

**UJI EFEK ANTIBAKTERI *CURCUMINOID*
DENGAN NANOPARTIKEL SILIKA TERHADAP
BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS***

SKRIPSI



OLEH

Ferdinand Erwin
NRP: 1523015021

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2018

**UJI EFEK ANTIBAKTERI *CURCUMINOID*
DENGAN NANOPARTIKEL SILIKA TERHADAP
BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS***

SKRIPSI

Diajukan kepada Program Studi
Kedokteran Universitas Katolik Widya Mandala
Surabaya untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Kedokteran



OLEH

Ferdinand Erwin
NRP: 1523015021

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2018**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Ferdinand Erwin

NRP : 1523015021

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul:

Uji Efek Antibakteri *Curcuminoid* dengan Nanopartikel Silika terhadap Bakteri
Staphylococcus epidermidis

benar-benar merupakan hasil karya sendiri. Apabila di kemudian hari ditemukan bukti bahwa skripsi tersebut ternyata merupakan hasil plagiat dan/atau hasil manipulasi data, saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan/atau pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh, serta menyampaikan permohonan maaf pada pihak-pihak terkait.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran.

Surabaya, 22 November 2018

Yang membuat pernyataan,



Ferdinand Erwin

NRP. 1523015021

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**UJI EFEK ANTIBAKTERI *CURCUMINOID* DENGAN
NANOPARTIKEL SILIKA TERHADAP BAKTERI
*STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS***

OLEH:
Ferdinand Erwin
NRP: 1523015021

Telah dibaca, disetujui, dan diterima untuk diajukan ke tim penguji skripsi

Pembimbing I: Dr. Bernadette Dian Novita Dewi, dr., M.Ked.



(.....)

Pembimbing II: Galuh Nawang P., S.Farm., M.Farm-Klin., Apt.



(.....)

Surabaya, 22 November 2018

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Program Studi Kedokteran Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Ferdinand Erwin

NRP : 1523015021

Menyetujui skripsi/karya ilmiah saya yang berjudul:

Uji Efek Antibakteri *Curcuminoid* dengan Nanopartikel Silika Terhadap Bakteri
Staphylococcus Epidermidis

untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 07 Januari 2019

Yang membuat pernyataan,






Ferdinand Erwin

PENGESAHAN KELULUSAN

Skripsi yang ditulis oleh Ferdinand Erwin NRP. 1523015021 telah diuji dan disetujui oleh Tim Penguji Skripsi pada tanggal 7 Desember 2018 dan telah dinyatakan lulus.

Tim Penguji

1. Ketua : dr. Mulya Dinata, Sp PK ()
2. Sekretaris : F. X. Himawan H. Jong, dr., M Si. ()
3. Anggota : Dr. Bernadette Dian Novita Dewi, dr., M Ked ()
4. Anggota : Galuh Nawang P., S.Farm., M.Farm-Klin., Apt. ()

Mengesahkan
Program Studi Kedokteran,
Dekan



Prof. Dr. Dharma P. Paul Tahalele, dr., Sp.BTKV(K), FICS

*Karya ini saya persembahkan kepada kedua orang
tua saya, saudara, teman sejawat, para dosen, dan
Fakultas Kedokteran Universitas Katolik Widya
Mandala Surabaya*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, karena atas berkat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul Uji Efek Antibakteri *Curcuminoid* dengan Nanopartikel Silika Terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis*. Penyusunan skripsi ini dilakukan sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Penulisan skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dukungan dari beberapa pihak sehingga dapat menjadi lebih baik. Oleh karena itu, penulis menyampaikan penghargaan dan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Yth. Prof. Willy F. Maramis, dr., SpKJ(K) dan Prof. Dr. Dr.med., Paul Tahalele, dr., Sp.BTKV(K), FICS selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah mengizinkan penelitian ini dan memberikan kesempatan kepada saya untuk dapat menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

2. Yth. Dr. Bernadette Dian Novita Dewi, dr., M.Ked selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, mengarahkan, dan mengevaluasi setiap tahapan pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.
3. Yth. Galuh Nawang P., S.Farm., M.Farm-Klin., Apt. selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, mengarahkan, dan mengevaluasi setiap tahapan pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.
4. Yth. dr. Mulya Dinata, Sp.PK selaku dosen penguji I atas saran, tanggapan dan masukannya dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.
5. Yth. F. X. Himawan H. Jong, dr., M.Si. selaku dosen penguji II atas saran, tanggapan dan masukannya dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.
6. Sandy Budi Hartono, S.T., M.Phil., Ph.D. atas saran, tanggapan dan masukannya dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.
7. Yth. Seluruh civitas Fakultas Kedokteran, Fakultas Farmasi, dan Program Studi Teknik Kimia Universitas Katolik Widya

Mandala Surabaya atas bimbingan, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan selama pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.

8. Yth. Indra Suwarin Kurniawati, S.Si. beserta rekan – rekan laboran di Laboratorium Mikrobiologi Klinik Balai Besar Lembaga Kesehatan Surabaya yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.
9. Yth. Kedua orang tua saya yang telah memberikan semangat, doa dan dukungan selama pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.
10. Rekan – rekan sejawat angkatan 2015 Fakultas Kedokteran Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, atas kerja sama dan dukungannya selama pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu demi terlaksana dan tersusunnya skripsi ini.

Penulis menyadari hasil skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun agar skripsi ini dapat dikembangkan atau diperbaiki sehingga dapat menjadi lebih baik. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan menjadi sumbangan yang berarti bagi ilmu pengetahuan khususnya di bidang kedokteran

Surabaya, 22 November 2018

Ferdinand Erwin

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI v

DAFTAR SINGKATAN x

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR GAMBAR xiii

DAFTAR LAMPIRAN xvi

RINGKASAN xvii

ABSTRAK xxii

ABSTRACT xxiii

BAB 1 PENDAHULUAN 1

1.1. Latar Belakang Masalah 1

1.2. Rumusan Masalah 5

1.3. Tujuan Penelitian 6

1.3.1 Tujuan Umum 6

1.3.2 Tujuan Khusus 6

1.4. Manfaat Penelitian 6

1.4.1	Manfaat Teoritis	6
1.4.2	Manfaat Praktis Bagi Bidang Kedokteran	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA		8
2.1.	Teori Variabel Penelitian.....	8
2.1.1	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	8
2.1.1.1	Klasifikasi.....	8
2.1.1.2	Morfologi dan Karakteristik	8
2.1.1.3	Identifikasi.....	9
2.1.1.4	Patogenesis dan Manifestasi Klinis	14
2.1.1.5	Pengobatan dan Resistensi	18
2.1.2	Kunyit (<i>Curcuma Longa L.</i>).....	19
2.1.2.1	Klasifikasi.....	19
2.1.2.2	Tempat Pertumbuhan dan Penyebaran.....	20
2.1.2.3	Morfologi.....	21
2.1.2.4	Kandungan Senyawa Kimia dan Kegunaan Kunyit.....	22
2.1.3	Ekstraksi.....	26
2.1.4	Nanopartikel Silika	30
2.1.5	Uji Antibakteri.....	34
2.2.	Teori Keterikatan Antar Variabel.....	37
2.3.	Tabel Orisinalitas	38

BAB 3 KERANGKA TEORI, KONSEPTUAL, DAN HIPOTESIS	
PENELITIAN	41
3.1. Kerangka Teori.....	41
3.2. Kerangka Konseptual	43
3.3. Hipotesis Penelitian	44
BAB 4 METODE PENELITIAN	45
4.1. Desain Penelitian.....	45
4.2. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel	47
4.2.1 Populasi.....	47
4.2.2 Sampel.....	47
4.2.3 Teknik Pengambilan Sampel.....	47
4.3. Identifikasi Variabel Penelitian.....	48
4.4. Definisi Operasional Variabel Penelitian	49
4.5. Lokasi dan Waktu Penelitian	50
4.6. Prosedur Pengumpulan Data.....	50
4.6.1 Prosedur Kerja Penelitian.....	50
4.6.1.1 Penyiapan <i>Curcuminoid</i> dari <i>Curcuma longa</i> <i>L.</i> dengan nanopartikel silika.....	50
4.6.1.2 Penyiapan bakteri uji.....	51

4.6.1.3 Uji aktivitas antibakteri <i>Curcuminoid</i> dari <i>Curcuma longa L.</i> dengan nanopartikel silika	53
4.7. Kerangka Kerja	55
4.8. Alat dan Bahan	56
4.8.1 Alat dan Bahan penelitian	56
4.8.2 Bahan penelitian	56
4.9. Teknik Analisis Data	57
4.10. Etika Penelitian	58
4.11. Jadwal Penelitian	62
BAB 5 PELAKSANAAN DAN HASIL PENELITIAN	63
5.1 Karakteristik Lokasi Penelitian	63
5.2 Pelaksanaan Penelitian	63
5.3 Hasil dan Analisis Penelitian	64
5.3.1. Penyiapan Bakteri Uji	64
5.3.2. Hasil Pewarnaan Gram	65
5.3.3. Hasil Uji Katalase	65
5.3.4. Hasil Uji Koagulase	66
5.3.5. Hasil Pengamatan Lubang <i>Microplate</i> Secara Visual	67

5.3.6.	Hasil nilai <i>optical density</i> (OD) pada spektrofotometer	68
5.3.7.	Penentuan persentase konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM)	68
5.3.8.	Hasil pengamatan <i>Mueller Hinton Agar</i> (MHA) Secara Visual	69
5.3.9.	Analisis data.....	70
5.3.9.1.	Uji Normalitas	70
5.3.9.2.	Uji Homogenitas	71
5.3.9.3.	<i>One-way Anova (Post Hoc LSD Test)</i>	71
BAB 6 PEMBAHASAN.....		71
6.1	Karakteristik Bakteri	71
6.2	Karakteristik <i>Curcuminoid</i> dengan Nanopartikel Silika	71
6.3	Uji Efek Antibakteri Mikrodilusi	76
6.4	Hasil dan Faktor yang Mempengaruhi Penelitian	
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN		87
7.1	Kesimpulan.....	87
7.2	Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA.....		89
LAMPIRAN		106

DAFTAR SINGKATAN

Aap	: <i>Accumulation-Associated Protein</i>
Bap	: <i>Biofilm-Associated Protein</i>
CTAB	: <i>Cetyltrimethylammonium Bromide</i>
CoNS	: <i>Coagulase-Negative Staphylococci</i>
CFU	: <i>Colony Forming Unit</i>
CMC	: <i>Critical Micelles Concentration</i>
eDNA	: <i>Extracellular DNA</i>
Embp	: <i>Extracellular Matrix Binding Protein</i>
FC-4	: <i>Fluorocarbon Surfactant</i>
IL	: <i>Interleukin</i>
KBM	: <i>Konsentrasi Bunuh Minimum</i>
KHM	: <i>Konsentrasi Hambat Minimum</i>
KLT	: <i>Kromatografi Lapis Tipis</i>
LAF	: <i>Laminar Air Flow</i>
LCT	: <i>Liquid Crystal Template</i>
MSA	: <i>Mannitol Salt Agar</i>
MR-CoNS	: <i>Methicillin-Resistant CoNS</i>
MS-CoNS	: <i>Methicillin-Susceptible CoNS</i>
MSCARAMMS	: <i>Microbial Components Recognizing Adhesive</i>

Matric Molecules

MHA	: <i>Mueller Hinton Agar</i>
OD	: <i>Optical Density</i>
PSM	: <i>Phenol-Soluble Modulins</i>
PIA	: <i>Polysaccharide Intracellular Adhesin</i>
PGA	: <i>Poly-γ-Glutamic Acid</i>
<i>S. aureus</i>	: <i>Staphylococcus aureus</i>
<i>S. epidermidis</i>	: <i>Staphylococcus epidermidis</i>
TEOS	: <i>Tetraethyl Orthosilicate</i>
TMB	: <i>Trimethylbenzene</i>

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Orisinalitas	38
Tabel 4.1 Uji Hipotesis	58
Tabel 4.2 Jadwal Penelitian	62
Tabel 5.1 Hasil nilai <i>optical density Curcuminoid</i> dengan nanopartikel silika pada pembacaan spektrofotometer	68
Tabel 5.2 Tabel uji Normalitas Data menggunakan <i>Shapiro Wilk</i>	70
Tabel 5.3 Tabel uji homogenitas menggunakan <i>Levene test</i>	71
Tabel 5.4 Tabel uji hipotesis menggunakan <i>One-way Anova</i>	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pewarnaan Gram <i>S. epidermidis</i>	10
Gambar 2.2 Hasil uji katalase	11
Gambar 2.3 Hasil uji koagulase dengan menggunakan metode <i>slide test</i>	12
Gambar 2.4 Uji <i>Mannitol Salt Agar</i> . (A) <i>S. aureus</i> , (B) <i>S. epidermidis</i> , (C) <i>E. coli</i>	13
Gambar 2.5 <i>S. epidermidis</i> yang membentuk biofilm pada kateter intravaskular	15
Gambar 2.6 Mekanisme resistensi antibiotik akibat pembentukan biofilm	18
Gambar 2.7 Tanaman kunyit (<i>Curcuma longa L.</i>)	22
Gambar 2.8 Rimpang dan serbuk kunyit	22
Gambar 2.9 Rumus struktur kimia <i>Curcuminoid</i>	23
Gambar 2.10 Bentuk nanopartikel.....	30
Gambar 2.11 Proses pembentukan <i>mesoporous</i> nanopartikel silika	33
Gambar 2.12 <i>Microplate 96 well</i> digunakan untuk melakukan uji antibakteri dengan metode <i>microdilution</i>	35
Gambar 3.1 Kerangka Teori	41
Gambar 3.2 Kerangka Konsep	43

Gambar 4.1 Peta kerja pada <i>microplate 96 well</i>	54
Gambar 4.2 Kerangka kerja penelitian	55
Gambar 5.1 Gambar A menunjukkan isolat <i>Staphylococcus</i> epidermidis ATCC 14990. Gambar B menunjukkan isolat <i>Staphylococcus epidermidis</i> pada Blood Agar	64
Gambar 5.2 Hasil pengamatan mikroskop bakteri <i>Staphylococcus</i> <i>epidermidis</i> pada pewarnaan Gram dengan perbesaran 1000x	65
Gambar 5.3 Hasil uji katalase pada bakteri <i>Staphylococcus</i> <i>epidermidis</i>	65
Gambar 5.4 Hasil uji koagulase pada bakteri <i>Staphylococcus</i> <i>epidermidis</i>	66
Gambar 5.5 Hasil pengamatan microplate setelah mengalami perlakuan dan setelah diinkubasi 37°C selama 24 jam	67
Gambar 5.6 Grafik persentase hambatan <i>Curcuminoid</i> dengan nanopartikel silika terhadap bakteri <i>S. epidermidis</i>	68
Gambar 5.7 Hasil pengamatan kelompok perlakuan setelah ditumbuhkan pada media MHA dan diinkubasi 37°C selama 24 jam.....	69

Gambar 5.8 Hasil pengamatan kelompok (A) kontrol K2a – K2e dan
(B) K1-K4 setelah ditumbuhkan pada media MHA dan
diinkubasi 37°C selama 24 jam 70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Sertifikat Kelayakan Etik	106
Lampiran 2: Metode Pembuatan <i>Curcuminoid</i> dengan nanopartikel silika	107
Lampiran 3: Nilai Persentase Hambatan	107
Lampiran 4: Rumus Penghitungan Persentase Hambatan	107
Lampiran 5: Hasil Analisis Uji Normalitas Data	108
Lampiran 6: Hasil Analisis Uji Homogenitas <i>Levene test</i>	108
Lampiran 7: Hasil Analisis Uji <i>Post Hoc LSD</i>	109

RINGKASAN

UJI EFEK ANTIBAKTERI *CURCUMINOID* DENGAN NANOPARTIKEL SILIKA TERHADAP BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS*

Ferdinand Erwin
NRP. 1523015021

Staphylococcus epidermidis adalah bakteri gram positif yang berasal dari genus *Staphylococcus*. *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri flora normal yang paling banyak terdapat pada kulit dan membran mukosa manusia. Infeksi *coagulase-negative staphylococci* merupakan infeksi nosokomial yang dapat menyebabkan infeksi pada *implanted medical device*, antara lain seperti protese pada lutut, *cerebrospinal fluid shunts*, *central venous catheter*, kateter intravaskular, *pacemaker* jantung, dan kateter saluran kemih terutama pada pasien yang terlalu muda, atau tua, atau pasien dengan keadaan *immunocompromised*. Sekitar 75% infeksi disebabkan oleh *coagulase-negative staphylococci* dan kasus bakteremia pada *implanted medical device* disebabkan karena infeksi bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Infeksi karena *Staphylococcus epidermidis* sulit untuk ditangani, karena infeksi oleh bakteri ini dapat membentuk biofilm pada permukaan *prosthetic device* yang dapat melindungi bakteri dari antibiotik dan sistem pertahanan tubuh. Hubungan antara biofilm dengan masalah resistensi bakteri *Staphylococcus epidermidis* menunjukkan adanya keterkaitan terhadap beberapa jenis antibiotik. Hasil penelitian Gordon et al pada tahun 2012, menunjukkan bahwa dari 100 bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang diisolasi, 79%

resisten terhadap Methicillin, sedangkan 98% resisten terhadap Penicillin.

Indonesia adalah negara tropis yang memiliki potensi tanaman yang secara turun temurun digunakan sebagai obat herbal. Salah satu tanaman tradisional yang telah diteliti dan memiliki efek sebagai antibakteri adalah tanaman kunyit atau *Curcuma longa L.* Kunyit biasa digunakan sebagai zat pewarna, penyedap, dan pengharum makanan. Pada rimpang kunyit terdapat *curcumin*, yaitu suatu senyawa polifenol yang termasuk dalam *Curcuminoid* yang bersifat hidrofobik. Kandungan *curcumin* di dalam kunyit memiliki beberapa manfaat, selain bermanfaat sebagai antibakteri, juga dapat digunakan sebagai antioksidan, antiinflamasi, antiviral, antifungi, antiparasit, antidiabetes, antialergi, antiarthritis, pengobatan Alzheimer's, antikanker, hepatoprotektif, neuroprotektif, nefroprotektif, dan anti HIV. *Curcumin* memiliki masalah dalam tingkat kelarutan dalam air yang rendah yang kemudian menyebabkan penurunan absorpsi, peningkatan metabolisme, dan mempercepat ekskresi sehingga menyebabkan rendahnya bioavailabilitas dari *curcumin*.

Untuk mengatasi tingkat kelarutan dan bioavailabilitas *curcumin* yang rendah, maka dikembangkan obat berbasis nanopartikel yang dapat meningkatkan bioavailabilitas dan tingkat kelarutan dalam air, serta dapat meningkatkan *cellular uptake*. Nanopartikel silika telah banyak diteliti dan diketahui memiliki sifat yang menarik, seperti memiliki permukaan hidrofilik, *blood circulation time* yang lebih panjang, tingkat toksisitas yang sangat rendah, dan absorpsi yang lebih baik. Aktivitas antibakteri *curcumin* berukuran nanopartikel ditunjukkan dengan kemampuan partikel ini

dalam menempel pada dinding sel bakteri, memecahkan lapisan peptidoglikan dan menembus ke dalam sel, sehingga menyebabkan kerusakan struktur organel sel dan sel menjadi lisis yang berujung ke kematian sel. Berdasarkan hal tersebut di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas hambat dan bunuh *Curcuminoid* yang berasal dari *Curcuma longa L.* dengan nanopartikel silika terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*, dengan harapan dapat dikembangkan menjadi kandidat antibakteri.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat dan bunuh *Curcuminoid* dari kunyit (*Curcuma longa L.*) dengan nanopartikel silika terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Penelitian ini menggunakan studi eksperimental dengan *nonequivalent control group design*. Penelitian menggunakan bakteri *S. epidermidis* yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Konsentrasi *Curcuminoid* dengan nanopartikel silika yang digunakan adalah antara 2000 – 32000 µg/mL. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran, Laboratorium Penelitian Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, dan Laboratorium Mikrobiologi Klinik Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Surabaya. Penelitian dilaksanakan selama 3 hari, yaitu pada tanggal 19 hingga 21 September 2018.

Penelitian ini dilakukan secara *in vitro* dengan metode mikrodilusi pada *microplate* dan diinkubasi selama 24 jam yang kemudian diamati kekeruhannya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 595 nm. Hasil pengamatan melalui spektrofotometer memberikan hasil bacaan berupa nilai *Optical Density* (OD) pada tiap *well* yang diamati. Semakin tinggi nilai OD

setelah pemberian *Curcuminoid* dengan nanopartikel silika menunjukkan semakin banyak bakteri yang hidup, sedangkan semakin rendah nilai OD setelah pemberian *Curcuminoid* dengan nanopartikel silika maka semakin sedikit bakteri yang hidup.

Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa *Curcuminoid* dengan nanopartikel silika memiliki efek antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Berdasarkan hasil pengamatan pada spektrofotometer menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi *Curcuminoid* dengan nanopartikel silika akan diikuti juga dengan penurunan nilai OD. Hal ini berarti bahwa semakin banyak bakteri yang mati jika konsentrasi *Curcuminoid* dengan nanopartikel silika ditingkatkan. Pada penghitungan grafik persentase hambatan terhadap *Staphylococcus epidermidis* juga menunjukkan tren yang semakin meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi *Curcuminoid* dengan nanopartikel silika. Pada penelitian ini ditemukan KHM *Curcuminoid* dengan nanopartikel silika terhadap *Staphylococcus epidermidis* terletak pada konsentrasi 32000 µg/mL. Beberapa faktor yang diduga berperan dalam penelitian ini adalah tingkat efektifitas *Curcuminoid* sebagai sediaan tunggal antibakteri, sifat *Curcuminoid* yang termolabil, ukuran pori-pori nanopartikel silika, dan proses release *Curcuminoid* dari nanopartikel silika.

Hasil analisis data menggunakan *One-way Anova* menunjukkan nilai OD yang signifikan pada setiap penambahan konsentrasi kecuali pada konsentrasi 2000 µg/mL terhadap konsentrasi 4000 µg/mL dan 8000 µg/mL, dan konsentrasi 4000 µg/mL terhadap konsentrasi 8000 µg/mL. Dengan demikian efek antibakteri berdasarkan nilai OD paling bermakna pada konsentrasi 32000 µg/mL dan 16000 µg/mL. Uraian di atas sesuai dengan

hipotesis yang diajukan bahwa pemberian *Curcuminoid* dengan nanopartikel silika memiliki efek data hambat terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

ABSTRAK

**UJI EFEK ANTIBAKTERI *CURCUMINOID* DENGAN
NANOPARTIKEL SILIKA TERHADAP BAKTERI
*STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS***

Ferdinand Erwin
NRP. 1523015021

Latar Belakang: Tingkat resistensi antibiotik *Staphylococcus epidermidis* cukup tinggi, yakni berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa 79% *Staphylococcus epidermidis* yang diisolasi resisten terhadap Methicillin, sedangkan 98% resisten terhadap Penicillin. Bahan aktif *Curcuminoid* pada kunyit diketahui memiliki efek antibakteri. Pada saat ini telah dikembangkan obat berbasis nanopartikel yang dapat meningkatkan bioavailabilitas dan tingkat kelarutan dalam air, serta dapat meningkatkan *cellular uptake*.

Tujuan: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya hambat dan bunuh *Curcuminoid* dari kunyit (*Curcuma longa L.*) dengan nanopartikel silika terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Metode: Penelitian ini menggunakan uji mikrodilusi *Curcuminoid* dengan nanopartikel silika pada konsentrasi 2000 – 32000 µg/mL terhadap *Staphylococcus epidermidis* pada *microplate*. Nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) didapatkan dari nilai *optical density* setelah mengevaluasi tingkat kekeruhannya dengan menggunakan spektrofotometer.

Hasil: Pada penelitian ini ditemukan KHM dari *Curcuminoid* dengan nanopartikel silika terhadap *Staphylococcus epidermidis* terdapat pada konsentrasi 32000 µg/mL.

Simpulan: *Curcuminoid* dari kunyit (*Curcuma longa L.*) dengan nanopartikel silika memiliki daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Kata Kunci: Efek antibakteri, *Curcuminoid*, nanopartikel silika, *Staphylococcus epidermidis*.

ABSTRACT
ANALYSIS OF ANTIBACTERIAL EFFECT OF
***CURCUMINOID* WITH SILICA NANOPARTICLE ON**
STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS

Ferdinand Erwin
NRP. 1523015021

Background: The rate of antibiotic resistance in *Staphylococcus epidermidis* is high. The previous study shows that 79% of *Staphylococcus epidermidis* bacteria isolated were resistant to Methicillin, while 98% were resistant to Penicillin. The active substance *Curcuminoid* in Turmeric is known to have an antibacterial effect. Nowadays, nanoparticle-based medicine has been developed which can increase bioavailability and solubility in the water, as well as the cellular uptake.

Objective: The aim of the study was to analyze the inhibitory and killing effect of *Curcuminoid* from Turmeric (*Curcuma longa L.*) with silica nanoparticle against *Staphylococcus epidermidis*

Methods: This research performs microdilution test of *Curcuminoid* with silica nanoparticle at concentration 2000 – 32000 µg/mL against *Staphylococcus epidermidis* on the microplate. The minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) obtained from its optical density value after evaluates its turbidity on the spectrophotometer.

Results: In this research found the MIC of *Curcuminoid* with silica nanoparticles against *Staphylococcus epidermidis* was at the concentration 32000 µg/mL.

Conclusion: *Curcuminoid* from turmeric (*Curcuma longa L.*) with silica nanoparticle has an inhibitory effect against *Staphylococcus epidermidis*.

Keywords: Antibacterial effect, *Curcuminoid*, silica nanoparticle, *Staphylococcus epidermidis*