

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN
GEL EKSTRAK ETANOL DAUN KOPI ROBUSTA (*Coffea
canephora*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
*Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Farmasi (S.Farm) di bidang studi Farmasi pada Fakultas MIPA**



Oleh :

EDWARD ANDRE MEIDE SAPUTRA PARDEDE

08061381520051

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL


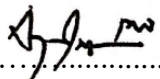
Judul Proposal : FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI
SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOL DAUN KOPI
ROBUSTA (*Coffea canephora*) TERHADAP
PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Nama Mahasiswa : EDWARD ANDRE MEIDE SAPUTRA PARDEDE
NIM : 08061381520051
Jurusan : FARMASI

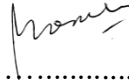
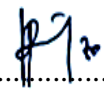
Telah dipertahankan di hadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Sriwijaya pada tanggal 14 Mei 2020 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai saran yang diberikan.

Inderalaya, 09 Juli 2020


Pembimbing :

1. Herlina, M.Kes, Apt. (.....)
NIP. 197107031998022001
2. Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt. (.....)
NIP. 199201182019032023

Pembahas :

3. Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt. (.....)
NIP. 195810261987032002
4. Rennie Puspa Novita, M.Farm Klin., Apt. (.....)
NIP. 198711272013012201
5. Dr. Nirwan Syarif, M.Si. (.....)
NIP. 197010011999031003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI


Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Proposal : FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI GEL EKSTRAK ETANOL DAUN KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*.

Nama Mahasiswa : EDWARD ANDRE MEIDE SAPUTRA PARDEDE

NIM : 08061381520051

Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Sriwijaya pada tanggal 29 Juli 2020 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai saran yang diberikan.

Inderalaya, 03 Agustus 2020


Ketua :

1. Herlina, M.Kes, Apt.
NIP. 197107031998022001

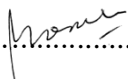
(.....)

Anggota :


2. Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt.
NIP. 199201182019032023

(.....)


3. Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt.
NIP. 195810261987032002

(.....)

4. Rennie Puspa Novita, M.Farm Klin., Apt.
NIP. 198711272013012201

(.....)


5. Dr. Nirwan Syarif, M.Si.
NIP. 197010011999031003

(.....)

6. Indah Solihah, M.Sc., Apt
NIP. 198803082019032015

(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI


Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Edward Andre Meide Saputra Pardede

NIM : 08061381520051

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 05 Oktober 2020

Penulis,



Edward Andre Pardede

NIM.08061381520051

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Edward Andre Meide Saputra Pardede
NIM : 08061381520051
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif” (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kopi Robusta (*Coffea canephora*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Inderalaya, 05 Oktober 2020

Penulis,

Edward Andre Pardede
NIM.08061381520051

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

Dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus, Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua dan adik tercinta, keluarga besar, dosen, sahabat, serta teman yang saya sayangi.

**“Percayalah kepada Tuhan selama-lamanya, sebab Tuhan ALLAH adalah Gunung Batu yang Kekal”
(Yesaya 26 : 4)**

**“Berbahagialah orang yang suci hatinya, karena mereka akan melihat Allah”
(Matius 5 : 8)**

**“Life is Like riding a bicycle To keep your balance,
We must keep Moving”**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus karena berkat rahmat, kasi, setia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kopi Robusta (*Coffea canephora*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*”. Penulisan skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.) di Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yesus , Berkat izin dan kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan studi.
2. Bapak Ungkap Pardede (Papa), Ibu Rusti Siahaan (Mame), saudariku Agnes Rosana Stephani Pardede yang tak henti mendoakan, mendukung, menuntunku untuk selalu optimis dan semangat dalam menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini.
3. Rektor Universitas Sriwijaya (Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE), Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (Prof. Dr. Ishak Iskandar, M.Sc.), dan Ketua Jurusan Farmasi (Bapak Dr.rer.nat, Mardiyanto, M.Si., Apt) yang telah menyediakan sarana dan prasarana selama perkuliahan dan penelitian hingga selesai.
4. Ibu Herlina, M.Kes., Apt. selaku dosen pembimbing pertama serta Ibu Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt. dan Ibu Najma Annuria Fithri, S.Farm., M.Sc., Apt. selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, memberikan semangat, doa, nasihat, dan berbagai masukan untuk menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
5. Segenap dosen pembahas (Ibu Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt., Ibu Herlina, M.Kes., Apt., Indah Solihah, M.Sc., Apt., Ibu Rennie Puspa Novita, M.Farm. Klin., Apt, Ibu Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt dan Bapak Dr. Nirwan Syarif, M.Si.) atas segala masukan, saran, dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
6. Dosen pembimbing akademik (Ibu Vitri Agustiarini, M.Farm., Apt.) yang telah membimbing dan memberikan saran dari awal perkuliahan hingga selesai.

7. Seluruh dosen Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, atas semua ilmu yang diberikan kepada penulis selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini selesai.
8. Seluruh staf (Kak Ria & Kak Adi) dan analis laboratorium Jurusan Farmasi (Kak Hartawan, Kak Isti, Kak Fitri, dan Kak Erwin) atas segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan.
9. Komunitas Pelayan Umum HKBP Efrata atas dukungan, doa dan semangat.
10. *Papao*, Partner in crime (Indriani Tio Lorentz Sirait) yang setia dan baik hati membantu dan menerima segala kekurangan
11. Fantastic four saabat yang mewarnai tahun-tahun awal perkuliahan sebagai mahasiswa, menemani dan mengiringi hingga akhir perkuliahan (Reza rahardia, Ari Dwi Satrio, dan Regina Astryani)
12. Teman satu petakanku selama beberapa bulan Fikha Amelia, Cindy si cece, Mona riska dan Novi Yuliantiyang telah membantu memberi dukungan, semangat, doa, dan tenaga untuk menyelesaikan skripsi ini.
13. Teman-temanku yang menyenangkan, Farmasi 2015, kelas A dan kelas B. Teman-teman baik hati yang ingin meluangkan waktunya untuk bersahabat denganku (Yasrina, Arif Dwi S, Reza Ardian, Regina Astryani), gangster (BG squad) serta BP/BPH/BPPO HKMF Kabinet Bersatu.
14. Staf Ahli Sosial dan Pengabdian Masyarakat HKMF Bersatu (Aji, Dian, YM, Maknop, Peni, Lia, Kintan, Ade, Susan, Payer, Ipit, Aldi, Faris, Arief, Dimas, Ella, Puspa dan Amel)
15. Teman penelitian daun kopi robusta (Regina dan Mona)
16. Teman SeperLANANGAN (Arsyad, Firnando, Kiki susilo, Aan Sidiq, Dedek Suwanda, M.Soleh, Reza ardian, Arif Dwisatrio)
17. Flexsibel Squad dan Mancinger Team (Juventus, Florianus Ardi, Jhosua herda, Peter mandew, Daniel onge, Bernard Hartono, Wahyudi Imanuel, Hottua, Richard aprialdi, Edo surya, Frans Ardi, Gerry tandrian
18. Teman Sepergabutan (Kevin Leon dan Gita haloho)
19. Kakak-kakak Farmasi 2011, 2012, 2013, 2014 serta adik-adik angkatan 2016, 2017, 2018 dan 2019 yang telah memberikan ilmu dan membantu terlaksananya penelitian hingga skripsi ini selesai.

20. Semua orang yang telah terlibat dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga segala kebaikan dan Tuhan Yang Maha Esa selalu menyertai semua pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis menerima semua kritik dan saran membangun untuk perbaikan di masa datang. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kepentingan ilmu pengetahuan khususnya di bidang farmasi.

Inderalaya, 05 Oktober 2020

Penulis,

Edward Andre Pardede
NIM. 08061381520051

Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri
Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kopi Robusta (*Coffea canephora*) terhadap
Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Edward Andre Meide Saputra Pardede
08061381520051

ABSTRAK

Antibakteri merupakan zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan, mikroorganisme dapat menyebabkan bahaya karena kemampuan menginfeksi dan menimbulkan penyakit. Daun kopi robusta (*Coffea canephora*) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenolik, tanin, kuinon, steroid/triterpenoid, dan kumarin yang berpotensi sebagai antibakteri. Untuk meningkatkan efektifitas penggunaan ekstrak etanol daun kopi sebagai antibakteri pada kulit diformulasikan sediaan gel dengan zat aktif ekstrak etanol daun kopi robusta. Pada formulasi gel digunakan HPMC 60SH sebagai gelling agent dengan variasi konsentrasi sebesar 3%, 5%, 7%. Gel di evaluasi meliputi organoleptis, homogenitas, daya lekat, daya sebar, daya tercuci, pH, viskositas dan stabilitas sediaan. Pengaruh konsentrasi HPMC 60SH yang meningkat berpengaruh terhadap penurunan daya sebar gel, daya tercuci dan pH serta peningkatan pada daya lekat, dan viskositas. Kadar flavonoid total pada ekstrak etanol, menunjukkan nilai sebesar 112,093 mg/g atau sebesar 11,2093 %. Ketiga formula di uji aktivitas antibakteri dengan menggunakan metode sumuran. Zona hambat yang ditimbulkan oleh gel dengan konsentrasi ekstrak 3, 5, dan 7% berturut-turut adalah $5,741 \pm 0,0688$ mm, $5,810 \pm 0,3125$ dan $6,421 \pm 0,3057$ mm yang memberikan aktivitas antibakteri bersifat lemah. Gel dengan konsentrasi ekstrak 7% memiliki aktivitas antibakteri paling baik dengan zona hambat sebesar $6,421 \pm 0,3057$ mm.

Kata kunci : gel, daun kopi robusta, HPMC 60SH, antibakteri, sumuran, variasi konsentrasi

**Formulation and Antibacterial Activity
of Coffee Robusta (*Coffea canephora*) Leaves Ethanol Extract Gel against
Bacterial *Staphylococcus aureus***

**Edward Andre Meide Saputra Pardede
0806138152051**

ABSTRACT

Antibacterial is a substance can interfere with growth or even kill bacteria by disrupting harmful microbial metabolism, microorganisms can cause danger because of the ability to infect and cause disease. Robusta coffee leaf (*Coffea canephora*) alkaloids, flavonoids, phenolics, tannins, quinones, steroids/triterpenoids, and coumarin potentially as antibacterial. For improve effectiveness use extract ethanol coffee leaf as antibacterial on skin formulated gel preparation with substance active extract ethanol robusta coffee leaf. On gel formulation used HPMC 60SH as gelling agent with variation concentration by 3%, 5%, 7%. Gel is evaluated covers organoleptics, homogeneity, power sticky, power spread, power washed, pH, viscosity, and stability preparation. Influence increased concentration of HPMC 60SH take effect to decline power spread, power wash and pH as well enchancement on power sticky and viscosity. Total flavonoid level at extract ethanol showing values amounting to 112,093 mg/g or 11, 2093 %. The three formulas are tested antibacterial activity use wells method. The inhibitory zone generated by the gel with extract concentration of 3, 5, and 7% in a row is $5,741 \pm 0,0688$ mm, $5,810 \pm 0,3125$ and $6,421 \pm 0,3057$ mm gives weak antibacterial activity. Gel with 7% extract has the best antibacterial activity with inhibitory zone of $6,421 \pm 0,3057$ mm.

Keyword(s) : gel, robusta coffee leaf, HPMC 60SH, antibacterial, wells method concentration variations.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH HASIL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMANA PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK TUJUAN AKADEMIS.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRACT.....	x
ABSTRAK.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SINGKATAN	
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Uraian Tanaman Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>).....	5
2.2 Kandungan Kimia dan Manfaat Daun Kopi	6
2.2.1 Flavonoid	6
2.2.2 Alkaloid	6
2.2.3 Saponin	7
2.2.4 Mangiferin.....	7
2.2.5 Asam Klorogenat.....	8
2.3 Ekstraksi	8
2.4 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	9
2.5 Metode Pengujian Antibakteri	11
2.5.1 Difusi Agar	12
2.5.1.1 Cara Kirby Bauer	12
2.5.1.2 Cara Sumuran	13
2.5.1.3 Cara <i>Pour Plate</i>	13
2.5.2 Dilusi Cair atau Dilusi Padat.....	13
2.6 Gel	14
2.6.1 Keuntungan Gel	14
2.6.2 Stabilitas Sediaan Gel	15
2.7 Monografi Bahan.....	16
2.7.1 Hidroksi propil metilselulosa.....	16

2.7.2	Propilen Glikol.....	17
2.7.3	Metil Paraben	17
2.7.4	Propil Paraben	18
2.7.5	Tetrasiklin HCl.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		20
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.2	Alat dan Bahan	20
3.2.1	Alat	20
3.2.2	Bahan	20
3.3	Prosedur Penelitian.....	21
3.3.1	Penyiapan Simplisia.....	21
3.3.2	Ekstraksi	21
3.3.3	Skrining Fitokimia Simplisia	21
3.3.3.1	Uji Flavonoid dan Fenolik	21
3.3.3.2	Uji Saponin	22
3.3.3.3	Uji Alkaloid, Steroid dan Triterpenoid.....	22
3.3.3.4	Penetapan Kandungan Flavonoid Total	23
3.3.3.4.1	Pembuatan Larutan Standar Kuersetin...	23
3.3.3.4.2	Penetapan Kandungan Flavonoid Total	23
3.3.3.4.3	Penetapan Flavonoid Total Ekstrak	23
3.3.4	Karakterisasi Ekstrak	24
3.3.4.1	Organoleptis	24
3.3.4.2	Penetapan Kadar Air.....	24
3.3.4.3	Penetapan Susut Pengeringan	25
3.3.4.4	Penetapan Kadar Sari Larut Etanol	25
3.3.4.5	Penetapan Kadar Sari Larut Air	25
3.3.4.6	Penetapan Kadar Abu Total	26
3.3.4.7	Penetapan Kadar Abu Tidak Larut Asam	27
3.3.5	Formulasi Sediaan Gel	27
3.3.6	Pembuatan Gel	27
3.3.7	Evaluasi Gel.....	28
3.3.7.1	Uji Organoleptik.....	28
3.3.7.2	Uji Homogenitas	28
3.3.7.3	Uji Daya Lekat	28
3.3.7.4	Uji pH	28
3.3.7.5	Uji Viskositas	28
3.3.7.6	Uji Stabilitas.....	29
3.3.7.7	Uji Daya Tercuci	29
3.3.7.8	Uji Stabilitas	29
3.3.8	Uji Aktivitas Antibakteri	29
3.3.8.1	Sterilisasi Alat	29
3.3.8.2	Pembuatan Medium Agar	30
3.3.8.3	Peremajaan Bakteri Uji.....	30

3.3.8.4 Pembuatan Suspensi Bakteri.....	30
3.3.8.5 Pengujian dengan Metode Sumuran.....	30
3.3.9 Analisis Data	31
BAB IV PEMBAHASAN	32
4.1 Determinasi Tanaman	32
4.2 Pembuatan Simplisia	32
4.3 Ekstraksi Tanaman.....	32
4.4 Skrining Fitokimia.....	35
4.5 Karakterisasi Ekstrak.....	37
4.6 Identifikasi Kualitatif Senyawa Flavonoid	38
4.7 Penetapan Kadar Flavonoid Total	39
4.8 Hasil Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Kopi Robusta.....	40
4.9 Evaluasi Gel	41
4.9.1 Organoleptis	41
4.9.2 Homogenitas.....	41
4.9.3 Analisa Viskositas.....	42
4.9.4 Daya Lekat.....	43
4.9.5 Daya Sebar.....	44
4.9.6 Daya Tercuci.....	46
4.9.7 Pengukuran pH	47
4.9.8 Analisis Stabilitas	48
4.10 Uj Antibakteri Gel Ekstrak Etanol Daun Kopi Robusta.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	58
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Evaluasi sediaan gel	15
Tabel 2.	Formulasi sediaan gel	27
Tabel 3.	Hasil ekstraksi daun kopi robusta.....	33
Tabel 4.	Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun kopi robusta	36
Tabel 5.	Karakteristik organoleptis ekstrak etanol daun kopi robusta.....	37
Tabel 6.	Hasil karakteristik organoleptis sediaan gel ekstrak etanol daun. kopi robusta	41
Tabel 7.	Hasil uji viskositas ekstrak etanol daun kopi robusta.....	42
Tabel 8.	Hasil uji daya lekat gel ekstrak etanol daun kopi robusta	43
Tabel 9.	Hasil uji daya sebar gel ekstrak etanol daun kopi robusta.....	45
Tabel 10.	Hasil uji daya tercuci gel ekstrak etanol daun kopi robusta	45
Tabel 11.	Hasil uji pH gel ekstrak etanol daun kopi robusta	46
Tabel 12.	Hasil pengukuran zona hambat gel ekstrak etanol daun..... kopi robusta	49
Tabel 13.	Kriteria kekuatan aktivitas antibakteri	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Tanaman kopi robusta (a) pohon (b) daun	6
Gambar 2.	Struktur mangiferin	7
Gambar 3.	Struktur asam klorogenat	8
Gambar 4.	Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	10
Gambar 5.	Struktur HPMC.....	16
Gambar 6.	Struktur propilen glikol.....	17
Gambar 7.	Struktur metil paraben.....	18
Gambar 8.	Struktur propil paraben	18
Gambar 9.	Struktur tetrasiklin	19
Gambar 10.	Pola noda KLT senyawa flavonoid dengan etil asetat dan metanol (1:1) di bawah lampu UV; (a) 254 nm, (b) 366 nm dan (c) setelah disemprot Aluminium Klorida.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Skema Kera Umum	58
Lampiran 2.	Skema Kerja Preparasi Ekstrak Etanol Daun Kopi Robusta.....	59
Lampiran 3.	Skema Pembuatan Gel	60
Lampiran 4.	Skema Kerja Uji Antibakteri Gel Ekstrak Etanol Daun Kopi Robusta	61
Lampiran 5.	Hasil Uji Determinasi	62
Lampiran 6.	<i>Certificate of Analysis</i> HPMC 60SH.....	63
Lampiran 7.	Proses Ekstraksi Daun Kopi Robusta	64
Lampiran 8.	Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kopi Robusta..	66
Lampiran 9.	Perhitungan Karakterisasi Ekstrak Etanol Daun Kopi Robusta	67
Lampiran 10.	Perhitungan Flavonoid	69
Lampiran 11.	Evaluasi Gel Ekstrak Etanol Daun Kopi Robusta	72
Lampiran 12.	Hasil Uji Stabilitas Gel Ekstrak Etano Daun Kopi Robusta	73
Lampiran 13.	Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum DPPH	75
Lampiran 14.	Pengujian Efektivitas Antibakteri.....	75
Lampiran 15.	Analisis Data	76

DAFTAR SINGKATAN

µg/g	: mikrogram/gram
ANOVA	: Analysis of Variance
cm	: centimeter
cPs	: centiPoise
CV	: Coefficient of Variation
GF254	: Gypsum Fluorescence254
HPMC	: <i>Hydroxypropyl methylcellulose</i>
KLT	: Kromatografi Lapis Tipis
mL	: mililiter
nm	: nanometer
<i>p.a.</i>	: <i>pro analysis</i>
pH	: potential of hydrogen
ppm	: Part per million
<i>p-value</i>	: <i>probability-value</i>
rpm	: Rotari per menit
SPSS®	: <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
UV	: Ultra Violet
UV-Vis	: <i>Ultraviolet-Visible</i>
60 SH	: 60 substitusi hipermelesa

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang terbesar di dunia. Penyakit infeksi merupakan salah satu penyebab kematian di negara-negara berkembang seperti Indonesia, salah satu bakteri yang dapat menyebabkan infeksi yaitu bakteri *Staphylococcus aureus*. Pengobatan infeksi yang paling umum dilakukan adalah dengan terapi pemberian antibakteri atau antibiotik. Akan tetapi *Staphylococcus aureus* resisten terhadap banyak antibakteri sehingga akan berkembang biak apabila tidak tepat dalam pemilihan antibakteri.

Menurut Roslizawaty (2013) meningkatnya penggunaan antibakteri memacu peningkatan resistensi suatu bakteri terhadap obat tersebut. Oleh sebab itu, untuk mencegah peningkatan resistensi bakteri perlu dikembangkan penelitian dalam penemuan obat baru yang berasal dari alam. Yaqin dan Nurmilawati (2015) menjelaskan bahwa salah satu tanaman yang secara empiris digunakan sebagai obat antibakteri adalah kopi robusta.

Kopi robusta memiliki kualitas tinggi dan beraroma harum, cenderung berasa asam dan pahit, serta kandungan kafein yang lebih tinggi (Lilian, 2015). Pada daun kopi robusta terdapat kandungan senyawa asam klorogenat. Asam klorogenat mempunyai aktivitas sebagai antibakteri, antimutagenik, antitumor, antivirus, antikanker, antianalgesik, antipiretik, antiradang, dan antijamur (Baxter *et. al.*, 1998). Asam klorogenat pada daun kopi dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan negatif yang merupakan asam organik *non-volatile*. Aktifitas biologis asam klorogenat dilakukan dengan cara menghambat sintesis protein, melalui perbedaan

kepolaran antara lipid penyusun DNA dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid, sehingga protein akan dihambat yang berlangsung pada ribosom (Akiyama *et. al.*, 1983). Zat aktif lain yang terdapat pada daun kopi dan mempunyai aktivitas sebagai antimikroba adalah golongan polifenol yang berupa tanin. Tanin merupakan suatu senyawa polifenol yang memiliki gugus hidroksi dan karboksil. Ummah (2010) juga menyatakan bahwa tanin mampu menghambat pertumbuhan bakteri.

Bakteri *Staphylococcus* merupakan flora normal pada kulit, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan makanan pada manusia. Bakteri ini juga ditemukan di udara dan lingkungan sekitar. *Staphylococcus aureus* yang patogen bersifat invasif, menyebabkan hemolisis dan membentuk koagulase (Warsa, 1994). Infeksi oleh *Staphylococcus aureus* ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai abses bernanah. Beberapa penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* yaitu bisul, jerawat, impetigo, dan infeksi luka. Infeksi yang lebih berat diantaranya yaitu pneumonia, mastitis, plebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, osteomielitis, dan endokarditis. *Staphylococcus aureus* juga merupakan penyebab utama infeksi nosokomial, keracunan makanan, dan sindroma syok toksik (Ryan *et al.*, 1994 ; Warsa 1994).

Untuk meningkatkan aktivitas ekstrak etanol daun kopi robusta pada kulit, dilakukan formulasi gel dengan basis *hydroxypropyl methylcellulose* (HPMC). Komponen gelling agent merupakan faktor kritis yang dapat mempengaruhi sifat fisika gel yang dihasilkan. *Hidroxy propyl methyl cellulose* (HPMC) merupakan *gelling agent* semi sintetik turunan selulosa yang tahan terhadap fenol dan stabil pada pH 3 hingga 11. HPMC dapat membentuk gel dan bersifat netral serta memiliki viskositas yang stabil pada penyimpanan jangka panjang, selain itu HPMC merupakan polimer yang mudah larut dalam air, dan mempunyai ketoksikan yang rendah. Konsentrasi

pada HPMC yang dapat dibuat sebagai sediaan gel antara 2% sampai 20%. Keuntungan sediaan gel yaitu lebih mudah digunakan dan lebih mudah terdistribusi di kulit dan juga memberikan lapisan gel yang baik bila mengering pada kulit. Sehingga banyak pasien yang lebih memilih menggunakan sediaan antibakteri dalam bentuk gel dibandingkan sediaan lain. Secara ideal basis dan pembawa harus mudah diaplikasikan pada kulit, tidak mengiritasi dan nyaman dipakai pada kulit.

Pada penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Yaqin dan Nurmilawati (2015) ekstrak etanol daun kopi robusta terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Namun demikian dalam penelitian tersebut ekstrak belum diformulasikan dalam bentuk sediaan gel. Berdasarkan pertimbangan tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun kopi robusta (*Coffea canephora*) yang diformulasikan dalam bentuk sediaan gel, dengan *gelling agent* HPMC pada berbagai konsentrasi serta menguji aktivitas bakteri.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, dirumuskan permasalahan sebagai berikut

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi HPMC terhadap sifat fisik sediaan gel ekstrak etanol daun kopi robusta (*Coffea canephora*) ?
2. Berapa kadar flavonoid total pada ekstrak etanol daun kopi robusta (*Coffea canephora*) ?
3. Berapa konsentrasi HPMC yang memberikan aktivitas antibakteri paling baik untuk sediaan gel ekstrak etanol daun kopi robusta (*Coffea canephora*) ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi HPMC terhadap sifat fisik sediaan gel ekstrak etanol daun kopi robusta (*Coffea canephora*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Mengetahui kadar flavonoid total yang terdapat pada ekstrak etanol daun kopi robusta (*Coffea canephora*).
3. Mengetahui konsentrasi HPMC yang memberikan aktivitas antibakteri paling baik untuk sediaan gel ekstrak etanol daun kopi robusta (*Coffea canephora*).

1.4 Mamfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan menambah pengetahuan tentang mamfaat sifat dari daun kopi robusta (*Coffea Canephora*) sebagai antibakteri.
2. Peneliti dapat mengetahui formulasi dari ekstrak etanol daun kopi (*Coffea Canephora*) sebagai antibakteri.
3. Penelitian ini dapat dijadikan landasan dalam pengembangan sediaan dengan zat aktif ekstrak etanol daun kopi robusta

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S.A. 1986. Kimia Organik Bahan Alam. Jakarta: Karnunika.
- Adva, M. 2007. Isolasi senyawa flavonoid aktif berkhasiat sitotoksik dari daun kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack.), *Jurnal Gradien*, **3(2)**: 262-266.
- Adhianata, H. 2012. Uji Aktivitas Senyawa Anti mikroba Ekstrak Mikroalga (Tetraselmis chunii) Metode Sonikasi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. Indonesia.
- Akiyama H, Fujii K, Yamasaki O, Oono T, Iwatsuki K. 1983. *Journal Antibacterial action of several tannins against Staphylococcus aureus. J Antimicrob Chemoth* 48(1) : 487–91.
- Anggraini., Deni., Malik, M. & Susiladewi, M. 2006, *Formulasi Krim Serbuk Getah Buah Pepaya (Carica papaya L.) Sebagai Anti Jerawat*, Universitas Wahid Hasyim Publikasi Ilmiah, Semarang, Indonesia.
- Ansel, C. H, 1989, *Pengantar Bentuk sediaan Farmasi*. Edisi Keempat. UI Press Jakarta. Hal 390, 489. Jakarta, Indonesia
- Atmadja, G.S. 2006, Pengembangan produk pangan berbahan dasar jagung *quality protein maize (Zea Mays L.)* dengan menggunakan teknologi ekstrusi“, *Skripsi*, Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Aziz, S. 2010, Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun dan umbi bakung putih (*Crinum asiaticum* L.) terhadap bakteri penyebab jerawat“, *Skripsi*, S.Farm., Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, Indonesia.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan RI. 2013, Pedoman Teknologi Formulasi Sediaan Berbasis Ekstrak. Volume 2. Direktorat Obat Asli, Jakarta, Indonesia.
- Cushnie, T.P. & Lamb, A.J. 2005, Antimicrobialactivity of flavonoids, *Int J of Antimicrobial Agents*, 26: 343 – 356.
- Cowan, M.M. 1999. Plant products as antimicrobial agents, *Clin. Microbiol.Rev*, **12(4)**: 564
- Baxter H, Harborne JB, Moss GP. 1998. *Phytochemical dictionary: a handbook of bioactive compounds from plants*. CRC press. Canada.
- Departemen Kesehatan RI. 1979, *Farmakope Indonesia*, edisi ke-3, Departemen Kesehatan Republik Indonesia Direktorat Jendral Pengawasan obat dan Makanan, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Direktorat Jendral POM, Jakarta, Indonesia.

- Departemen Kesehatan RI. 2008, *Farmakope herbal Indonesia*, Edisi ke-1, Departemen Kesehatan RI, Jakarta, Indonesia.
- Djajadisastra, J., Mun'im, A. & Dessy N.P. 2009, Formulasi gel topikal dari ekstrak *Nerii Folium* dalam sediaan anti jerawat, *Jurnal Farmasi Indonesia*, **4(4)**: 210 – 216.
- Faizatun, Kartiningsih & Liliyana. 2008. Formulasi Sediaan Shampo Ekstrak Bunga Chamomile dengan Hidroksi Propil Metil Selulosa sebagai Pengental, *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6 (1), 18-19.
- Febrisiantosa, A., Bagus, P.P., Irma, I.A. & Yantyati, W. 2013, Karakteristik fisik, kimia, mikrobiologi *whey kefir* dan aktivitasnya terhadap penghambatan angiotensin converting enzyme (ACE), *Journal Teknol dan Industri Pangan*, **24(2)**: 147 – 153.
- Gandjar, I.G. & Rohman, A. 2007, *Kimia Farmasi Analisis*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, Indonesia.
- Garg, A.D., Aggarwal, S.G. & Sigla, A.K. 2002, Spreading of semisolid formulation, *Pharm Tech*, 26(9): 84 – 104.
- Gibson, J. M. 2001. *Mikrobiologi dan Patologi Modern Untuk Perawat*. EGC. Jakarta.
- Hasan, S.M., Aqil, A.A.A.A. & Attimarad, M. 2013, Determination of crude saponin and total flavonoids content in guar meal, *Medical Plant Research*, **1(1)**: 24 – 28.
- Harborne, J.B, 1987. Metode Fitokimia (Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan), diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro, Cetakan ke-2, ITB, Bandung, Indonesia.
- Hasanah, M. 2018, 'Formulasi dan optimasi sediaan spray-gel ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) dengan kombinasi hidroksietil selulosa dan HPMC-60SH menggunakan metode desain faktorial', *Skripsi*, S. Farm., Jurusan Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia.
- Herdiana, Y, (2007). Formulasi Gel Undesilenil Fenilalanin dalam aktivitas sebagai pencerah kulit. *Karya Ilmiah*. Fakultas Farmasi Unpad Jatinangor
- Hidayat, Y. & Sutarma. 1999. *Teknik pembuatan kultur media bakteri*, Balai Penelitian Veteriner, Bogor, Indonesia.
- Hulupi, R. & Endri, M. 2013, Budidaya dan Pemeliharaan Tanaman Kopi di Kebun Campuran, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia (*Indonesia Coffee and Cocoa Research Institute*), Sulawesi, Indonesia.
- Iswandana, R. dan Sihombing, L.K.M. 2017, Formulasi, uji stabilitas fisik, dan uji aktivitas secara in vitro sediaan spray antibau kaki yang mengandung ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle* L.), *Pharmaceutical Science and Research*, **4(3)**

- Kaur L.P., Garg R. dan Gupta G.D., 2010, Development and Evaluation of Topical Gel of Minoxidil From Different Polymer Bases in Application of Alopecia, *Int J Pharmacy and Pharm Sci*, 2(Suppl 3).
- Keith, L.H. & Walters, D.B. 1991, *National toxicology program's chemical solubility compendium*, Lewis Publisher Inc., London, Amerika.
- Kuit, M., Thiet, N.V., & Jansen, D, 2004. *Manual for Arabica Cultivation*. Tan Lan Agricultural Product Joint Stock Company, Vietnam.
- Kusuma, U.D., Muslichah, S. & Ulfa, E. U, 2014. Uji Aktivitas Anti Hiperurisemia Ekstrak n-Heksana, Etil Asetat, dan Etanol 70% Biji Jinten Hitam (*Nigella sativa*) terhadap Mencit Hiperurisemia, *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*, **2(1)**:116.
- Lachman L., Liberman HA dan Kaning JL, 1997. *Teori dan Praktek Farmasi Industri Edisi Ketiga*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Lestari, A., Salempa, P. dan Jusniar. 2016, Isolasi dan identifikasi senyawa metabolit sekunder ekstrak kloroform kulit batang Sukun (*Artocarpus altilis*), *Jurnal Chemical*, **17**:76 -82.
- Levin, J. & Maibach, H. 2007, Human skin buffering capacity, *Skin Res Technol*, **14(2)**: 121 – 126.
- Lilian N. Artho. 2015. Efek Serbuk Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Terhadap Penyembuhan Luka Insisi Pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Skripsi*. Universitas Sam Ratulangi. Manado
- Lund, W. 1994, The pharmaceutical codex, 12th edition, Pharmaceutical Press, London, England.
- Lorian, V. 1980, *Antibiotics in laboratory medicine*, Jilid I, Universitas Indonesia Press, Jakarta, Indonesia.
- Martin, A.J., Swarbrick. & Cammarata, A. 1993, *Farmasi fisik: Dasar-dasar farmasi fisik dalam ilmu farmasetik*, edisi ke-3, Penerjemah: Yoshita, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Muhammad Ainul Yaqin, Mumun Nurmilawati. 2015. Pengaruh Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Terhadap Tanaman Kopi Robusta. *Skripsi*. Universitas Nusantara PGRI. Kediri
- Ngajow, E. F. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih Terhadap Karies Gigi. *Skripsi*. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.
- Niyogi, P., Raju, N.J., Reddy, P.G. & Rao, B.G. 2012, Formulation and evaluation of antiinflammatory activity of *Solanum pubescens* wild extracts gel on albino wistar rats, *International Journal of Pharmacy*, **2(3)**: 484 – 490.

- Nur, I. M. (2009). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Bunga Pepaya Jantan (*Carica papaya L*) Terhadap *Echerichia coli* Dan *Staphylococcus aureus* Multiresisten Antibiotik. *Skripsi*. Fakultas Farmasi UMS. Surakarta.
- Nuria, M.C., Faizatun, A. & Sumantri. 2009, Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas L*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408, *Mediagro*, 5(2): 26 – 37.
- Permawati, M. 2008, Karakteristik Ekstrak Air Daun Gandarusa (*Justicie gendarusa* Burm. F.) dan Pengaruhnya Terhadap Kadar Asam Urat Plasma Tikus Putih Jantan yang Diinduksi Kalium Oksonat. Farmasi, Universitas Indonesia, Depok. Indonesia.
- Pratiwi, S.T. 2008, *Mikrobiologi farmasi*, Penerbit Erlangga, Jakarta, Indonesia.
- Prastowo, B., Kurmawati, E., Rubijo., Siswanto., Indrawanto, C. & Munarso, S.J. 2010, *Budidaya dan Pasca Panen Kopi*, Bogor, Indonesia.
- Rahardjo, P. 2012, *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*, Penebar Swadaya, Jakarta, Indonesia.
- Rahayu, S. 2009. Ekstraksi, Diakses pada 28 Maret 2019, <<http://www.chemistry.org>>
- Rusdi. 1990. *Tetumbuhan Sebagai Sumber Bahan Obat*. Padang: Pusat Penelitian Universitas Andalas.
- Ryan, K.J., Champoux, J.J., Falkow, S., Plonde, J.J., Drew, W.L., Neidhardt, F.C., Roy, C.G. 1994. *Medical Microbiology an Introduction to Infectious Diseases*. Page 254. Connecticut: Appleton&Lange.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J., and Owen, S.C., 2005. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Pharmaceutical Press, American Pharmaceutical Association. 5rd edition. Pages 346, 466 dan 624.
- Sayuti, N.A. 2015, Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan gel ekstrak daun ketepeng cina (*Cassia alata L.*), *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 5(2): 74 – 82.
- Sembiring, B., Ma'mun. & Ginting, E. 2006, Pengaruh kehalusan bahan dan lama ekstraksi terhadap mutu ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb), Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. 18:(53-58).
- Shamsa, dan Engelkirk, PG. 2007. *Microbiology for the health science 7th*. Crawfordsville. USA.
- Siadi, K. 2012. *Ekstrak Bungkil Biji Jarak Pagar (Jatropha curcas) sebagai Biopestisida Yang Efektif Dengan Penambahan Larutan NaCl*. *Jurnal MIPA* 35(2): 77-83.

- Subroto, J.K. 2001. *Antibiotic resistance of Propionibacterium acnes in acne vulgaris*. *Dermatology Nursing*, 15(4) : 359-362.
- Sukohar, A., Setiawan., Firman, F.W. & Herry, S.S. 2013, Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Sitotoksik Kafein dan Asam Klorogenat dari daun Kopi Robusta Lampung, *Jurnal Medika Planta*, 1(4) : 11-26.
- Susanty, E. 2014, Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd), *Pharmacy*, **11(1)**: 98-107.
- Suyudi, S.D. 2014, 'Formulasi gel semprot menggunakan kombinasi karbopol 940 dan hidroksipropil metilselulosa (HPMC) sebagai pembentuk gel', *Skripsi*, Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta, Indonesia.
- Syaifuddin, AMK., 2012. *Anatomi Fisiologi Berbasis Kompetensi* Edisi 4. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Syamsuni, H.A.2006, *Ilmu Resep*. Penerbit Buku Kedokteran, EGC, Jakarta, Indonesia.
- Tranggono, R.I. & Latifa F. 2007, *Buku pegangan ilmu pengetahuan kosmetik*, Penerbit Pustaka Utama, Jakarta, Indonesia.
- Ummah M.K. 2010. Ekstraksi dan Pengujian Aktivitas Antibakteri Senyawa Tanin pada Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) Kajian Variasi Pelarut. *Skripsi*. Jurusan Kimia UIN Malang. Malang.
- Vifta, Raissa Laila & Yustsia Dian Advistasari. 2018. Skrining Fitokimia, Karakterisasi dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Buah Parijoto (*Medinilla speciosa B.*). *Prosiding Seminar Nasional Unmus* **1** : 8-14.
- Warsa, U.C. 1994. *Staphylococcus dalam Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran. Edisi Revisi*. Binarupa Aksara. Jakarta.
- Win, Y., Teo, S.G., Vikneswaran, M.R., Ha, S.T. & Ibrahim, P. 2010, Synthesis and characterization of organotin(IV) complexe derived of 4- (dethylamino) benzoic acid: in vitro antibacterial screening activity, *J PhysSci*, **5(8)**: 1263-1269.