

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK AIR UMBI  
BENGGKOANG (*Pachyrhizus erosus* (L.) URB.) TERHADAP  
PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus epidermidis*  
PENYEBAB JERAWAT**

**SKRIPSI**

*Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains*



**SISKALIL FAHMA  
1201359/2012**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2016**

**PERSETUJUAN SKRIPSI**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK AIR UMBI BENGKOANG  
(*Pachyrhizus erosus* (L.) URB.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI  
*Staphylococcus epidermidis* PENYEBAB JERAWAT**

Nama : Siskalil Fahma  
NIM/TM : 1201359/2012  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 31 Maret 2016

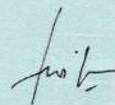
Disetujui Oleh:

Pembimbing I



**Drs. Mades Fifendy, M. Biomed**  
NIP : 19571130 198802 1 001

Pembimbing II



**Dr. Dwi Hilda Putri, M. Biomed**  
NIP : 19750815 200604 2 001

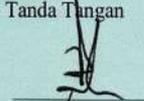
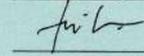
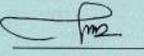
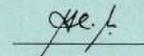
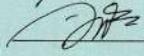
PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Program Studi Biologi Jurusan Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

**Judul** : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Umbi Bengkoang  
(*Pachyrhizus erosus* (L.) Urb.) terhadap Pertumbuhan  
Bakteri *Staphylococcus epidermidis* Penyebab Jerawat  
**Nama** : Siskalil Fahma  
**NIM** : 1201359  
**Program Studi** : Biologi  
**Jurusan** : Biologi  
**Fakultas** : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 12 April 2016

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. Mades Fifendy, M. Biomed.	
Sekretaris	: Dr. Dwi Hilda Putri, M. Biomed.	
Anggota	: Dr. Syamsurizal, M. Biomed.	
Anggota	: Dr. Linda Advinda, M. Kes.	
Anggota	: Irdawati, S.Si. , M. Si.	



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI RI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
JURUSAN BIOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Jln. Prof. Dr. Hamka, Kampus Air Tawar Barat 25131 Telp. (0751)7057420



**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Siskalil Fahma  
NIM/TM : 1201359/2012  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: "**Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Umbi Bengkoang (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urb.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis* Penyebab Jerawat**" adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya, pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan penuh rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, April 2016

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Biologi

**Dr. Azwir Anhar, M. Si.**  
NIP. 19561231 198803 1 009

Saya yang menyatakan,

**Siskalil Fahma**  
NIM. 1201359/2012

## Abstrak

### **Siskalil Fahma: Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Umbi Bengkoang (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urb.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis* Penyebab Jerawat**

Bengkoang (*Pachyrhizus erosus*) mempunyai potensi yang sangat baik untuk dikembangkan sebagai bahan dasar kosmetik. Bagian akar atau umbi bengkoang dimanfaatkan sebagai bahan bedak dingin untuk perawatan wajah ternyata berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak air umbi bengkoang terhadap *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 penyebab jerawat. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, yang dilaksanakan dari Desember 2015 sampai Maret 2016 di Laboratorium Penelitian Jurusan Kimia dan Laboratorium Mikrobiologi FMIPA UNP. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode dilusi cair untuk menentukan Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) serta analisis kebocoran sel bakteri dengan menghitung konsentrasi DNA dan kemurnian DNA yang keluar dari sel. Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak air umbi bengkoang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 dengan nilai KBM dan KHM ekstrak air umbi bengkoang adalah 12,5 mg/mL, dan 5 mg/mL. Hasil analisis kebocoran sel bakteri uji menunjukkan ekstrak air umbi bengkoang dapat merusak dinding sel dan mempengaruhi permeabilitas membran sel bakteri uji ditandai DNA yang keluar dari sel bakteri serta meningkatnya konsentrasi DNA yang keluar akibat kebocoran sel bakteri.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini tentang “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Umbi Bengkoang (*Pachyrhizus erosus* (L.) URB) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis* Penyebab Jerawat”. Shalawat beriring salam penulis kirimkan untuk arwah Rasullullah Muhammad SAW junjungan umat seluruh alam.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains di jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Drs. Mades Fifendy, M. Biomed., pembimbing I sekaligus sebagai penasehat akademik yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dengan sangat sabar saat penyelesaian skripsi.
2. Ibuk Dr, Dwi Hilda Putri, M. Biomed., pembimbing II, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi
3. .Bapak Dr. Syamsurizal, M.Biomed., Ibu Dr. Linda Advinda M.Kes., dan Ibu Irdawati, S.Si, M.Si., tim dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritikan untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.
4. Pimpinan Bapak dan Ibu Dosen staf Jurusan Biologi yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.

5. Keluarga yang senantiasa memberikan dukungan dan doa.
6. Serta semua rekan-rekan mahasiswa dan pihak yang telah memberikan sumbangan pikiran dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga bantuan yang Bapak/Ibu dan rekan berikan bernilai ibadah dan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua kalangan yang membaca.

Padang, Maret 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Pertanyaan Penelitian .....	6
E. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Tanaman Bengkoang ( <i>Pachyrhizus erosus</i> ).....	7
B. Jerawat .....	10
C. Bakteri Penyebab Jerawat .....	13
D. Mekanisme Antibakteri.....	16
E. Uji Aktivitas Antibakteri .....	18
F. Ekstraksi Bahan Antibakteri .....	20
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian .....	23
B. Waktu dan Tempat .....	23
C. Alat dan Bahan .....	23
D. Prosedur Penelitian .....	24
1. Persiapan Penelitian .....	24
2. Tahap Pelaksanaan Penelitian .....	26
3. Pengamatan .....	29
E. Teknik Analisis Data .....	31
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil.....	32
B. Pembahasan.....	35

<b>BAB V. PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	41
B. Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	42
<b>LAMPIRAN</b> .....	46

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Komposisi zat gizi umbi bengkoang.....	8
2. Perbedaan pengaruh antibiotik terhadap bakteri yang diisolasi dari jerawat	13
3. Analisis bakteri dari sampel jerawat yang diisolasi dari anak-anak .....	14
4. Nilai KBM ekstrak air umbi bengkoang .....	33
5. Nilai KHM ekstrak air umbi bengkoang.....	33
6. Indeks kemurnian DNA <i>S. epidermidis</i> .....	35

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Unit <i>pilosebaceous</i> normal .....	10
2. Lesi non inflamasi.....	12
3. Pewarnaan gram bakteri <i>S.epidermidis</i> .....	32
4. Rata-rata konsentrasi DNA bakteri <i>S.epidermidis</i> .....	34

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Jerawat merupakan penyakit kulit yang umum terjadi pada semua usia, namun lebih sering terjadi pada remaja. Studi epidemiologi menunjukkan jerawat paling sering mempengaruhi individu antara usia pubertas sampai 30 tahun (79%-95% merupakan subyek yang berusia antara 16-18 tahun serta 40%-54% orang yang berusia lebih tua dari 25 tahun) (Cordain *et al.*, 2002 dan Swanson, 2003).

Jerawat tidak mengancam jiwa, tetapi mempengaruhi kualitas hidup dan merupakan masalah sosial ekonomi. Tidak kurang dari 15-30% pasien jerawat memerlukan perawatan medis karena keparahan kondisi klinis mereka, 2-7% dari mereka mengalami bekas pasca jerawat (Zouboulis *et al.*, 2005).

Hasil Survei Nasional Perawatan Medis Ambulatori (rawat jalan) yang dilakukan tahun 1995 di Amerika Serikat, menunjukkan bahwa kasus jerawat merupakan diagnosis dermatologi terkemuka dengan 10,2 juta kasus (25,4% dari 10 diagnosis dermatologi yang paling umum). Dalam kurun waktu 1996-1998 tercatat 6,5 juta resep baru dengan nilai lebih dari 1 miliar dolar per tahun yang diberikan kepada pasien untuk obat anti jerawat. Juga disampaikan bahwa pengobatan jerawat secara sistemik dan topikal di dunia menghabiskan 12,6% dari biaya keseluruhan pengobatan penyakit kulit (Zouboulis *et al.*, 2005).

Jerawat adalah penyakit peradangan kronis dari kelenjer *sebaceous* yang dihasilkan akibat produksi androgen berlebih yang menyebabkan peningkatan sebum, disertai penimbunan bahan keratin (Williams *et al.*, 2012). Peradangan kulit yang terjadi dapat diperparah oleh infeksi bakteri. Jenis mikroba yang

terlibat patogenesis jerawat adalah *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pityrosporum ovale* (*Malassezia furfur*) dan *Staphylococcus aureus*. Mikroorganisme tersebut berperan dalam patogenitas jerawat dengan menghasilkan lipase. Enzim lipase dapat memecahkan lemak bebas dari lipid kulit, yang selanjutnya dapat menyebabkan jerawat (Laianto, 2014; Swanson, 2003; Yuindartanto, 2009; Azrifitria,dkk. 2010; Jawetz *et al.*, 2001).

Terapi jerawat yang sering diresepkan dokter adalah pemberian antibiotik seperti klindamisin, eritromisin, benzol peroxide, asam azelaic dan tetrasiklin yang penggunaannya dalam jangka lama beresiko menimbulkan resistensi, kerusakan organ, dan imunohipersensitivitas (Swanson, 2003). Menurut Khorvash *et al.*, (2012), *S. aureus* yang diisolasi dari pasien rumah sakit cenderung resisten terhadap doksisisiklin dan tetrasiklin (72% dan 69%). Hal yang sama juga disampaikan Jawetz *et al.*, (2013) *Staphylococcus* yang resisten terhadap penisilin tidak hanya dijumpai di rumah sakit, tetapi juga pada 80-90% *Staphylococcus* yang diisolasi dari masyarakat. Menurut Shulman *et al.*, (1994), kemampuan mikroba untuk terus menerus mengembangkan resistensi terhadap agen antimikroba menyebabkan perlunya dikembangkan obat baru.

Penelitian zat yang berkhasiat sebagai antibakteri perlu dilakukan untuk menemukan produk antibiotik baru yang berpotensi untuk menghambat atau membunuh bakteri yang resisten antibiotik dengan harga yang terjangkau. Salah satu alternatif yang dapat ditempuh adalah memanfaatkan zat aktif pembunuh bakteri yang terkandung dalam tumbuh-tumbuhan.

Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah tanaman bengkoang (*Pachyrhizus erosus*). Astawan (2010) menyatakan bahwa tidak hanya di bidang kesehatan dan pangan, bengkoang juga diaplikasikan pada bidang industri kosmetik. Bagian akar atau umbi bengkoang dimanfaatkan sebagai bahan bedak dingin untuk perawatan wajah, sehingga wajah menjadi terlihat lebih segar, halus, dan putih.

Bengkoang mengandung senyawa antioksidan flavonoid dan phenolik (Lukitaningsih, 2009). Selanjutnya Tarigan, dkk. (2008) juga menyatakan bahwa hasil skrining fitokimia bengkoang mengandung senyawa alkaloid dan saponin. Senyawa flavonoid, alkaloid dan saponin berpotensi sebagai antibakteri. Menurut Jawetz *et al.*, (2005); Robinson (2005); Mubarrak (2011); Dwidjoseputro (2005); Cowan (1999), aktivitas antibakteri yang bekerja pada dinding dan membran sel dapat menyebabkan kerusakan pada kedua struktur sel tersebut. Jika dinding dan membran sel rusak maka komponen penting sel seperti protein dan asam nukleat dapat keluar dari sel, sehingga menyebabkan bakteri mati. Penelitian yang dilakukan oleh Azrifitria, dkk. (2010) menunjukkan bahwa ekstrak etanol bakung putih terhadap bakteri *P. acnes* penyebab jerawat dapat meningkatkan kebocoran asam nukleat dari sel bakteri.

Penelitian yang dilakukan oleh Mardiana, dkk. (2015) menyatakan bahwa metabolit sekunder berupa alkaloid, alisin, saponin, glikosida dan minyak atsiri yang terkandung dalam filtrat daun lidah mertua (*Sansevieria trifasciata*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* JCM 2179 dan *E. coli* strain 0157.

Selain potensi sebagai antimikroba, menarik juga dilihat bahwa kota Padang merupakan salah satu sentra produksi bengkoang yang tersebar di beberapa kecamatan yaitu, Kecamatan Koto Tengah, Nanggalo, Kuranji, dan Pauh. Pada tahun 2005 areal tanam bengkoang mencapai 130 ha dengan rata-rata produksi 192 kuintal per hektar (Tusrisep, 2008).

Senyawa bioaktif pada tanaman dapat diperoleh dengan cara ekstraksi. Zat-zat aktif terdapat di dalam sel berbeda-beda, sehingga diperlukan metode ekstraksi dengan pelarut tertentu dalam mengekstraksinya (Harbone, 1987). Banyak faktor yang dapat mempengaruhi kandungan senyawa hasil ekstraksi diantaranya: jenis pelarut, konsentrasi pelarut, metode ekstraksi dan suhu yang digunakan untuk ekstraksi.

Prinsip dasar dalam mengembangkan zat kimia yang akan digunakan sebagai antibiotik (kemoterapi) adalah bahwa zat tersebut memiliki toksisitas yang selektif. Artinya zat tersebut dapat menghambat atau mematikan bakteri tanpa menyebabkan kerusakan pada inangnya. Oleh karena itu perlu ditetapkan konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) suatu senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri. Hasil penelitian Astuti (2015) menyatakan bahwa ekstrak etanol dan ekstrak air daun bandotan memiliki KHM terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* masing-masing sebesar 12,5 mg/mL dan 25 mg/mL dan nilai KBM ekstrak air berturut-turut adalah 50 mg/mL dan 100 mg/mL. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Azrifitria, dkk. (2010) ekstrak etanol daun dan umbi bakung putih (*Crinum asiaticum* L.) memiliki nilai KHM dan KBM ekstrak etanol daun masing-masing untuk *P. acnes*

(1,25 dan 2,5 mg/ml), *S. aureus* (5 dan 10 mg/ml) dan *S. epidermidis* (2,5 dan 5 mg/ml). Sedangkan nilai KHM dan KBM ekstrak etanol umbi masing-masing untuk *P. acnes* (7,5 dan 15 mg/ml), *S. aureus* (7,5 dan 15 mg/ml) dan *S. epidermidis* (3,75 dan 7,5 mg/ml).

Dari kajian literatur yang dilakukan belum diketahui aktivitas antibakteri (KBM dan KHM) ekstrak air umbi bengkoang terhadap bakteri *S. epidermidis* penyebab jerawat. Berdasarkan hal tersebut peneliti telah melakukan penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak air umbi bengkoang (*Pachyrhizus erosus*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. epidermidis*.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Belum diketahui nilai KBM ekstrak air bengkoang (*Pachyrhizus erosus*) terhadap bakteri *S. epidermidis* penyebab jerawat.
2. Belum diketahui nilai KHM ekstrak air umbi bengkoang terhadap bakteri *S. epidermidis* penyebab jerawat.
3. Belum diketahui KHM ekstrak air umbi bengkoang dapat menyebabkan kebocoran sel bakteri *S. epidermidis*.

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui nilai KBM ekstrak air umbi bengkoang (*Pachyrhizus erosus*) terhadap bakteri *S. epidermidis* penyebab jerawat.

2. Mengetahui nilai KHM ekstrak air umbi bengkoang (*Pachyrhizus erosus*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. epidermidis*.
3. Mengetahui pengaruh KHM ekstrak air umbi bengkoang (*Pachyrhizus erosus*) terhadap kebocoran sel bakteri *S. epidermidis*.

#### **D. Pertanyaan Penelitian**

Pertanyaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Berapakah nilai KBM ekstrak air umbi bengkoang (*Pachyrhizus erosus*) terhadap bakteri *S. epidermidis* penyebab jerawat?
2. Berapakah nilai KHM ekstrak air umbi bengkoang (*Pachyrhizus erosus*) terhadap bakteri *S. epidermidis* penyebab jerawat?
3. Bagaimanakah pengaruh KHM ekstrak air umbi bengkoang (*Pachyrhizus erosus*) terhadap kebocoran sel bakteri *S. epidermidis*.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai berikut :

1. Memberikan informasi mengenai pengaruh ekstrak air bengkoang (*Pachyrhizus erosus*) terhadap pertumbuhan bakteri *S. epidermidis*.
2. Menambahkan wawasan ilmu pengetahuan dalam bidang Mikrobiologi
3. Menjadi informasi dasar untuk penelitian selanjutnya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tanaman bengkoang (*Pachyrhizus erosus*)**

*Pachyrhizus erosus* umumnya dikenal sebagai bengkoang. Bengkoang adalah spesies dalam genus *Pachyrhizus*. Istilah lain dari bengkoang adalah "yam bean" (Catalogue of Life, 2013). Menurut Lawrence (1951), bengkoang diklasifikasikan ke dalam:

Regnum	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub divisio	: Angiospermae
Classis	: Dicotyledonaea
Ordo	: Fabales
Familia	: Fabaceae
Genus	: <i>Pachyrhizus</i>
Spesies	: <i>Pachyrhizus erosus</i> (L.)

Bengkoang adalah tanaman herba, memanjat dan membelit ke kiri. Tinggi tanaman 5–6 meter. Bengkoang memiliki akar tunggang, umbi berdiameter antara 5-30 cm, warna kulit coklat muda dan daging buah putih. Pada bagian batang bengkoang berbulu, daun trifoliolate, letak daun bergantian, anak daun berbentuk bulat telur. Selanjutnya, bunga bengkoang berwarna putih atau ungu, dan buah polong memiliki panjang 8–14 cm berbentuk pipih, biji berjumlah antara 4–12 buah, berwarna coklat, berdiameter lebih kurang 1 cm dan beracun (Wongsowijoyo, 2014).

Bengkoang merupakan umbi yang kaya akan zat gizi dan penting untuk kesehatan. Kandungan nutrisi bengkoang dapat dilihat pada Tabel 1. Bengkoang memiliki kandungan vitamin C yang tinggi dengan mineral utama berupa fosfor, zat besi, kalsium (Wongsowijoyo, 2014).

Tabel 1. Komposisi zat gizi umbi bengkoang

Zat gizi	Kadar per 100 gram
Protein (g)	1,4
Lemak (g)	0,2
Karbohidrat (g)	12,8
Kalsium (mg)	15
Fosfor (mg)	18
Besi (mg)	0,6
Vitamin C (mg)	20
Vitamin B1 (mg)	0,04
Vitamin A (IU)	0,

Sumber: (Direktorat Gizi Depkes 1992) dalam Astawan 2010)

Tanaman bengkoang banyak dilaporkan mengandung fitoestrogen dan sangat memungkinkan mengandung senyawa flavonoid. Berdasarkan penelitian Lukitaningsih (2009) menyatakan bahwa umbi bengkoang mengandung senyawa antioksidan flavonoid dan phenolik. Tarigan, dkk. (2008) melaporkan bahwa berdasarkan hasil skrining fitokimia, bengkoang mengandung senyawa alkaloid dan saponin. Senyawa tersebut berperan sebagai antibakteri.

Alkaloid adalah senyawa nitrogen organik yang bersifat racun. Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Menurut Cowan (1999) alkaloid sebagai senyawa antibakteri mampu menghancurkan peptidoglikan penyusun dinding sel bakteri. Peptidoglikan yang terganggu mengakibatkan kematian sel karena dinding sel bakteri tidak terbentuk secara utuh.

Saponin merupakan kelompok senyawa dalam bentuk glikosida terpenoid steroid. Saponin terdapat pada seluruh tanaman dengan konsentrasi tinggi pada bagian-bagian tertentu, dan dipengaruhi oleh varietas tanaman dan tahap pertumbuhan. Dikenal dua jenis saponin yaitu glikosida triterpenoid alkohol dan glikosida struktur steroid. Kedua jenis saponin ini larut dalam air dan etanol tetapi tidak larut dalam eter (Mulyaningsih, 2014).

Saponin termasuk senyawa antibakteri. Senyawa yang mampu merusak permeabilitas membran sel mikroba. Jika membran sel mikroba rusak mengakibatkan komponen penting seperti protein, asam nukleat keluar dari sel sehingga menyebabkan mikroba mati (Cowan, 1999).

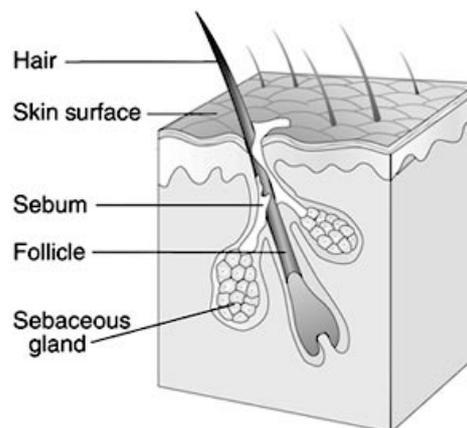
Seperti halnya saponin, senyawa flavonoid juga dapat merusak membran sel. Disamping itu menurut Cowan (1999) senyawa fenol juga dapat mendenaturasi protein sel dan mengerutkan dinding sel sehingga dapat melisis dinding sel jamur. Gugus hidroksil dari fenol dapat berikatan dengan gugus sulfhidril dari protein fungi sehingga mampu mengubah konformasi protein membran sel target.

Selain mengandung senyawa antibakteri, umbi bengkoang memiliki efek pendingin dan sebagai pencegah dehidrasi karena mengandung kadar air tinggi (86-90%). Bengkoang mengandung cukup banyak vitamin C yang sangat baik untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Selain itu, vitamin C juga merupakan sumber antioksidan alami yang dapat membantu tubuh mencegah radikal bebas. Selain vitamin C, bengkoang juga mengandung cukup banyak vitamin B1 (thiamine) yang diperlukan untuk memecah lemak dan protein. Fakta lain dari bengkoang adalah kemampuannya dalam mencegah penyakit jantung dan

stroke. Mengonsumsi buah bengkoang secara rutin dapat membantu untuk menurunkan kadar kolesterol jahat dalam tubuh. Bengkoang juga mengandung zat fitoestrogen yang sangat berguna bagi wanita menopause. Kandungan serat yang cukup tinggi pada buah bengkoang dapat mencegah beberapa masalah kesehatan pencernaan seperti sembelit atau susah buang air besar dan kanker kolon. Bengkoang juga dapat membantu tubuh dalam menurunkan kadar glukosa (Wongsowijoyo, 2014) .

## B. Jerawat

Jerawat merupakan penyakit pada unit *pilosebaceous* (PSUs). Unit *pilosebaceous* normal terdiri dari kelenjar *sebaceous* yang terhubung ke kanal, atau disebut folikel, yang berisi rambut halus (Gambar 1). Unit ini paling banyak pada wajah, punggung atas, dan dada. Kelenjar *sebaceous* membuat zat yang disebut dengan sebum berminyak bermuara ke permukaan kulit melalui pembukaan folikel/pori (Mancini, 2008)



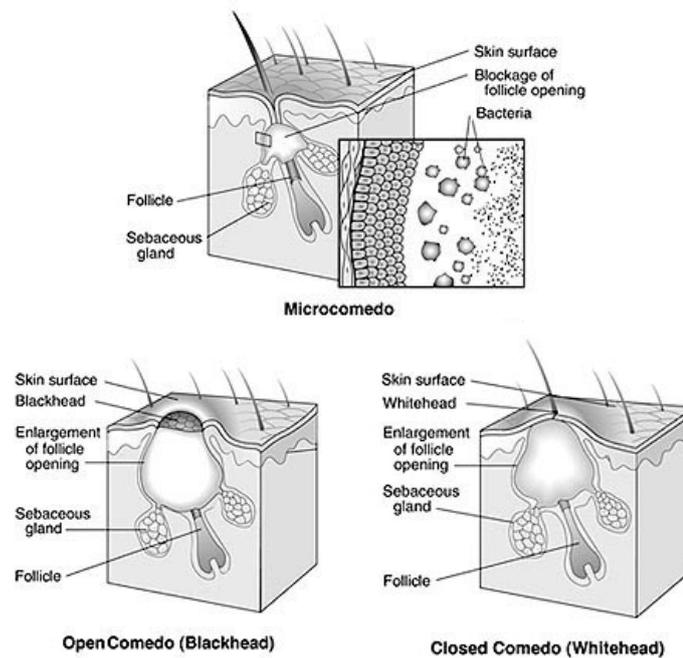
Gambar 1. Unit *pilosebaceous* normal (Mancini, 2008)

Jerawat adalah penyakit peradangan kronis dari kelenjar *sebaceous* yang dihasilkan akibat produksi androgen berlebih yang menyebabkan peningkatan

sebum, penimbunan bahan keratin, peradangan, dan kolonisasi bakteri di folikel rambut pada wajah, leher, dada, dan punggung (Williams *et al.* , 2012; Zouboulis *et al.*, 2005; Yuindartanto, 2009). Rambut, sebum, dan keratinosit yang mengisi folikel yang sempit dapat membentuk penyumbatan, yang merupakan tanda awal dari jerawat. Sumbat yang terbentuk mencegah sebum mencapai permukaan kulit melalui pori-pori. Campuran minyak dan sel memungkinkan bakteri *P. acnes* yang biasanya hidup pada kulit untuk tumbuh di folikel yang tersumbat. Selanjutnya Bakteri ini menginduksi reaksi inflamasi yang menyebabkan keparahan jerawat (Mancini, 2008).

Jerawat paling banyak terjadi di wajah, tetapi dapat terjadi pada punggung, dada, dan bahu. Jerawat ditandai oleh lesi yang bervariasi, meskipun satu jenis lesi biasanya lebih mendominasi. Lesi non inflamasi dapat dilihat pada Gambar 2. Lesi non inflamasi yaitu mikrokomedo, dapat berupa komedo terbuka (*blackhead comedones*) komedo tertutup (*whitehead comedones*) (Movita, 2013).

Masalah lain dari lesi jerawat adalah timbulnya papula, pustula, nodul dan kista. Papula adalah lesi meradang yang biasanya muncul sebagian kecil, benjolan merah muda pada kulit dan terasa lembut jika disentuh. Pustula adalah papula yang di atasnya berisi nanah berwarna putih atau kuning yang dapat merah di pangkalan. Kista adalah lesi yang berisi nanah yang dapat menyebabkan jaringan parut (Mancini, 2008).



Gambar 2. Lesi non inflamasi (Mancini, 2008).

Jerawat dapat terjadi pada semua usia, namun lebih sering terjadi pada remaja. Hasil penelitian Swanson (2003) menunjukkan bahwa kasus jerawat ditemukan sekitar 79% sampai 95% dari populasi remaja, 40% sampai 54% dari orang yang berusia lebih tua dari 25 tahun, dan 12% perempuan dan 3% pria di pertengahan usia mereka.

Di Amerika Serikat jerawat mempengaruhi 40 sampai 50 juta orang pertahun. Studi di Jerman menemukan bahwa 64% dari individu 20-29 tahun dan 43% dari individu berusia 30-39 tahun menderita jerawat. Studi lain di Jerman menyatakan lebih dari 2.000 orang dewasa menderita jerawat, dengan 3% dari laki-laki dan 5% wanita menderita jerawat ringan pada usia 40 sampai 49 tahun (Bhate and Williams, 2013).

Terapi jerawat yang sering diresepkan dokter adalah penggunaan antibiotik seperti klindamisin, eritromisin, benzol peroxide, asam azelaic dan tetrasiklin yang penggunaannya dalam jangka lama beresiko menimbulkan resistensi, kerusakan organ, dan imunohipersensitivitas (Swanson, 2003). Menurut Dhillon and Varshney (2013), penggunaan antibiotik dalam jangka panjang mengakibatkan penyebaran strain bakteri resisten dan kegagalan pengobatan. Pada Tabel 2 dapat dilihat persentase bakteri jerawat yang sensitif dan resisten terhadap beberapa antibiotik.

Tabel 2. Perbedaan pengaruh antibiotik terhadap bakteri yang diisolasi dari jerawat

Nama Antibiotik	Sensitif (%)	Resisten (%)
Clindamycin	50	50
Doxycyline	72	28
Amoxycilin	60	40
Tetracycline	63	37
Erythromycin	48	52
Cephalothin	50	50
Gentamicin	50	50
Kanamycin	39	61
Rifampin	87	13
Neomycin	17	83
Benzol-Peroxide	75	25
Clindamycin + Benzol-Peroxide	66	34
Erythromycin + Benzol-Peroxide	69	31

Sumber: (Dhillon and Varshney, 2013)

### C. Bakteri Penyebab Jerawat

Mikroorganisme penyebab jerawat yang tumbuh pada kulit dapat hidup secara aerob dan anaerob. Beberapa bakteri penyebab jerawat tersebut dapat dilihat pada Tabel 3. Bakteri *S. aureus* dan *S. epidermidis*, ditemukan masing-masing 45% dan

49% hidup secara anaerob dan 41% dan 20% hidup secara aerob. Sedangkan *P. acnes* hanya dapat hidup secara anaerob (32%) dan sebaliknya *Micrococcus* spp hanya hidup pada kondisi aerob (45%) (Dhillon and Varshney, 2013; Khan *et al.*, 2015).

Tabel 3. Analisis bakteri dari sampel jerawat yang diisolasi dari anak-anak

Kultur	Sampel	<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>	<i>P. acnes</i>	<i>Micrococcus</i> spp.
Aerobik	Pustula dan lesi kulit nodulokistik	45	49	-	45
Anaerobik	Pustula dan lesi kulit nodulokistik	41	20	32	-

Sumber: (Dhillon and Varshney, 2013)

#### 1. *Propionibacterium acnes*

*Propionibacterium acnes* merupakan bagian dari flora normal kulit, rongga mulut, usus besar, konjungtiva dan saluran telinga eksternal. *Propionibacterium acnes* diakui berperan dalam timbulnya jerawat (Perry and Lambert, 2014; Jawets *et al.*, 2013 ).

Bakteri ini berkolonisasi dalam folikel kelenjar *sebaceous* menyebabkan inflamasi dan pecahnya folikel *sebaceous* (Rollins and Joseph, 2000). Menurut Selak (2013) patogenesis *P. acnes* dalam menimbulkan jerawat adalah: diawali dengan sekresi sebum menyebabkan pori-pori tersumbat dan kekurangan oksigen. Selanjutnya kadar lemak yang tinggi dan konsentrasi oksigen rendah menciptakan lingkungan pertumbuhan yang optimal untuk *P. acnes*. Lalu *P. acnes* yang berada di permukaan kulit masuk ke dalam folikel rambut. Di sini, bakteri cepat berkembang biak menginduksi respon inflamasi lokal. Jika sistem kekebalan

tubuh tidak mampu secara efisien membunuh dan menghilangkan bakteri, reaksi inflamasi tetap mengarah pada pembentukan kista dan pustula, akhirnya mengarah pada pembentukan bekas luka.

## 2. *Staphylococcus epidermidis*

*Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri gram positif, *coccus non-motil* (0,5-1  $\mu\text{m}$  dengan diameter), bersifat fakultatif anaerob, yang sering muncul berpasangan atau dalam tetrad, dan juga muncul sebagai sel tunggal atau dalam kelompok kecil. Koloni atau goresan kultur biasanya lengket (Schleifer and Kloos, 1975). Menurut Syahrurachman, dkk. (1994) koloni *S. epidermidis* berwarna putih atau kuning dan bersifat anaerob fakultatif. Bakteri ini di laboratorium dapat tumbuh dengan baik dalam kaldu pada suhu 37<sup>0</sup>C. Pertumbuhan yang baik pada keadaan aerob dan dapat tumbuh dalam udara yang hanya mengandung hidrogen dan pH optimum 7,4.

Penelitian yang dilakukan oleh Khan *et al.*, (2015) menunjukkan bahwa dari 25 sampel sel nanah nodulcystic dan pustula penderita jerawat ditemukan 11 sampel mengandung isolat *S. epidermidis*. Bakteri ini memperburuk reaksi peradangan dikelenjer *sebaceous* yang dimulai dengan peningkatan produksi sebum, asam lemak bebas dari sebum dan penimbunan bahan keratin.

## 3. *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif, tidak membentuk spora, tak bergerak dan dapat tumbuh pada berbagai media dalam kondisi aerob. Bakteri ini dapat memfermentasikan beberapa karbohidrat dan dapat menghasilkan pigmen yang berwarna, tidak dapat larut air (Jawetz *et al.*, 2013).

Penelitian yang dilakukan Yuindartanto (2009) dan Azrifitria, dkk. (2010) menunjukkan bahwa selain *P. acnes*, *S. epidermidis*, *P. ovale* (*Malazzea furfur*) patogenesis jerawat juga disebabkan oleh *S. aureus*. Sukatta *et al.*, (2008) menyatakan *S. aureus* mampu mensintesis lipase yang dapat mengubah sebum trigliserid menjadi asam lemak bebas yang dapat merangsang peradangan. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Khan *et al.*, (2015) menunjukkan bahwa dari 25 sampel sel nanah nodulocystic dan pustula penderita jerawat ditemukan 5 sampel mengandung isolat *S. aureus*. Bakteri ini memperburuk reaksi peradangan dikelenjer *sebaceous* yang dimulai dengan peningkatan produksi sebum, asam lemak bebas dari sebum dan penimbunan bahan keratin.

#### **D. Mekanisme antibakteri**

Antimikroba diartikan sebagai bahan yang mengganggu pertumbuhan dan metabolisme mikroba. Istilah antimikroba jika dimaksudkan untuk kelompok mikroorganisme, maka seringkali disebut dengan antibakteri dan antifungi (Pelczar dan Chan, 2005). Antibakteri adalah zat kimia yang digunakan untuk pengobatan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri (Jawets *et al.*, 2013). Menurut Shulman *et al.*, (1994), pengobatan infeksi dengan antibakteri merupakan salah satu keajaiban besar dalam dunia kedokteran.

Mekanisme kerja zat antibakteri yaitu dengan cara pertama merusak dinding sel bakteri, kedua dengan merubah permeabilitas dinding sel, ketiga merubah molekul protein dan asam nukleat bakteri, keempat dengan cara menghambat kerja enzim dan terakhir dengan cara menghambat sintesis asam nukleat dan protein (Jawets *et al.*, 1996; Agoes, dkk. 1994; Pelczar dan Chan, 2005). Menurut

Pelczar dan Chan (2005), ada beberapa faktor yang mempengaruhi kerja antibakteri, dimana semua faktor tersebut harus dipertimbangkan untuk keefektifan kerja antibakteri

1. Konsentrasi zat antibakteri

Apabila konsentrasi zat antibakteri bertambah besar, maka sel bakteri akan terbunuh lebih cepat.

2. Jumlah bakteri

Apabila jumlah bakteri lebih banyak, maka perlakuan yang harus diberikan juga lebih lama supaya cukup yakin bahwa semua sel bakteri mati.

3. Suhu

Kenaikan suhu yang sedang secara besar dapat menaikkan keefektifan suatu disinfektan atau bahan antibakteri lainnya. Hal demikian didukung dengan fakta bahwa zat kimia merusak mikroba melalui reaksi kimia dan laju reaksi kimia dipercepat dengan kenaikan suhu.

4. Spesies mikroorganisme

Spesies mikroorganisme memiliki kerentanan yang berbeda-beda terhadap tekanan fisik dan bahan kimia.

5. Adanya bahan organik

Adanya bahan organik asing dapat menurunkan dengan nyata keefektifan kerja zat antibakteri dengan cara menginaktifkan bahan antibakteri dan melindungi bakteri dari zat antibakteri.

## 6. pH

Mikroorganisme yang hidup pada pH asam dapat dibasmi pada suhu rendah dan dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan mikroorganisme yang hidup di lingkungan basa.

### **E. Uji Aktivitas Antibakteri**

Kemampuan antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri dapat dibedakan menjadi 2 yaitu kadar hambat minimum (KHM) dan kadar bunuh minimum (KBM). Konsentrasi hambat minimum (KHM) adalah konsentrasi minimum yang dibutuhkan oleh suatu zat antibakteri untuk menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan KBM adalah konsentrasi minimum yang diperlukan oleh zat antibakteri untuk membunuh bakteri (Jawetz *et al.*, 2013).

Penentuan aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan dua metode yaitu metode pengenceran (*Tube Dillution Test*) dan metode difusi lempeng agar (*Tube Diffution Test*) (Cavalieri *et al.*, 2005 ).

#### 1. Metode dilusi cair

Metode dilusi cair (*Broth dilution method test/ serial dilution* ) merupakan salah satu metode penentuan aktifitas antibakteri. Prinsip kerja dari metode ini adalah dengan melakukan pengenceran terhadap larutan uji secara berseri selanjutnya dilarutkan dalam media, kemudian dituang dalam tabung reaksi dan diinokulasikan dengan bakteri uji. Kultur diinkubasi pada kondisi yang sesuai lalu diamati secara visual. Ada atau tidaknya hambatan pertumbuhan koloni bakteri dilihat dengan membandingkan kekeruhannya dengan kontrol yaitu bakteri yang ditumbuhkan dalam media dan tidak diberi larutan uji. Untuk memastikan apakah

masih ada pertumbuhan bakteri uji maka dilakukan *plating* pada media agar padat yaitu dengan meneteskan 100  $\mu$ L larutan uji dengan berbagai seri pengenceran. (Chitwood, 1969 dan Cavalieri *et al.*, 2005). Metode dilusi padat hampir sama dengan dilusi cair namun menggunakan media padat.

## 2. Metode difusi agar

Beberapa metode difusi agar yang sering dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji yaitu;

### a. Cara Kirby Bauer

Bakteri uji yang berumur 24 jam pada agar diambil, disuspensikan ke dalam 0,5 mL NaCl fisiologis. Suspensi ditambah aquadest steril hingga kekeruhan tertentu dengan standar skala Mc Farland ( konsentrasi bakteri  $\pm 10^8$  CFU/sel). *Cotton bud* dicelupkan dalam suspensi bakteri lalu diusap pada permukaan agar selanjutnya diletakkan kertas cakram yang mengandung bahan antibakteri di atasnya, kemudian diinkubasi pada suhu 37<sup>0</sup>C selama 24 jam.

### b. Cara sumuran

Seperti cara Kirby Bauer, setelah dioleskan bakteri pada media agar dibuat sumuran dengan diameter tertentu dan ke dalam sumuran diberi larutan antibakteri dan diinkubasikan pada suhu 37<sup>0</sup>C selama 18-24 jam.

### c. Cara Pour Plate

Pada cara ini bakteri disuspensikan dengan media agar sampai homogen, ditunggu sebentar sampai media agar tersebut membeku, kemudian diletakkan disk yang berisi zat antibakteri di atas media agar tersebut.

## F. Ekstraksi Bahan Antibakteri

Ekstraksi adalah penyarian zat-zat berkhasiat atau zat-zat aktif dari bagian tanaman obat, hewan dan beberapa jenis ikan termasuk biota laut. Zat-zat aktif terdapat di dalam sel berbeda-beda, sehingga diperlukan metode ekstraksi dengan pelarut tertentu dalam mengekstraksinya (Harbone, 1987).

Teknik-teknik umum ekstraksi tanaman obat termasuk maserasi, infus, perkolasi, pencernaan, rebusan, panas ekstraksi kontinyu (Soxhlet). Ekstraksi air-alkohol dengan fermentasi, counter ekstraksi saat ini, mikrowave ekstraksi, ekstraksi USG (sonikasi), fluida superkritis ekstraksi, dan distilasi teknik (penyulingan air, uap distilasi, ekstraksi Phytonic (dengan hidrofluorocarbon pelarut).

Berbagai pelarut yang digunakan dalam prosedur ekstraksi menurut Tiwari *et al.*, (2011) antara lain:

### 1. Air

Air adalah pelarut universal, biasanya digunakan untuk mengekstraksi produk tumbuhan dengan aktivitas antimikroba. Meskipun pengobatan secara tradisional menggunakan air sebagai pelarut, tetapi ekstrak tumbuhan dari pelarut organik telah ditemukan untuk memberikan aktivitas antimikroba lebih konsisten dibandingkan dengan ekstrak air. Air juga melarutkan senyawa fenolik yang memiliki aktivitas penting sebagai antioksidan.

### 2. Aseton

Aseton melarutkan beberapa komponen senyawa hidrofilik dan lipofilik dari tumbuhan. Keuntungan pelarut aseton yaitu dapat bercampur dengan air, mudah

menguap dan memiliki toksisitas rendah. Aseton digunakan terutama untuk studi antimikroba dimana banyak senyawa fenolik yang terekstraksi dengan aseton.

### 3. Alkohol

Aktivitas antibakteri yang lebih tinggi dari ekstrak etanol dibandingkan dengan ekstrak air dapat dikaitkan dengan adanya jumlah polifenol yang lebih tinggi pada ekstrak etanol dibandingkan dengan ekstrak air. Konsentrasi yang lebih tinggi dari senyawa flavonoid terdeteksi dengan etanol 70% karena polaritas yang lebih tinggi daripada etanol murni.

Etanol lebih mudah untuk menembus membran sel untuk mengekstrak bahan intraseluler dari bahan tumbuhan. Metanol lebih polar dibanding etanol namun karena sifat yang toksik, sehingga tidak cocok digunakan untuk ekstraksi.

### 4. Kloroform

Terpenoid lakton telah diperoleh dengan ekstraksi berturut-turut menggunakan heksan, kloroform dan metanol dengan konsentrasi aktivitas tertinggi terdapat dalam fraksi kloroform. Kadang-kadang tanin dan terpenoid ditemukan dalam fase air, tetapi lebih sering diperoleh dengan pelarut semipolar.

### 5. Eter

Eter umumnya digunakan secara selektif untuk ekstraksi kumarin dan asam lemak.

### 6. n-Heksan

n-Heksan mempunyai karakteristik sangat tidak polar, volatil, mempunyai bau khas yang dapat menyebabkan pingsan. Berat molekul heksana adalah 86,2 gram/mol dengan titik leleh  $-94,3$  sampai  $-95,3^{\circ}\text{C}$ . Titik didih heksana pada

tekanan 760 mmHg adalah 66 sampai 71°C n-Heksan biasanya digunakan sebagai pelarut untuk ekstraksi minyak nabati.

#### 7. Etil asetat

Etil asetat merupakan pelarut dengan karakteristik semipolar. Etil asetat secara selektif akan menarik senyawa yang bersifat semipolar seperti fenol dan terpenoid.

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut;

1. Nilai KBM ekstrak air umbi bengkoang terhadap *S. epidermidis* 12,5 mg/ml.
2. Nilai KHM ekstrak air umbi bengkoang terhadap *S. epidermidis* 5 mg/ml.
3. Pemberian ekstrak air umbi bengkoang pada konsentrasi KHM terhadap bakteri *S. epidermidis* dapat menyebabkan kebocoran sel bakteri *S. epidermidis*

### **B. Saran**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai ekstrak air umbi bengkoang dengan menggunakan bakteri lain penyebab jerawat yang bersifat aerob dan anaerob.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, A., S, Munaf., J, Chaidir., S, Nattadiputra., L. F, Yodhian., S, Aziz., S, Tanzil., M. T, Kamaluddin., dan Theodorus. 1994. *Farmakologi*. Jakarta: EGC
- Astawan. M. 2010. <http://ceputelecenter.wordpress.com/2009/07/30/antioksidan-tingkatkan-pamor-bengkoang/> di akses pada tanggal 8 November 2015
- Astuti, H. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Ekstrak Air Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides*, L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Majalah Farmaseutik*. Vol. 11 No. 1 Hal : 290-293
- Azrifitria, S, Aziz dan Chairul. 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Daun dan Umbi *Crinum asiaticum* L. terhadap Bakteri Jerawat. *Majalah Farmasi Indonesia*. Vol. 21 No.4 Hal: 236-241
- Bhate, K, and H C Williams. 2013. Epidemiology of acne vulgaris. *The British Journal of Dermatology*. Vol.168 No.3 Hal : 474–485.
- Brown, A. E. (2000). *Microbiological Applications*. New York: Mc Graw-Hill.
- Catalogue of Life. 2013. *Encyclopedia of Life*. <http://eol.org/pages/645206/name> diakses pada tanggal 8 Oktober 2015.
- Cavalieri, S.J., R. J, Harbeck., Y. S, McCarter., J. H, Ortez., I. D, Rankin., R. L, Sautter., S. E, Sharp., dan C. A, Spiegel (2005). *Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing*. New York: Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.
- Chitwood, L. A. 1969. Tube Dilution Antimicrobial Susceptibility Testing: Efficacy of a Microtechnique Applicable to Diagnostic Laboratories. *Appli Microbiology*, Vol. 17 No. 5 Hal: 707-709.
- Cordain, L., S, Lindeberg, and M, Hurtado. 2002. Acne Vulgaris A Disease of Western Civilization . *Arch Dermatol*. Vol 138 Hal: 1584-1590.
- Cowan, M. M. 1999. Plant Products as Antimicrobial Agents. *Clinicalmicrobiology Reviews*. Vol. 12 No. 4 Hal: 564–582
- Dhillon, K. S and K. R, Varshney. 2013. Study of Microbiological Spectrum in Acne Vulgaris: An In Vitro Study." *Scholars Journal of Applied Medical Sciences (SJAMS)*. Vol. 1 No. 6 Hal: 724-727.
- Dwidjosaputro D, 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan.

- Graaf, D. C., A. M Alipi., K, Antunez., Aronstein, K. A, Aronstein., G, Budge., D. D, Koker., L. D, Smet., D. W, Digman., J. D, Evans., L. J, Foster., A, Funthaus., E. G, Gonzales., A, Gregorc., H, Human., K. D., Muray., B. K, Nguyen., L, Popinga., M, Spivak., S, Wilkins., and E, Genersch.2012.*Standard Methods For American Foulbrood Research*. Switzerland: Institute of Bee Health University of Bern.
- Harbone, J B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: ITB Press
- Jawetz, E., J.L. Melnick., E.A, Adelberg., G.F, Brooks., J.S, Butel, and L.N, Ornston. 2013. *Medical Microbiology*. 26<sup>th</sup> Edition. New Delhi: Mc Graw-Hill Companies, Inc
- Khan, A. F., H. K, Hana., J, Sheak, and K, Begum. 2015. Antibiotic Sensitivity of *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus Epidermidis* Isolated from Acne Patients. *Bangladesh Pharmaceutical Journal*. Vol. 18 No. 2 Hal: 121-125.
- Kholifah. (2014). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol dan Ekstrak Air Buah Pare (*Momordica charantia*) terhadap Daya Hambat pertumbuhan Bakteri *Edwardsiella Tarda* Penyebab Penyakit Edwardsiellosis Pada Ikan. *Skripsi*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik.
- Khorvash, F., F, Abdi., H. H, Kashani., F. F, Naeini, and A, Narimani. 2012. *Staphylococcus aureus* in Acne Pathogenesis: A Case-Control Study. *North American Journal of Medical Sciences*. Vol. 4 No. 11 Hal : 573-576.
- Laianto, S. 2014. Uji Efektivitas Sediaan Gel Anti Jerawat Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia*) terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes* dengan Metode Difusi. *Skripsi*. Pontianak: Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.
- Lawrence, G. H. 1951. *Taxonomy of Vascular Plants*. New Delhi: Oxford and IBH Publishing CO.
- Irawati, L. (2013). Pengaruh Komposisi Masker Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L) Dan Pati Bengkuang Terhadap Hasil Penyembuhan Jerawat Pada Kulit Wajah Berminyak. *e-Journal*. Vol. 02 No. 02 Hal: 40-48.
- Lukitaningsih, E. 2009. The Exploration of Whitening and Sun Screening Compounds in Bengkuang Roots (*Pachyrhizus erosus*). *Disertasi*. Wurzburg: Bayerischen Julius Maximillians University.
- Maftuchah., A, Winaya., dan A, Zainudin. 2014. *Teknik Dasar Analisis Biologi Molekuler*. Yogyakarta: Deepublish.

- Mancini, A.J. 2008. Incidence, Prevelence, and Pathophysiology of Acne. *Proceedings*. Vol. 8 No.4 Hal: 100-105
- Mardiana, A.D., M, Ibrahim, dan L, Lisdiana. 2015. Potensi Filtrat Daun *Sansevieria trifasciata* terhadap Penghambatan Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Lentera Bio*. Vol. 4 No. 1 Hal: 6-12.
- Miksusanti., B. S. L, Jennie., B, Ponco., dan G, Trimulyadi. 2005. Kerusakan Dinding Sel *Escherichia coli* Kl.1 Oleh Minyak Atsiri Temu Kunci (*Kaempferia pandurata*). *Berita Biologi* .Vol. 9 No. 1 Hal: 1-8
- Movita, T. 2013. Acne Vulgaris. *Continuing Medical Education*. Vol. 40 No. 4 Hal : 269-272
- Mulyaningsih . 2014. Analisis Pemanfaatan Daun Binahong (*Anredera cordifolia*, Steenis) sebagai Antimikroba. *Jurnal*. Garut. STKIP.
- Mubarrak J, 2011. Isolasi dan Elusidasi Struktur Senyawa Glikosida dari Biji Tumbuhan Bingkek (*Entada phaseoloides* Merr). Artikel. Padang: Universitas Andalas Padang..
- Naufalin, R. 2005. Kajian Sifat Antimikroba Ekstrak Bunga Kecombrang (*Nicolaia seciosa* Horan) terhadap Berbagai Mikroba Patogen dan Perusak Pangan. *Tesis*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Pelczar,M.J, dan E.C.S, Chan. 2005. *Dasar- Dasar Mikrobiologi*. Jakarta. UI Press
- Perry, A, and P, Lambert. 2014. Review *Propionibacterium acnes*: infection beyond the Skin. *Taylor dan Francis Group*. Hal: 1149-1156.
- Robinson T, 1991. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Edisi keenam. Bandung: ITB press.
- Rollins, D. M, and S.W, Joseph. *Bsci 424 Pathogenic Microbiology Fall 2000*. 2000.<http://www.life.umd.edu/classroom/bsci424/PathogenDescriptions/Propionibacterium.html> diakses pada tanggal 20 Oktober 2015.
- Sabrina., M. Y, Musdja., dan L, Pratiwi. (2011). Uji Aktivitas dan Mekanisme Penghambatan Minyak Atsiri Daun Sirih (*Piper Betle*. Linn) dan Ekstrak Etanol Daun Sirih Terhadap Beberapa Bakteri Gram Positif. *Farmasains*. Vol.1 No.3. Hal: 117-124
- Schleifer, K.H and W.E, Kloos. 1975. Isolation and Characterization of Staphylococci from Human Skin. *International Journal Of Systematic Bacteriology*. Vol. 25 No. 1 Hal: 50-61

- Selak, S. *origimm*. 2013. <http://www.origimm.com/resources/the-role-of-p-acnes-in-the-pathogenesis-of-acne-vulgaris/> di akses pada tanggal 20 Oktober 2015.
- Shulman, S. T., J. P, Phair, dan Herbert M Sommers. 1994. *Dasar Biologis dan Klinis Penyakit Infeksi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Sukatta, U., P, Rugthaworn., P, Pitpiangchan, and U, Dilokkunanant. 2008. Development of Mangosteen Anti-Acne Gel. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)* Vol. 42 Hal: 163 - 168.
- Swanson, J.K. 2003. Antibiotic Resistance of *Propionibacterium acnes* in Acne Vulgaris. *Dermatology Nursing*, 2003: 359 Vol. 15 No.4.
- Syahrurachman, A dkk, 1994. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Tarigan, J.Br., C.F,Zuhra, dan H, Sihotang. 2008. Skrining Fitokimia Tumbuhan Yang Digunakan Oleh Pedagang Jamu Gendong Untuk Merawat Kulit Wajah Di Kecamatan Medan Baru.*Jurnal Biologi Sumatera*.Hal: 1-6.
- Tiwari,K., K, Mandeep., K, Gurpreet, and K, Harleem. 2011. Phytochemical Screening and Extraction: A Review. *Internationale Pharmaceutica Scientia* Vol. 1 No. 1 Hal: 98-106
- Tusrisep. 2008. *MinorDotCom*. <https://tusrisep.wordpress.com/2008/05/30/serba-bengkuang-di-kota-bengkuang/> diakses pada tanggal 18 November 2015.
- Williams, H.C., R.P, Dellavalle, and S, Garner. 2012. Acne vulgaris. *The Lancet*, Vol. 379 No. 9813 Hal: 361–372.
- Wongsowijoyo, S. 2014.*Umbi Umbi Berkhasiat Obat*. Yogyakarta : PT Leutika Nouvalitera
- Yuindartanto,A.2009.*Yumizone*.<https://yumizone.wordpress.com/2009/01/07/acne> diakses pada tanggal 31 Oktober 2015.
- Zouboulis C.C., Eady A., Philpott M., Goldsmith L. A., Orfanos C., Cunliffe W. C., and Rosenfield R. 2005. What is the pathogenesis of acne. *Experimental Dermatology*.Vol 14 Hal : 143-52.