquinone(SDBS No.31488)

Berdasarkan spektrum hasil analisa diketahui bahwa adanya serapan pada bilangan gelombang 3264,57 cm^{-1} dengan intensitas yang kuat dan lebar mengindikasikan adanya gugus -O-H. Adanya gugus hidroksil didukung dengan adanya serapan pada daerah 1000-1300 cm^{-1} yang menandakan sinyal ulur C-O. Ulur gugus -OH akan terlihat pada bilangan gelombang sekitar 3750-3000 cm^{-1} dan diperkuat dengan serapan C-O pada sekitar 1300-1000 cm^{-1} (Sitorus, 2009 dalam Nata, 2013). Selain itu pada daerah bilangan gelombang 2921,06 cm^{-1} terdapat pita serapan vibrasi ulur C-H alifatik dan didukung juga dengan munculnya pita serapan tekuk C-H pada 1441,38 cm^{-1} .

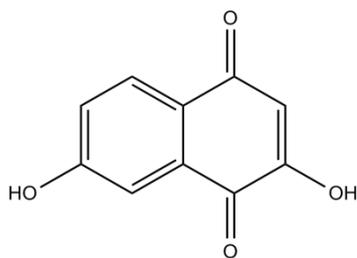
Pita serapan gugus C=O muncul pada daerah serapan 1692,80 cm^{-1} dengan

intensitas kuat. Dimana rentang untuk serapan C=O yaitu pada bilangan gelombang 1650-1800 cm^{-1} dengan daerah pada bilangan gelombang yang lebih kecil menunjukkan adanya C=O terkonjugasi (Solomon dan Fryhle, 2004). Hal ini memperkuat dugaan senyawa F.5.2 merupakan senyawa golongan kuinon. Kemudian pada daerah bilangan gelombang 1611,28 cm^{-1} ditemukan pita serapan dengan rentang bilangan gelombang 1500-1675 cm^{-1} yang menunjukkan karakteristik dari pita serapan ulur C=C. Dibuktikan dengan adanya pada daerah sidik jari pita serapan pada rentang 650-1000 cm^{-1} yaitu pada 861,56; 773,81 dan 690,27 cm^{-1} yang menunjukkan vibrasi tekuk C=C-H.

Tabel 4. Data Serapan FTIR Senyawa

Isolat	Pustaka Pembanding (SDBS No.31488)	Rentang (Creswell et. Al., 1982)	Kemungkinan gugus fungsi
3264,57	3202	3000-3750	ulur O-H
2921,06	2925	2900-3300	Ulur C-H alifatik
1692,8	1650	1650-1800	ulur C=O
1611,28	1571	1500-1675	ulur C=C
1441,38	1464	1470-1380	tekuk C-H Alifatik
1315,93	1300		
1220,37	1247	1000-1320	C-O
1015,81	1022		
861,56	887		
773,81	730	650-1000	C-H Alkana/ aromatik
690,27	694		

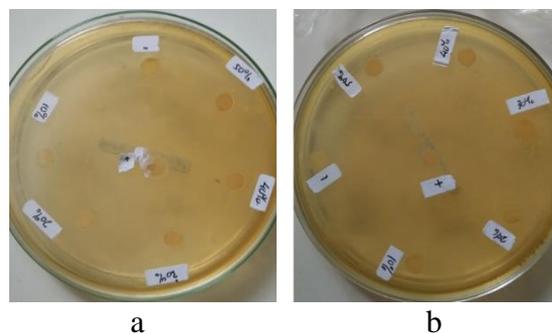
Berdasarkan data analisa spectrum FTIR diketahui bahwa senyawa F.5.2 mempunyai karakteristik serapan gugus O-H, C=O terkonjugasi, C=C dan C-H alifatik, dimana serapan-serapan tersebut identik dengan serapan dari salah satu turunan senyawa kuinon yaitu 2,7-dihidroksi-1,4-naftokuinon (SDBS No.31488) sehingga memperkuat dugaan bahwa senyawa F.5.2 merupakan turunan dari golongan kuinon, dimana diketahui bahwa naftokuinon tersebar luas pada tanaman, jamur dan beberapa hewan (Riffel et.al., 2002). Berikut pada Gambar 7. merupakan struktur senyawa 2,7-dihidroksi-1,4-naftokuinon.

**Gambar 7.** Struktur 2,7-dihidroksi-1,4-naftokuinon

Uji Antibakteri

Hasil isolat yang diperoleh dari proses isolasi yang dilakukan kemudian diuji aktivitas penghambatannya terhadap

pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Pengamatan dilakukan terhadap senyawa F.5.2 dengan beberapa konsentrasi dan kontrol positif amoksisilin serta kontrol negatif yaitu aseton. Metode yang digunakan yaitu metode difusi cakram Kirby Bauer dan diukur daerah hambat pada sekitar cakram. Aktivitas daya hambat yang dihasilkan diindikasikan dengan nampaknya zona bening pada sekitar paper disc. Semakin besar diameter zona hambat, maka semakin besar aktivitas antibakteri, zona bening di sekitar paper disc menunjukkan adanya aktivitas antibakteri (Pratama, 2005). Hasil pengujian antibakteri terhadap *S. Aureus* dapat dilihat pada Gambar 8.

**Gambar 8.** Pengujian Antibakteri Ekstrak dan Isolat Terhadap Bakteri *S. aureus* (a) Ekstrak aseton daun *S. alba*(b) Isolat F.5.2

Tabel 5. Data Zona Hambat Ekstrak Terhadap *S. aureus*

Konsentrasi Sampel uji (%)	Zona Hambat (mm)			
	1	2	3	Rata-rata
10	0,38	0,40	0,30	0,36
20	0,30	0,48	0,40	0,39
30	1,30	0,92	0,64	0,95
40	1,10	1,20	0,80	1,03
50	2,00	2,40	0,52	1,64
kontrol + (amoksisilin)	2,50	2,54	1,30	2,11
kontrol – (aseton)	0,00	0,00	0,00	0,00

Berdasarkan hasil uji pada Tabel 5. diketahui bahwa ekstrak aseton daun *S. alba* memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. alba* dengan zona hambat rata-rata tertinggi 1,64 mm pada konsentrasi ekstrak 50% dan 2,11 mm pada kontrol positif. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang melaporkan adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak aseton daun *S. alba* terhadap *S.*

aureus (Mitter, 2015b). Ekstrak aseton memiliki aktivitas penghambatan pertumbuhan karena komponen senyawa antibakteri yang terkandung dalam tumbuhan *S. alba* bersifat semi polar, sampai polar sehingga pelarut dengan sifat semi polar seperti aseton efektif untuk mengekstraksi komponen aktif tersebut (Herawati et. al., 2008).

Tabel 6. Data Zona Hambat Isolat Terhadap *S. Aureus*

Konsentrasi Sampel uji (%)	Zona Hambat (mm)			
	1	2	3	Rata-rata
10	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00	0,00
30	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,00	0,00	0,00	0,00
kontrol + (amoksisilin)	1,34	0,58	0,80	0,91
kontrol – (aseton)	0,00	0,00	0,00	0,00

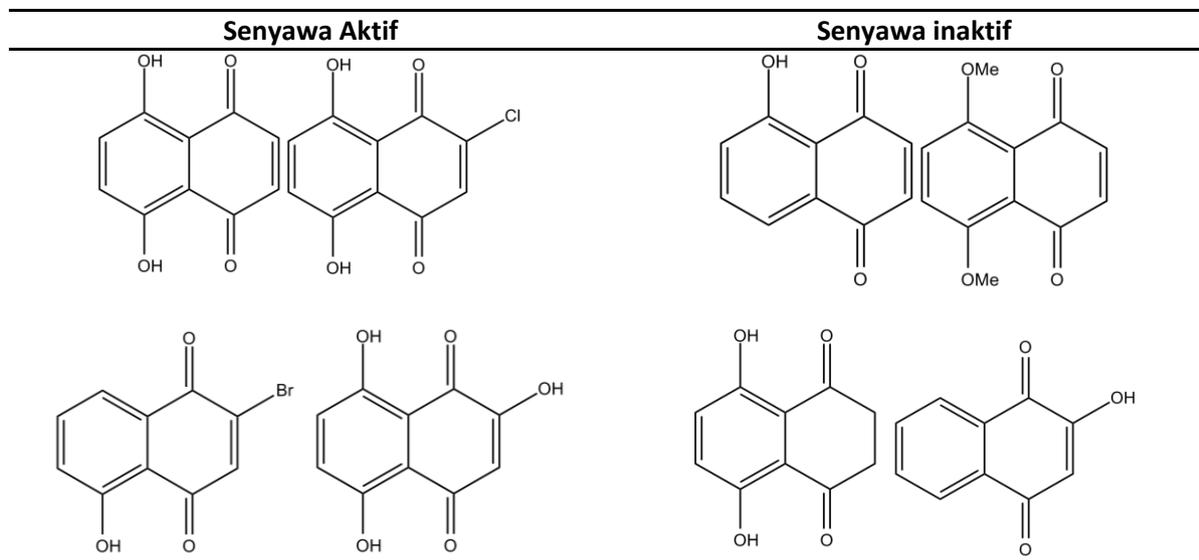
Sedangkan pada uji antibakteri pada isolat F.5.2 terlihat pada Tabel 6. bahwa senyawa tidak menunjukkan adanya aktifitas antimikroba dengan tidak adanya daerah hambat pada setiap konsentrasi yang di uji. Dimana dengan adanya zona bening disekitar *paper disc* menunjukkan adanya aktivitas antibakteri (Pratama, 2005). Berdasarkan penelitian sebelumnya senyawa kuinon yang diisolasi dari bagian batang *S. alba* juga tidak menunjukkan aktivitas antimikroba dimana senyawa yang diisolasi tersebut yaitu 2,6-dimetoksi-p-benzokuinon

(Chaiyadej et. al., 2004). Sedangkan senyawa golongan kuinon yang memiliki aktivitas antibakteri contohnya yaitu hiperin dimana mekanisme dalam penghambatan pertumbuhan mikroba yang terjadi yaitu mengikat adesin kompleks pada dinding sel dan menginaktifkan sel bakteri tersebut (Hingku, 2012). Selain itu dari penelitian terdahulu diketahui beberapa senyawa dari turunan naftokuinon yang aktif dan tidak aktif terhadap *S. aureus* dapat dilihat pada Tabel 7. Aktivitas antibakteri dibagi menjadi 2 macam yaitu aktivitas bakteriostatik

(menghambat pertumbuhan tetapi tidak membunuh patogen) dan aktivitas

bakterisidal (dapat membunuh patogen dalam kisaran luas) (Dewi, 2010).

Tabel 7. Beberapa Struktur turunan senyawa naftokuinon yang aktif dan inaktif terhadap *S. aureus* (Sanchez-Calvo et. al., 2016)



KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut, senyawa yang berhasil diisolasi dari ekstrak aseton daun *S. alba* tidak menunjukkan adanya aktivitas penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Golongan senyawa yang terdapat pada ekstrak aseton daun *S. alba* yaitu alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, kuinon, dan triterpenoid, sedangkan isolat

F.5.2 yang diperoleh merupakan golongan kuinon dan triterpenoid.

SARAN

Perlu dilakukan eksplorasi dan isolasi pada senyawa pada fraksi lain dari ekstrak aseton daun *S. alba* serta uji aktivitas lain pada senyawa isolat yang diperoleh untuk melihat kemampuan bioaktivitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

Asad, S., M. Hamiuzzaman, A.T. M. Z. Azam, M. Ahsan and M. M. Masud. 2013. Lupeol, Oleanic Acid & Steroids from *Sonneratia alba* j.e. Sm (sonneratiaceae) and Antioxidant, Antibacterial & Cytotoxic Activities of Its Extracts. *International Journal of Advanced Research in Pharmaceutical & Bio Science*. 3 (4): 1-10.

Bandaranayake, W. M. 2002. Bioactivities, Biactive Compounds and Chemical Constituents of Mangrove Plant. *Wetland Ecology and Management*. 10 : 421-452.

Bradley, S.F. 2002. *Staphylococcus aureus* Infections and Antibiotic Resistane in Older Adults. *CID* 34: 211-216.

- Chaiyadej, K., H. Wongthap, S. Vadhanavikit and Chantrapomma. 2004. Bioactive Constituents from The Twigs of *Sonneratia alba*. *Walailak J Sci & Tech.* 1(1): 15-22.
- Dewi, F.K. 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*, *Linnaeus*) terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Harborne, J. B. 1973. *Phytochemical Methods*. Chapman and Hall. New York.
- Harris, L. G., Foster S. J., dan Richards R. G., 2002. An Introduction to Staphylococcus aureus for Identifying and Quantifying Staphylococcus aureus Adhesins in Relation to Adhesion to Biomaterial: Review. *European Cell and Material* 4: 39-60.
- Haq, I., A. B. M. S. Hossain, M. M. Khandaker, A. F. Merican, G. Faruq, A. N. Boyce dan M. S. Azirun. 2014. Antioxidant and Antibacterial Activities of Different Extracts and Fractions of Mangrove Plant *Sonneratia alba*. *International Journal of Agriculture & Biology.* 14: 707-714.
- Herawati, N., N. Jalaluddin, L. Dahan dan Firdaus, 2008. Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Ekstrak Tumbuhan *Sonneratia alba* (Kayu Buli). Makalah Seminar Nasional Kimia Jurusan Kimia FMIPA Universitas Hasanudin. Makassar.
- Hingkua, S.S., Julaeha, E. & Kurnia, D. 2013. Senyawa Triterpenoid dari Batang Tumbuhan Mangrove *Avicennia marina* yang Beraktivitas Anti Bakteri. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir.* PTNBR-BATAN. Bandung.
- Kusyana, D. Y. 2014. Eksplorasi Potensi Bahan Aktif Berkhasiat Antioksidan pada Daun dan Buah mangrove Jenis *Sonneratia alba* (JE Smith, 1816). Skripsi. Departemen Ilmu dan teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Latief, M., Nazarudin dan Nelson. 2018. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun dan Buah Perepat (*Sonneratia alba*) Asal Tanjung Jabung Timur Propinsi Jambi. *Prosiding SEMIRATA 2015 bidang MIPA KS-PTN Barat.* Universitas Tanjungpura, Pontianak. Hal. 112-117.
- Mahmiah. 2006. Isolation and Identification Flavonoid Compound From The Stem Bark of *Saccopetalum hordfieldii* BENN. *Indo.J.Chem* 6 (3): 312-315.
- Mitter, C. S. 2015a. Antibacterial Spectrum and Activity Guided Evaluation of Bark of *Sonneratia alba*. *IJSR* 4 (6): 11224-1227.
- Mitter, C. S. 2015b. Investigation of Bioactive Principles from Leaf Extracts of *Sonneratia alba*. *AIJCSR* 2 (4): 75-41.
- Muhaimin, Kurnia Nastira Ningsih, Madyawati Latief. 2021. Senyawa Turunan Terpenoid dari Ekstrak Aseton Daun Perepat (*Sonneratia alba*) dan Aktivitasnya Terhadap *Escherichia coli*. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry* 13 (2): 75-83.
- Nata, Rudi. 2013. Eksplorasi senyawa metabolit sekunder pada fraksi polar ekstrak n-heksan dari kulit batang bulian (*Eusideroxylon zwageri* T. et B). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi. Jambi.
- Pantosti, A. A. Sanchini dan M. Monaco. 2007. Mechanisms of antibiotic resistance in *Staphylococcus aureus*. *Future Microbial* 2 (3): 323-334.
- Pratama, Moch Rachdie. 2005. "Pengaruh Ekstrak Serbuk Kayu Siwak (*Salvadora Persica*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Mutans* dan *Staphylococcus Aureus* dengan Metode Difusi Agar". Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Pratiwi, A. dan T. Ersam. 2013. Uji Kemurnian DUa Senyawa dari Ekstrak Metanol Kayu Batang *Garcinia cylindrocarpa*, *Jurnal Sains dan Seni POMITS* 2 (2): C72-C75.

- Ragasa, C. Y., V. D. Ebajo Jr., M. M. D. L. Reyes, M. H. Mandia, R. Brkljaka and S. Urban. 2015. Triterpenes and Sterols from *Sonneratia alba*. *International Journal of Current Pjarmaceutical Review and Research*. 6 (6): 256-261.
- Riffle, A., L.F. Medina., V. Stefani, R.C. Santos, D. Blizard dan A. Brandelli. 2002. In vitro Antimicrobial Activity of a New Series of 1,4-naphthoquinone. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 35: 811-818.
- Saad, S., M. Taher, D. Susanti, H. Qaralleh, A. F. I. Bt Awang. 2012. In vitro Antimicrobial Activity of Mangrove Plant *Sonneratia alba*. *Asian Pasific Journal of Tropical Biomedicine*. 426-429.
- Saifudin, A. 2014. *Senyawa Alam Metabolit Sekunder*. Deepublish. Yogyakarta.
- Sancez-Calvo, J., G. R. Barbero, G.G. Vasqurz, A. G. Duran, M. Macias, M. A. Rodrigues-Iglesias, J. M. G. Molinillo dan F. A. Macias. 2016. Synthesis, Antibacterial and Antifungal Activities of Naphthoquinone Derivatives; a Structure-activity Relationship Study. *Med Chem Res* 25 (5).
- SDBS No.31488. 2,7-dihydroxy-1,4-naphthoquinone. SDBSWeb : <http://sdbb.db.aist.go.jp> (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, 12 Agustus 2017) Solomon, T. W. G. dan C. B. Fryhle. 2004. *Organic Chemistry*; 8th ed.; John Wiley & Sons, Inc.: USA.
- Spruit, C. J. P. 1949. Absorption spectra of quinones. I. Naphthoquinones and naphthohydroquinones. *Recl. Trav. Chim. Pays-Bas* 68 (4): 309–324.
- Supratman, Unang. 2010. *Elusidasi Struktur Senyawa Organik*. Widya Padjadjaran, Bandung.
- Tiwari, P., B. Kumar, M. Kaur, G. Kaur dan H. Kaur. 2011. Phytochemical Screening and Extraction : A Review. *International Pharmaceutica Scienta*. 1 (1) : 98-106.
- Wertheim, H. F., D.C Melles, M. C Vos., W. V. Leeuwen, A. V. Belkum, H. A. Verbrugh dan J. L. Nouwen. 2005. The Role of Nasal Carriage in *Staphylococcus aureus* Infections. *Lancet Infect Dis* 5 (12): 751-762.
- World Health Organization. 2002. *Prevention of Hospital-acquired Infection* 2nd Ed. World Health Organization. Geneva.