

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EMPAT MACAM  
EKSTRAK TANAMAN DAN FORMULASI  
SEDIAANNYA PADA *Propionibacterium acne*,  
*Staphylococcus aureus* & *Staphylococcus epidermidis***

**Skripsi**



**Maria Vonny Wijaya**

**31140046**

**Program Studi Biologi  
Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Yogyakarta  
2018**

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EMPAT MACAM  
EKSTRAK TANAMAN DAN FORMULASI  
SEDIAANNYA PADA *Propionibacterium acne*,  
*Staphylococcus aureus* & *Staphylococcus epidermidis***

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains (S.Si) pada Program Studi Biologi Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacana



**Maria Vonny Wijaya**

**31140046**

**Program Studi Biologi  
Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Yogyakarta  
2018**

## Lembar Pengesahan

Skripsi dengan judul:

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EMPAT MACAM EKSTRAK TANAMAN DAN FORMULASI SEDIAANNYA PADA *Propionibacterium acne*, *Staphylococcus aureus* & *Staphylococcus epidermidis***

telah diajukan dan dipertahankan oleh :

**MARIA VONNY WIJAYA**

**31140046**

dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi  
Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Sains pada tanggal 28 Mei 2018

**Nama Dosen**

**Tanda Tangan**

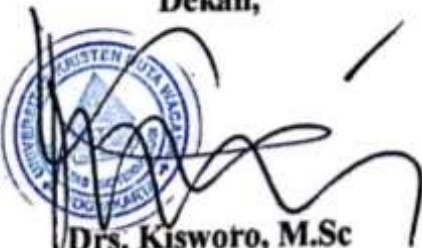
1. Prof. Dr. L. Hartanto Nugroho, M. Agr :   
(Ketua Tim Penguji / Dosen Penguji)
2. Dr. rer. nat. Guntoro :   
(Dosen Pembimbing I)
3. dr. Tedjo Jayadi, Sp.PA :   
(Dosen Pembimbing II)

**Yogyakarta, 28 Mei 2018**

**Disahkan Oleh:**

**DUTA WACANA**

**Dekan,**

  
**Drs. Kisworo, M.Sc**

**Ketua Program Studi,**

  
**Dra. Amek Prasetyaningsih, M.Si**

QADW-2241-BO-11.11.005

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : **MARIA VONNY WIJAYA**

NIM : **31140046**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

**“AKTIVITAS ANTIBAKTERI EMPAT MACAM EKSTRAK TANAMAN DAN FORMULASI SEDIAANYA PADA *Propionibacterium acne*, *Staphylococcus aureus* & *Staphylococcus epidermidis*”.**

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 28 Mei 2018

A yellow postage stamp with the text "METERAI TEMPEL" at the top, a serial number "P0130FF003570146", and the value "5000" in large numbers. It features the Garuda Pancasila emblem and the text "REPUBLIK INDONESIA" and "5000 RUPIAH". A black ink signature is written over the stamp.

Maria Vonny Wijaya

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa (YME) atas berkat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EMPAT MACAM EKSTRAK TANAMAN DAN FORMULASI SEDIAANNYA PADA *Propionibacterium acne*, *Staphylococcus aureus* & *Staphylococcus epidermidis***” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) di Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta. Penyusunan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu, penulis dengan segala kerendahan hati mengucapkan terima kasih kepada:

1. Nenek, Orang Tua dan Keluarga penulis yang memberi dukungan, doa dan motivasi untuk dapat melaksanakan serta menyelesaikan Penelitian Skripsi.
2. Dr. Guntoro dan dr. Tejo Jayadi, Sp.PA selaku dosen pembimbing I dan II yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran, memberikan bimbingan, dan pengarahan selama proses penelitian hingga penyusunan Naskah Skripsi.
3. Prof. Dr. L. Hartanto Nugroho, M. Agr selaku dosen penguji yang telah memberikan waktu, tenaga, ilmu dan pemahaman lengkap kepada penulis.
4. Ibu Dian, yang telah memberikan informasi dan pengajaran lengkap mengenai proses pengambilan sampel dari responden.
5. Josea Valentino Santoso beserta keluarga, selaku partner dari penulis yang selalu memberikan doa, dukungan, motivasi, semangat, dan keyakinan selama proses penelitian dan penulisan berlangsung.
6. Claudia Paramitha Putri K, selaku tim kerja sama penulis dari proses seminar, proses penelitian hingga penulisan terselesaikan.
7. MVS selaku sahabat dari penulis yang selalu mendukung dan memberikan motivasi kepada penulis.
8. Timothy Jabin K, William Wijaya, Efhreim Sibuea, Damar Hesa W, Candra Gunawan yang selalu memberikan hiburan saat proses dilaksanakan.
9. Teman – Teman Seperjuangan, BIOTECHNOLOGY 2014 yang telah memberikan dukungan dan bantuan serta masukan dalam proses pengerjaan Skripsi.
10. Seluruh pihak yang telah memberikan dukungan kepada penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu, hingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi.

Penulis menyadari Laporan Tugas Akhir atau Skripsi ini masih jauh dari sempurna dengan segala kekurangannya. Apabila terdapat kesalahan pada penulisan atau penggunaan kata dan kalimat penulis mohon maaf sebesar-besarnya. Tuhan Yesus Memberkati.

Yogyakarta, 28 Mei 2018

Maria Vonny Wijaya

NIM: 31140046

## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xi
BAB I – PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	2
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
1.5. Keaslian Penelitian .....	2
BAB II – TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Jerawat.....	3
2.2. Bakteri Penyebab Jerawat .....	3
2.3. Jeruk Purut ( <i>Citrus hystrix</i> D.C).....	5
2.4. Lidah Buaya ( <i>Aloe vera</i> L) .....	6
2.5. Rosella ( <i>Hibiscus sabdariffa</i> L) .....	6
2.6. Sirih ( <i>Piper betle</i> L) .....	7
2.7. Ekstraksi .....	7
2.8. Aktivitas Antibakteri .....	8
2.9. Formulasi Sediaan Obat Jerawat Herbal .....	8
BAB III – METODE PENELITIAN .....	10
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	10
3.2. Alat dan Bahan .....	10
3.3. Desain Penelitian .....	10
3.4. Tahapan Penelitian .....	10
3.4.1. Proses Ekstraksi.....	11
3.4.2. Uji Kualitatif Fitokimia.....	11
3.4.3. Pengujian Aktivitas Antibakteri .....	12
3.4.4. Uji Evaluasi Sediaan .....	14
BAB IV – HASIL DAN PEMBAHASAN .....	15
4.1. Proses Ekstraksi Berbagai Jenis Tanaman .....	15
4.2. Skrining Fitokimia.....	15
4.3. Aktivitas Antibakteri Berbagai Jenis Ekstrak Tanaman terhadap Bakteri Uji .....	16
4.4. Aktivitas Antibakteri Berbagai Konsentrasi CE daun Sirih.....	17
4.5. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Sirih dan Komponen Penyusun Sediaan .....	18
4.6. Aktivitas Antibakteri Sediaan Obat Jerawat Herbal terhadap Bakteri Uji .....	20
4.7. Evaluasi terhadap Sediaan Obat Jerawat Herbal .....	21
4.8. Aktivitas Anti-inflamasi daun Sirih .....	23
BAB V – KESIMPULAN DAN SARAN.....	24
5.1. Kesimpulan .....	24
5.2. Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA .....	25
LAMPIRAN.....	29

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 – Perhitungan Diameter Zona Hambat Antibakteri .....	8
Gambar 3.1 – Pembagian Zona Daya Hambat.....	13
Gambar 4.1 – Visualisasi Hasil Perlakuan pada Ekstrak Sirih .....	19
Gambar 4.2 – Aktivitas Antibakteri Komponen Penyusun <i>Base Gel</i> terhadap Bakteri Uji .....	20
Gambar 4.3 – Sediaan Obat Jerawat Herbal dari Masing – Masing Ekstrak.....	22
Gambar 4.4 – Aktivitas Antibakteri Sediaan dan Kontrol terhadap Bakteri Sampel Jerawat .....	22

©UKDW

## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 – Standar Formulasi Sediaan Gel.....	9
Tabel 3.1 – Pembuatan Konsentrasi CE (%) daun Sirih .....	13
Tabel 3.2 – Formulasi Sediaan Obat Jerawat Herbal.....	14
Tabel 4.1 – Perhitungan <i>Yield Extract</i> Berbagai Jenis Ekstrak Tanaman.....	15
Tabel 4.2 – Hasil Uji Skrining Fitokimia.....	15
Tabel 4.3 – Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tanaman dan Kombinasinya terhadap Bakteri Uji.....	16
Tabel 4.4 – Aktivitas Antibakteri Berbagai Konsentrasi Ekstrak Sirih terhadap Bakteri Uji .....	18
Tabel 4.5 – Aktivitas Antibakteri Ekstrak Sirih dan Komponen Penyusun Sediaan.....	19
Tabel 4.6 – Aktivitas Antibakteri Sediaan Obat Jerawat Herbal terhadap Ketiga Bakteri Uji.....	20
Tabel 4.7 – Evaluasi terhadap Ekstrak, <i>Base Gel</i> , Formula (1,2,3) dan OJK.....	21

©UKDW



## DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1. Kerangka Tahapan Penelitian.....	31
Lampiran 2. Perhitungan <i>Yield</i> Berbagai <i>Crude Extract</i> .....	32
Lampiran 3. Analisa Data AAB <i>Crude Extract</i> Terhadap Ketiga Bakteri Uji .....	33
Lampiran 4. Analisa Data AAB Berbagai Konsentrasi Daun Sirih Terhadap Ketiga Bakteri Uji ....	35
Lampiran 5. Analisa Data AAB Perlakuan Ekstrak Daun Sirih Terhadap Ketiga Bakteri Uji.....	37
Lampiran 6. Analisa Data AAB Ketiga Sediaan Terhadap Ketiga Bakteri Uji.....	39
Lampiran 7. Keterangan Kelaikan Etik ( <i>Ethical Clearance</i> ).....	41
Lampiran 8. Lembar Informasi Subjek .....	42
Lampiran 9. Lembar Konfirmasi Persetujuan ( <i>Informed Consent</i> ) .....	45
Lampiran 10. Formulir Data Responden.....	47

©UKDW

# AKTIVITAS ANTIBAKTERI EMPAT MACAM EKSTRAK TANAMAN DAN FORMULASI SEDIAANNYA PADA *Propionibacterium acne*, *Staphylococcus aureus* & *Staphylococcus epidermidis*

MARIA VONNY WIJAYA  
31140046

Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana

## ABSTRAK

Jerawat merupakan salah satu penyakit kulit yang mudah ditemui di kalangan remaja dan dapat menurunkan tingkat kepercayaan diri. Penyakit ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu genetik, makanan, lingkungan, kosmetik dan bakteri. Beberapa jenis bakteri penyebab jerawat diantaranya, yaitu *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak berbagai jenis tanaman dan formulasi sediaannya terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* yang diaplikasikan sebagai sediaan obat jerawat herbal. Terdapat empat jenis ekstrak tanaman yang digunakan, antara lain daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C), kulit lidah buaya (*Aloe vera* L.), bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.), dan daun Sirih (*Piper betle* L.). Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode *Disk Diffussion* pada medium *Mueller Hinton Agar*.

Ekstrak murni dan kombinasi dari keempat jenis tanaman mampu menghambat ketiga bakteri uji dengan kemampuan yang berbeda. Ekstrak metanol daun Sirih memiliki nilai daya hambat terbesar terhadap ketiga bakteri uji. Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, steroid dan terpenoid. Formulasi dilakukan dengan mencampurkan ekstrak dengan *base gel*. Ekstrak daun Sirih diberi tiga jenis perlakuan yaitu homogenisasi, sentrifugasi dan campuran kedua perlakuan. Hasil menunjukkan bahwa ketiga perlakuan terhadap ekstrak tidak berpengaruh pada zona hambat yang terbentuk, namun berpengaruh pada warna yang dihasilkan. Ketiga sediaan mampu menghambat bakteri uji dan bakteri dari jerawat dengan kemampuan yang lebih kuat dibandingkan Obat Jerawat Komersial, sehingga sediaan Obat Jerawat Herbal berbahan ekstrak daun Sirih berpotensi untuk digunakan sebagai pengganti Obat Jerawat Komersial.

**Kata kunci:** antibakteri, ekstrak metanol daun Sirih, jerawat, sediaan obat jerawat herbal.

# ANTIBACTERIAL ACTIVITY FOUR PLANT EXTRACTS AND ITS FORMULATION AGAINST *Propionibacterium acne*, *Staphylococcus aureus* & *Staphylococcus epidermidis*

MARIA VONNY WIJAYA  
31140046

Biology Department, Faculty of Biotechnology, Duta Wacana Christian University

## ABSTRACT

*Acne is one of the most common skin diseases affecting self confidence decrease. Acne can be caused of many factors certains genetics, food, cosmetic and bacterials. There are several bacteria that can be caused an acne specifically Propionibacterium acnes, Staphylococcus aureus and Staphylococcus epidermidis.*

*The aim of this research to find out the antibacterial activity of various plant extracts and its formulation against Propionibacterium acnes, Staphylococcus aureus and Staphylococcus epidermidis that applied as acne herbs medicine. There are four plant extracts that used are Citrus hystrix, Aloe vera, Hibiscus sabdariffa, and Piper betle. The antibacterial activity test using disk diffusion method in Mueller Hinton Agar, which delivered by measuring the inhibition zone around paper disc.*

*The crude extract and its combination shows that four plant extracts can inhibit the growth of third bacteria. Methanol extract of Piper betle have the greatest inhibition zone against Propionibacterium acnes, Staphylococcus aureus and Staphylococcus epidermidis. Its ability caused by the presence of secondary metabolite compound such as alkaloid, saponin, flavonoid, tannin, steroid and terpenoid. Formulation process start with mixing extract with base gel. There are three treatments in methanol extract of Piper betle are homogenization, sentrifugation and mixing both treatment. The result shows that treatments aren't affect to the inhibited zone but different at color results. All formula of acne herb medicine shows that third bacteria and all bacteria from acne sample can be inhibited with a greater result than acne commercial medicine. Based of this research shows that acne herbs medicine using Piper betle extract have some potency for used as substitution of acne commercial medicine.*

**Keywords:** *acne, antibacterial, acne herbs medicine formulation, methanol extract of Piper betle leaves .*

# AKTIVITAS ANTIBAKTERI EMPAT MACAM EKSTRAK TANAMAN DAN FORMULASI SEDIAANNYA PADA *Propionibacterium acne*, *Staphylococcus aureus* & *Staphylococcus epidermidis*

MARIA VONNY WIJAYA  
31140046

Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana

## ABSTRAK

Jerawat merupakan salah satu penyakit kulit yang mudah ditemui di kalangan remaja dan dapat menurunkan tingkat kepercayaan diri. Penyakit ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu genetik, makanan, lingkungan, kosmetik dan bakteri. Beberapa jenis bakteri penyebab jerawat diantaranya, yaitu *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari ekstrak berbagai jenis tanaman dan formulasi sediaannya terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* yang diaplikasikan sebagai sediaan obat jerawat herbal. Terdapat empat jenis ekstrak tanaman yang digunakan, antara lain daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C), kulit lidah buaya (*Aloe vera* L.), bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.), dan daun Sirih (*Piper betle* L.). Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode *Disk Diffussion* pada medium *Mueller Hinton Agar*.

Ekstrak murni dan kombinasi dari keempat jenis tanaman mampu menghambat ketiga bakteri uji dengan kemampuan yang berbeda. Ekstrak metanol daun Sirih memiliki nilai daya hambat terbesar terhadap ketiga bakteri uji. Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, steroid dan terpenoid. Formulasi dilakukan dengan mencampurkan ekstrak dengan *base gel*. Ekstrak daun Sirih diberi tiga jenis perlakuan yaitu homogenisasi, sentrifugasi dan campuran kedua perlakuan. Hasil menunjukkan bahwa ketiga perlakuan terhadap ekstrak tidak berpengaruh pada zona hambat yang terbentuk, namun berpengaruh pada warna yang dihasilkan. Ketiga sediaan mampu menghambat bakteri uji dan bakteri dari jerawat dengan kemampuan yang lebih kuat dibandingkan Obat Jerawat Komersial, sehingga sediaan Obat Jerawat Herbal berbahan ekstrak daun Sirih berpotensi untuk digunakan sebagai pengganti Obat Jerawat Komersial.

**Kata kunci:** antibakteri, ekstrak metanol daun Sirih, jerawat, sediaan obat jerawat herbal.

# ANTIBACTERIAL ACTIVITY FOUR PLANT EXTRACTS AND ITS FORMULATION AGAINST *Propionibacterium acne*, *Staphylococcus aureus* & *Staphylococcus epidermidis*

MARIA VONNY WIJAYA  
31140046

Biology Department, Faculty of Biotechnology, Duta Wacana Christian University

## ABSTRACT

*Acne is one of the most common skin diseases affecting self confidence decrease. Acne can be caused of many factors certains genetics, food, cosmetic and bacterials. There are several bacteria that can be caused an acne specifically Propionibacterium acnes, Staphylococcus aureus and Staphylococcus epidermidis.*

*The aim of this research to find out the antibacterial activity of various plant extracts and its formulation against Propionibacterium acnes, Staphylococcus aureus and Staphylococcus epidermidis that applied as acne herbs medicine. There are four plant extracts that used are Citrus hystrix, Aloe vera, Hibiscus sabdariffa, and Piper betle. The antibacterial activity test using disk diffusion method in Mueller Hinton Agar, which delivered by measuring the inhibition zone around paper disc.*

*The crude extract and its combination shows that four plant extracts can inhibit the growth of third bacteria. Methanol extract of Piper betle have the greatest inhibition zone against Propionibacterium acnes, Staphylococcus aureus and Staphylococcus epidermidis. Its ability caused by the presence of secondary metabolite compound such as alkaloid, saponin, flavonoid, tannin, steroid and terpenoid. Formulation process start with mixing extract with base gel. There are three treatments in methanol extract of Piper betle are homogenization, sentrifugation and mixing both treatment. The result shows that treatments aren't affect to the inhibited zone but different at color results. All formula of acne herb medicine shows that third bacteria and all bacteria from acne sample can be inhibited with a greater result than acne commercial medicine. Based of this research shows that acne herbs medicine using Piper betle extract have some potency for used as substitution of acne commercial medicine.*

**Keywords:** *acne, antibacterial, acne herbs medicine formulation, methanol extract of Piper betle leaves .*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG

Jerawat merupakan salah satu penyakit kulit yang umum diderita oleh remaja. Meskipun tidak berbahaya, jerawat dapat mengganggu penderita karena dapat mengurangi tingkat kepercayaan diri. Kesulitan proses penyembuhan penyakit tersebut disebabkan penyebab jerawat bersifat multi-faktorial, salah satunya adalah bakteri (Mertaniasih *et al.*, 1996). Pembentukan jerawat terjadi karena adanya penyumbatan folikel oleh sel – sel kulit mati dan beberapa faktor lain yaitu aktivitas hormon, faktor genetis (keturunan) dan infeksi bakteri. Menurut Djajadisastra (2009), jenis bakteri pemicu jerawat antara lain *Propionibacterium acne* (infeksi patogen), *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* (infeksi non – patogen) dimana ketiga bakteri tersebut dapat menunjukkan efek yang berbeda.

Pengobatan yang biasa dilakukan untuk kasus jerawat adalah antibiotik, baik oral maupun topikal. Menurut Loveckova dan Havlikova (2002), salah satu solusi umum yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat adalah dengan menggunakan antibiotik seperti eritromisin, klindamisin, tetrasiklin dan benzoil peroksida. Penggunaannya yang berlebihan dapat menyebabkan efek negatif, sehingga diperlukan pencarian senyawa antibakteri alami yang tidak menimbulkan dampak negatif terhadap manusia yaitu dengan memanfaatkan zat aktif pembunuh bakteri yang terdapat pada tanaman (Khunaifi, 2010). Bahan alam semakin sering digunakan dalam pengobatan karena bahan alam dinilai memiliki efek samping yang lebih rendah dibanding obat sintetis atau kimia, harga lebih terjangkau dan bahan baku lebih mudah untuk diperoleh. Menurut Mursyidi (1990), aktivitas bahan alam (herbal) suatu tanaman ditentukan oleh kandungan metabolit sekunder yang terdapat didalamnya. Sintesis metabolit sekunder merupakan respon tanaman terhadap faktor eksternal dan bagian dari strategi adaptasi terhadap lingkungan.

Terapi antibiotik sebagai pilihan utama dalam penyembuhan jerawat perlu ditinjau ulang. Pasien berjerawat yang menerima antibiotik tetrasiklin, eritromisin atau klindamisin sebagai pengobatannya dilaporkan cenderung mengalami peningkatan infeksi saluran nafas atas (ISPA) bila dibandingkan dengan pasien berjerawat yang tanpa menerima terapi antibiotik (Margolis *et al.*, 2005). Salman (2012) dan Yuliani *et al* (2011), melaporkan daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C) mampu menghambat pertumbuhan *P. acnes* dan *S. epidermidis* masing – masing sebesar 14,1 mm dan 19 mm, sedangkan pada *S. aureus* sebesar 14,6 mm (Rinaldy, 2017). Penelitian oleh Pembayun (2012) menunjukkan bahwa bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) dapat menghambat *P. acnes*, *S. aureus* dan *S. epidermidis* masing – masing sebesar 15,17 mm, 26,67 mm dan 15,17 mm, sedangkan Sawarkar *et al* (2010) menunjukkan bahwa ekstrak kulit lidah buaya dapat menghambat *P. acnes* dan *S. aureus* masing – masing sebesar 8,4 mm dan 15,17 mm, sedangkan pada *S. epidermidis* sebesar 17 mm (Kusumawati, 2012). Sukriani *et al* (2016) melaporkan bahwa ekstrak daun Sirih hijau dapat menghambat pertumbuhan *P. acnes*, *S. epidermidis* masing – masing sebesar 16,9 mm dan 15 mm (Suherman, 2014) dan *S. aureus* sebesar 27,5 mm.

Berdasarkan kemampuannya dalam menghambat bakteri pemicu jerawat, pada penelitian ini diharapkan senyawa aktif dari ekstrak dapat diaplikasikan sebagai sediaan obat jerawat herbal, dalam bentuk gel. Hal ini disebabkan sediaan gel mampu meningkatkan efektivitas ekstrak untuk mencapai target yang diharapkan (Pembayun, 2012), menghasilkan rasa dingin setelah dioleskan, dapat melembabkan kulit serta mudah dicuci. Pada penelitian ini, sampel yang digunakan untuk uji antara lain permukaan kulit dan *pustule* dari jerawat yang telah matang, dengan asumsi pada *pustule* terdapat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acne*, penyebab terjadinya peradangan yang menimbulkan nanah dan infeksi (Sari, 2015). Penelitian ini diharapkan dapat dihasilkan produk sediaan obat jerawat herbal yang kemampuannya lebih baik dibandingkan obat jerawat komersial.

## **1.2. RUMUSAN MASALAH**

- 1.2.1. Bagaimana kemampuan aktivitas antibakteri empat macam ekstrak tanaman dan kombinasinya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acne*, *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*?
- 1.2.2. Bagaimana kemampuan berbagai formula sediaan Obat Jerawat Herbal dalam menghambat pertumbuhan ketiga bakteri uji dan bakteri dari sampel jerawat?

## **1.3. TUJUAN PENELITIAN**

- 1.3.1. Mengetahui kemampuan aktivitas antibakteri empat macam ekstrak tanaman dan kombinasinya dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*.
- 1.3.2. Mengetahui kemampuan berbagai formula sediaan Obat Jerawat Herbal dalam menghambat pertumbuhan ketiga bakteri uji dan bakteri dari sampel jerawat.
- 1.3.3. Membandingkan kualitas produk Obat Jerawat Herbal berbahan ekstrak daun Sirih dengan Obat Jerawat Komersial.

## **1.4. MANFAAT PENELITIAN**

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai aktivitas antibakteri berbagai jenis ekstrak tanaman dan kombinasinya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acne*, *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan produk Obat Jerawat Herbal yang sekiranya dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dalam menangani penyakit jerawat.

## **1.5. KEASLIAN PENELITIAN**

Penelitian mengenai aktivitas antibakteri ekstrak dan sediaananya pada ketiga bakteri uji dan bakteri dari sampel jerawat merupakan penelitian yang baru. Dalam penelitian ini, digunakan empat jenis tanaman yaitu daun Sirih, daun Jeruk Purut, bunga Rosella dan kulit Lidah Buaya sebagai bahan, permukaan wajah dan nanah (*pustule*) dari wajah sebagai sampel uji. Metode maserasi dengan pelarut metanol digunakan untuk proses maserasi yang kemudian diuji aktivitas antibakterinya dengan metode *Disk Diffusion* pada medium MHA. Selain itu, dilakukan pembuatan formulasi gel dari ekstrak daun Sirih dengan konsentrasi yang bekerja paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji dan bakteri dari sampel jerawat. Dalam penelitian ini juga digunakan Obat Jerawat Komersial sebagai pembanding, DMSO 10%, Akuades Steril sebagai Kontrol Negatif serta Eritromisin dan Klindamisin sebagai Kontrol Positif.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. KESIMPULAN

- 5.1.1. Keempat ekstrak tanaman (murni dan kombinasi) menunjukkan kemampuan aktivitas antibakteri yang berbeda – beda. Dari hasil penelitian ditunjukkan bahwa ekstrak metanol daun Sirih merupakan ekstrak yang terbaik untuk menghambat ketiga bakteri uji.
- 5.1.2. Ketiga formula sediaan Obat Jerawat Herbal yang dihasilkan mampu menunjukkan kemampuan penghambatan yang kuat terhadap ketiga bakteri uji dan bakteri dari jerawat.
- 5.1.3. Produk Obat Jerawat Herbal berbahan ekstrak daun Sirih yang dihasilkan memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan Obat Jerawat Komersial.

#### 5.2. SARAN

- 5.2.1. Dapat dilakukan pengujian pre-klinis lanjutan dengan menggunakan mencit.
- 5.2.2. Perlakuan homogenisasi pada ekstrak perlu digunakan *homogenizer* yang lebih presisi agar tujuan pemberian perlakuan dapat terlaksana.
- 5.2.3. Dapat dilakukan penelitian lanjutan mengenai aktivitas anti-inflamasi dari daun Sirih untuk mengembangkan kemampuan dari sediaan Obat Jerawat Herbal yang dihasilkan.
- 5.2.4. Sediaan Obat Jerawat Herbal dapat dikembangkan menjadi sediaan yang lebih praktis dan dengan aroma yang lebih estetika. Contohnya, dalam bentuk serum atau *spray*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto H., Subagyo Y.H. 2014. Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Purut. 6(1):1-6
- Aiello, Susan E. 2012. *The Merck Etinary Manual*. USA: Merck Sharp & Dohme Corp.
- Alfares, 2013. Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Sirih Hijau (*Piper betle* Linn.) dalam Proses Penyembuhan Luka Infeksi *Stapylococcus aureus* pada Tikus. Skripsi. Fakultas kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Allen, L. V., 2002. *The Art science, and Technology of Pharmaceutical Compounding*, 304,309,310, American Pharmaceutical Association, Washington D.C.
- Anief, M., 1997. Ilmu Meracik Obat, 10-17, Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- Ansel, H. C., 2005. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi, diterjemahkan oleh Ibrahim, F., Edisi IV, 605-619, Jakarta, UI Press.
- Arifin, R. 2014. Efek Hepatoprotektor Ekstrak Etanol Lidah Buaya (*Aloe vera*) Terhadap Aktivitas Enzim Alanin Aminotranfrease (ALT) Dalam Plasma Rattus norvegicus Jantan Galur Wistar yang diinduksi Parasetamol. Naskah Publikasi. Fakultas Kedokteran: Tanjungpura.
- Athikomkulchai, S., Watthanachaiyingcharoen, R., Tunvichien, S., Vayumhasuwan, P., Karnsomkiet, P., and Sae-Jong, P., 2008. *The Development of Anti - Acne Products from Eucalyptus globulus and Psidium guajava Oil*, J. Health Res, 22(3),109-113.
- Barel, A. O., M. Paye, dan H. I. Maibach. 2009. *Handbook of Cosmetic Science and Technology*. Third Edition. New York: Informa Healthcare USA, Inc. Pp. 233, 261-262.
- Barry, B.W. 1983. *Dermatological Formulation*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Bashir, A., Saeed, B., Mujahid, T, Y., Jehan, N., 2011. *Comparative Study of Antimicrobial Activities of Aloe vera Extracts and Antibiotics Against Isolates from Skin Infections*, African Journal of Biotechnology, 10(19), 3835-3840.
- Bauer, A.W., Krby. J.C., Sherris, and Truck, M., 1966. *Antibiotic Susceptibility Testing by Standarized Single Disk Methods*, Amer.I. Clin. Path. 45:439.
- Brooks *et al.*, 2005. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta: Salemba Medika 317-327.
- Budiman, A. Rusnawan, D.W. Yuliana, A. 2018. Antibacterial activity of *Piper betle* extract in cream dosage forms against *Staphylococcus aureus* and *Propionibacterium acne*. J.Pharm. Sci&Res Vol.10(3), 493-496.
- Campbell, Neil, A ; dan Jane, B. Reece. 2002. Biologi Edisi Kedelapan Jilid 5. Jakarta : Erlangga. Hal : 57.
- Dalimartha, S. 2006. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 4. Jakarta: Puspa Swara.
- Darwis, D. 2000. Teknik Dasar Laboratorium Dalam Penelitian Senyawa Bahan Alam Hayati, Workshop Pengembangan Sumber Daya Manusia Dalam Bidang Kimia Organik Bahan Alam Hayati FMIPA Universitas Andalas. Padang.
- Davis & Stout, 1971. *Disc Plate Method Of Microbiological Antibiotic Essay*. Journal Of Microbiology. Vol 22 No 4.
- Departemen Kesehatan (DEPKES) RI. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan : Jakarta.
- Devi, M. 2009. Dahsyatnya Khasiat Rosella. Cemerlang Publishing, Yogyakarta.
- Djajadisastra, Joshita, *et al.*, 2009. Formulasi Gel Topikal dari Ekstrak *Nerii Folium* dalam Sediaan Anti Jerawat. Jurnal Farmasi Indonesia. Vol. 4 No. 4 Juli 2009: 210 – 216. Universitas Indonesia.
- Fuadi, 2014. Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus pyrogenes* In Vitro. Skripsi. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Harahap, Marwali. 2000. Ilmu Penyakit Kulit . Hipokrates: Jakarta.
- Harborne, J.B. 1987. Metode Fitokimia. Terbitan kedua. Terjemahan Padmawita, K dan I. Sudiro. Penerbit ITB. Bandung.
- Hariana, A. 2013. Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Edisi 2. Jakarta: Aksara Sukses, pp: 28.

- Harper JC. 2004. *An Update on The Pathogenesis and Management of Acne Vulgaris*. J Am Acad Dermatol. 51(1) : S36-8.
- Hidayati NA, Listyawati S, Setyawan AD. 2008. Kandungan Kimia Dan Uji Anti-inflamasi Ekstrak Etanol *Lantana camara* L. pada tikus putih (*Rattus norvegicus* L.) jantan. Bioteknologi. 5(1):10-17.
- Houghton, P.J. dan A. Rahman, 1998. *Laboratory Handbook for Fractination of Natural Extracts*, Chapman and Hall, London.
- Husaini, D.C., O.E., Orisakwe, D.N. Akunyili, a.A. Njan, D.D. Akumka, O.O. Udemazue, 2004. *Subchronic administration of Nigerian Spesies of Aqueos Extract On Hibiscus sabdariffa Calyx In Rats Did Not Produce cardio toxicity*. European bulletin of drug research.12 : 15.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., Adelberg, E. A , 2008. *Medical Microbiology*. Edisi 23. Jakarta: EGC
- Jawetz, E., Melnick, J. L., Adelberg, E. A., 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., Adelberg, E. A., 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi XXII, diterjemahkan oleh Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, 205-209, Penerbit Salemba Medika, Jakarta
- Jawetz, Melnick, J. L., Adelberg, E. A, 2012. *Mikrobiologi Kedokteran*, Alih Bahasa Aryandhito Widhi Nugroho *et al.*, editor edisi Bahasa Indonesia Adisti Adityaputri Edisi 25, EGC, Jakarta.
- Karsinah *et al.*, 1994. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Katzung BG. 2002. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Jakarta: Penerbit Salemba.
- Khunaifi, M., 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi. Skripsi. Malang. Universitas Islam Negeri.
- Kibbe, A. H., 2000. *Handbook Of Pharmaceutical Excipients*, Third Edition, 160, 276-278, 324, Pharmaceutical Press London, United Kingdom and American Pharmaceutical Association, Washington, D.C.
- Kusumawati, G.D. 2012. Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) Dengan *Gelling agent* Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC) 4000 Sm Dan Aktivitas Antibakterinya Terhadap *Staphylococcus epidermidis*. Naskah Publikasi. Surakarta: UMS.
- Lieberman H.A., Rieger M.M. and Banker G.S., 1998. *Pharmaceutical Dosage Forms Disperse Systems*, New York , Marcel Dekker, 3, 491-492.
- Linarti R, Muslihah S, Nuri. 2011. Uji Anti-Inflamasi Ekstrak Metanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) pada Tikus Putih. ISJD. 2011;16(1): 34-42.
- Loden, M., 2009. *Hydrating Substance In Handbook of Cosmetic Science and Technology 3rd Edition.*, 107, New York : Informa Healthcare USA.
- Loveckova, Y. Havlikova, I. 2002. *A Microbiological Approach to Acne Vulgaris, Papers*, 146 (2):29-32.
- Margolis, D.J., Bowe, B.P., Hoffstad, O., and Berlin J.A., 2005, *Antibiotic Treatment of Acne May be Associated with Upper Respiratory Tract Infections*. Arch Dermatol, 141: 1132-1136.
- Martin, A., J. Swarbrick, dan A. Cammarata. 1993. *Farmasi Fisik: Dasar-dasar Farmasi Fisik dalam Ilmu Farmasetik*. Edisi Ketiga. Penerjemah: Yoshita. Jakarta: UI-Press. Hal. 1176-1182.
- Martin, A., Swarbick, J., dan A. Cammarata. 1993. *Farmasi Fisik 2*. Edisi III. Jakarta: UI Press. Pp. 940-1010, 1162, 1163, 1170.
- Maryani, H. dan L. Kristiana. 2005. *Khasiat & Manfaat Rosella*. Jakarta: Agro Media.
- Mertaniasih, N.M.; Mudihardi, E.; K, Eko B.; Wiqoyah, N. & Debora, K. 1996. Kepekaan Mikroba dari Akne Vulgaris terhadap Beberapa Antibiotika. Media IDI, 21(2): 9 – 11.
- Miratunnisa., Mulqie, L., & Hajar, S. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Kentang (*Solanum tuberosum* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*. Bandung: Fakultas Farmasi Unisba.
- Mitsui, T. 1997. *New Cosmetic Science*. Amsterdam: Elsevier Science B.V 28-32.
- Moeljanto, R.D., Mulyono. 2003. *Khasiat dan Manfaat Daun Sirih, Obat Mujarab dari Masa ke masa*. Agromedia Pustaka; 7-11, Yogyakarta.

- Munawaroh, S. Astuti, P. Ekstraksi Minyak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C) dengan pelarut etanol dan N-Heksana. 2(1):73-78
- Mursyidi, A. 1990. Analisis Metabolit Sekunder. Universitas Gadjamada. Yogyakarta.
- Nielsen, S. S. 2003. *Introduction to Food Analysis*, dalam Nielsen, S. S. (ed.). *Food Analysis* 3rd ed. Kluwer Academic/Plenum Publishers. New York.
- Nuria, Maulita, Faizaitun, Arvin dan Sumantri. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) terhadap Bakteri *S. aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Mediagro* 5(2):26–37.
- Nurlaela, E., Nining S., dan A. Ikhsanudin. 2012. Optimasi Komposisi Tween 80 Dan Span 80 Sebagai Emulgator Dalam Repelan Minyak Atsiri Daun Sere (*Cymbopogon citratus* D.C) Stapf terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* Betina Pada Basis *Vanishing Cream* dengan Metode *Simplex Lattice Design*. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. 2 (1): 41 – 54.
- Olaleye, M. T., 2007, *Cytotoxicity and Antibacterial Activity of Metanolic extract of Hibiscus sabdariffa*, *Journal of Medicinal Plants Research* 1(1): 009-013.
- Olivia F, Syamsir A, Iwan H. 2004. *Seluk Beluk Food Supplement*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Pasril, Y. Yuliadanti, A. 2014. Daya Antibakteri Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) terhadap Bakteri *Enterococcus faecalis* sebagai Bahan Madikamen Akar dengan Metode Dilusi. *IDJ*. Vol 3 No.1.
- Pelczar, M. J., Chan, E. C. S., 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M, Rice-Evans C, 2008. *Antioxidant Activity Applying An Improved ABTS Radical Cation Decolorization Assay*. *Free Radic Biol Med* 26:1231–1237.
- Pembayun. 2012. *Formulasi Gel Ekstrak Bunga Rosella (Hibiscus sabdariffa Linn) dengan Uji Sifat Fisik dan Aktivitas Anti-bakteri Staphylococcus epidermidis*. Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Pratiwi S.T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Putri ZF. 2010. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih (Piper betle L.) terhadap Propionibacterium acne dan Staphylococcus aureus multiresisten*. Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Putri, Pembayun. 2012. *Formulasi Gel Ekstrak Bunga Rosella (Hibiscus sabdariffa Linn) dengan Uji Sifat Fisik dan Aktivitas Anti-bakteri S. epidermidis*. Skripsi. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Radji, M., 2011. *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Buku Kedokteran EGC: Jakarta.
- Ray C., Trivedi. P, Sharma, V. 2013. *Review Article: Acne and Its Treatment Lines*. *Int J Res in Pharm Bios*. 3(1):1-16.
- Reynolds, J. E. F. 1996. Martindale, *The Extra Pharmacopeia 31th Edition*. The Royal Pharmaceutical Society Press. London. p : 114 – 117.
- Riansyah Y, Mulqie L, Choesrina R. 2015. *Uji Aktivitas Anti-inflamasi Ekstrak Daun Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas (L.) Lamk) terhadap tikus wistar jantan*. *Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba, Bandung*. 630-636.
- Riawenni, S. 2017. *Aktivitas Antibakteri Krim Antijerawat yang Mengandung Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper betle L) terhadap Propionibacterium acne*. Skripsi. Medan: USU.
- Rinayanti A, Dewanti E, Adelina M. 2014. *Uji efek antiinflmasi fraksi air daun mahkota dewa (Phaleria macrocarpa (Shecffi.) Boerl.) terhadap tikus putih (Rattus norvegicus L.)*. *Pharm Sci Res*. 1(2):78-85.
- Robinson T.1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Penerjemah: K. Padmawinata. Edisi IV. Bandung: ITB Press.
- Rostinawati, 2009. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Rosella (Hibiscus sabdariffa L) terhadap Escherichia coli, Salmonella typhi, dan Staphylococcus aureus dengan Metode Difusi Agar, Penelitian Mandiri, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Jatinangor*.

- Rowe, R. C., P. J. Sheskey, dan M. E. Quinn. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Sixth Edition. USA: Pharmaceutical Press. Pp. 326-329; 441-444; 592-594; 596-598.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J and Owen, S. C. 2006. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. 5th Edition. London: Pharmaceutical.
- Ryan, K.J, J.J. Champoux, S. Falkow, J.J. Plonde, W.L. Drew, F. C. Neidhardt, and C. G. Roy. 1994. *Medical Microbiology an Introduction to Infectious Diseases*. 3rd ed. Connecticut: Appleton & Lange. p.254.
- Saising, J.; Hiranrat, A.; Mahabusarakam, W.; Ongsakul, M. & Voravuthikunchai, S.P. 2008. *Rhodomertone from Rhodomertone mentosa (Aiton) Hassk. as a Natural Antibiotic for Staphylococcus cutaneous Infections*. *Journal of Health Science*, 54(5) 589-595.
- Salman, 2012. Formulasi Obat Jerawat Gel Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) dan Uji Aktivitas terhadap *P. acne* secara In-Vitro. Skripsi. Padang: Universitas Andalas. Fakultas Farmasi.
- Salomone, J. C. 1996. *Polymetric Metrics Encyclopedia*, Vol. 11. USA: CRC Press.
- Sari, C. 2015. Jerawat di Usia Dewasa. Edisi 43. Majalah Femina. Femina Group. Jakarta.
- Setiawan, D. 2000. Atlas Tumbuhan Organik Indonesia.
- Shahab, M.A.A. 2016. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L) terhadap Bakteri Patogen dari Susu Segar. Skripsi. Bogor: IPB.
- Spencer, N. D. 1988. *Direct Oxidation Of Methane*. Journal Of Catalysis.
- Srisadono, 2008. Skrining Awal Ekstrak Etanol Daun Sirih Sebagai Anti-Kanker dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BLT), Karya Ilmiah. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro.
- Sudarmadji, S, et al. 1989. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Edisi I. Cetakan Pertama. Yogyakarta: Liberty.
- Suharti., Aldi Y. 2010. Aktifitas Ekstrak Etanol *Nigella sativa* terhadap Titer Antibodi Dan Jumlah Sel Leukosit Pada Mencit Putih Jantan. *Scientia*. 1(1):35-41.
- Sulaiman, T. N., and Kuswahyuning, R, 2008, Teknologi dan Formulasi Sediaan Semipadat, 110-111, Pustaka Laboratorium Teknologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sunanti, 2007. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tunggal Bawang Putih (*Allium sativum* Linn.) dan Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Terhadap *Salmonella typhimurium*. Skripsi Jurusan Biokimia, FMIPA IPB, Bogor.
- Suryaningrum, S. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Buah Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Susanti, H. 2012. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus sabdariffa* Linn) dengan Variasi Tempat Tumbuh secara Spektrofotometri. Jurnal Imiah Kefarmasian, 2 (1), 73-80.
- Syahrurachman A., Chatim A., Soebandrio A., Karuniawati A., Santoso A.U.S., Harun B.M.H., Bela B., Soemarsono F., Rahim H.A., Karsinah H., Isjah L., Moehario L.H., Mardiasuti, Lintang M.S., Triyatni M., Asmono N., et al., 1994. Mikrobiologi Kedokteran, Jakarta.
- Thompson, E. B. 1985. *Drug Bioscreening*. America: Graceway Publishing Company, Inc. Pp. 40, 118.
- Tranggono, R.I., dan Latifah, F. 2007. Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik. Editor: Joshita Djajadisastra. Jakarta: Penerbit Pustaka Utama. Hal. 11-25, 165-166.
- Ulaen S.P.J., Banne Y. and Suatan A.R., 2012. Pembuatan Salep Anti Jerawat dari Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb), Skripsi. Fakultas Farmasi. Politeknik Kesehatan Kemenkes Manado.
- Voight, R. 1994. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Terjemahan: S. Noerono. Gadjah Mada University Press. Indonesia.
- Voight, R. 1995. Buku Pelajaran Teknologi farmasi diterjemahkan oleh Noerono Soendani, Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Hal 56, 159, 557.

- Wahjono, Edi, Koesnandar, 2002, Mengebunkan Lidah Buaya secara Intensif, Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Wasitaatmadja, S. M., 1997. Penuntun Ilmu Kosmetik Medik Hal 59 – 111. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Wyatt, E. L., Sutter, S. H., & Drake, L. A., 2008. *Dermatology Pharmacology*; In:Hardman, J. G., Limbird, L. E., & Gilman, A.G. (eds.), *Goodman & Gilman's the Pharmacological Basis of Therapeutics*, 10th edition, 1763, McGraw-Hill, New York.
- Yuindartanto, A. 2009. Hubungan Usia dengan Jerawat. Makalah. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Yuliani, R *et al.* 2011. Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Pharmacoon*: Vol 12 No. 2.
- Zaenglein, A. L., Graber, E. M., & Thiboutot, D. M, 2012. *Acne Vulgaris and Acneiform Eruptions. Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine*, 897–917.
- Zath, J. L., and Kushla, G. P., Gels, in Lieberman, H. A., Lachman, L., and Schwatz, J. B. 1996. *Pharmaceutical Dosage Form: Dysperse System* Vol, 2. 2nd Ed, P. 399-417. New York: Marcell Dekker, Inc.