

**PENGARUH EKSTRAK DAUN SIRIH (*Piper betle* L.) DENGAN
PENAMBAHAN SARI BUAH TOMAT (*Lycopersicum
esculentum* Mill.) UNTUK MENCEGAH BAKTERI
Staphylococcus aureus PENYEBAB JERAWAT**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana
Sains*



**SUCI AMELIA PUTRI
15032041/2015**

**JURUSAN BIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGARUH EKSTRAK DAUN SIRIH (*Piper betle* L.) DENGAN
PENAMBAHAN SARI BUAH TOMAT (*Lycopersicon
esculentum* Mill.) UNTUK MENCEGAH BAKTERI
Staphylococcus aureus PENYEBAB JERAWAT

Nama : Suci Amelia Putri
Nim/TM : 15032041/2015
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 24 Juli 2019

Mengetahui:
Ketua Jurusan Biologi



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

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Drs. Mades Filendy, M.Biomed.
NIP. 19571130 198802 1 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

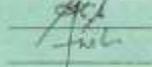
Nama : Suci Amelia Putri
NIM/ BP : 15032041/ 2015
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PENGARUH EKSTRAK DAUN SIRIH (*Piper betle* L.) DENGAN
PENAMBAHAN SARI BUAH TOMAT (*Lycopersicon
esculentum* Mill.) UNTUK MENCEGAH BAKTERI
Staphylococcus aureus PENYEBAB JERAWAT**

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

Padang, 24 Juli 2019

Tim Penguji

| | Nama | Tanda Tangan |
|------------|----------------------------------|---|
| 1. Ketua | : Drs. Mades Fifendy, M. Biomed |  |
| 2. Anggota | : Dr. Linda Advinda, M. Kes |  |
| 3. Anggota | : Dr. Dwi Hilda Putri, M. Biomed |  |

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

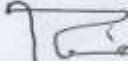
Nama : Suci Amelia Putri
NIM/BP : 15032041/2015
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul "pengaruh ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) dengan penambahan sari buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) untuk mencegah bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab jerawat" adalah benar hasil karya sendiri dan bukan hasil 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 rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 24 Juli 2019

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Biologi


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

Saya yang menyatakan,

Suci Amelia Putri
NIM. 15032041

**PENGARUH EKSTRAK DAUN SIRIH (*Piper betle* L.) DENGAN
PENAMBAHAN SARI BUAH TOMAT (*Lycopersicum
esculentum* Mill.) UNTUK MENCEGAH BAKTERI
Staphylococcus aureus PENYEBAB JERAWAT**

Suci Amelia Putri

ABSTRAK

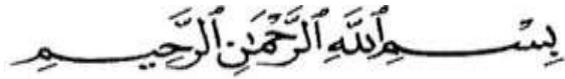
Jerawat merupakan peradangan kronik folikel pilosebacea yang ditandai dengan adanya komedo, popula, pustule, dan kista pada daerah-daerah predileksi seperti muka, bahu, bagian atas dari ekstremitas superior, dada, dan punggung yang umumnya dipicu oleh bakteri *Staphylococcus aureus*. Salah satu bahan alami yang dapat dimanfaatkan untuk mencegah jerawat adalah daun sirih dan buah tomat. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak dan sirih dengan penambahan sari buah tomat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab jerawat.

Penelitian dilaksanakan dari bulan Februari sampai bulan April 2019, di Laboratorium Penelitian Terpadu dan Laboratorium Bioteknologi Jurusan Biologi FMIPA UNP. Metode yang digunakan untuk uji aktivitas antibakteri yaitu metode difusi kertas cakram. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan yaitu dengan variasi konsentrasi ekstrak daun sirih 70%, 50%, 30%, 10% yang ditambahkan dengan sari buah tomat, ekstrak daun sirih 70% tanpa diberi perlakuan, dan sari buah tomat tanpa diberi perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data uji aktivitas antibakteri diolah menggunakan analisis ragam dengan $\alpha=5\%$, dan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih dengan penambahan sari buah tomat memiliki aktivitas antibakteri dengan terbentuknya zona hambat disekitar kertas cakram pada setiap perlakuan. Peningkatan konsentrasi ekstrak daun sirih dengan penambahan sari buah tomat menunjukkan semakin besar diameter zona hambat pertumbuhan bakteri.

Key word: Aktivitas antibakteri, Staphylococcus aureus, ekstrak daun sirih, Sari buah tomat

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) dengan penambahan sari buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) untuk mencegah bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab jerawat”. Shalawat beriring salam untuk Nabi Muhammad SAW sebagai junjungan umat seluruh alam.

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

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Drs. Mades Fifendy, M. Biomed., dosen pembimbing yang telah banyak membantu dalam memotivasi perkuliahan dan pembuatan skripsi.
2. Dr. Linda Advinda, M.Kes, Resti Pevria, S.TP, MP, dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran maupun arahan yang sangat berguna dalam pembuatan skripsi.
3. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, M. Biomed., dosen Penasehat Akademik (PA) yang telah banyak membantu dalam memotivasi perkuliahan dan pembuatan skripsi.
4. Pimpinan Jurusan, Sekretaris Jurusan, Ketua Program Studi Biologi, seluruh dosen dan staf Jurusan Biologi FMIPA UNP.

5. Orang tua dan teman-teman yang telah memberikan bantuan, semangat dan dorongan demi penyelesaian skripsi ini.

Semoga semua bantuan, bimbingan, dukungan, dan petunjuk yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah dan mendapatkan imbalan yang setimpal dari Allah SWT. Semoga skripsi yang penulis selesaikan dapat bermanfaat bagi kita semua dengan mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan skripsi ini.

Padang, April 2019

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-------------|
| ABSTRAK | i |
| KATA PENGANTAR..... | ii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR TABEL | vi |
| DAFTAR GAMBAR..... | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN | viii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 5 |
| C. Tujuan Penelitian | 5 |
| D. Hipotesis Penelitian..... | 5 |
| E. Manfaat Penelitian | 5 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 7 |
| A. Sirih (<i>Piper betle</i> L.) | 7 |
| 1. Botani daun sirih | 7 |
| 2. Kandungan Kimiawi Daun Sirih (<i>Piper betle</i> L.) | 8 |
| 3. Manfaat Daun Sirih (<i>Piper betle</i> L.)..... | 9 |
| B. Tomat | 10 |
| 1. Botani Tomat (<i>Lycopersicum esculentum.</i>)..... | 10 |
| 2. Kandungan Kimiawi Tomat (<i>Lycopersicum esculentum.</i>) | 11 |
| 3. Manfaat Tomat (<i>Lycopersicum esculentum.</i>) | 12 |
| C. Jerawat..... | 12 |
| 1. Jenis-jenis Jerawat | 13 |
| 2. Penyebab Terjadi Jerawat..... | 16 |
| D. <i>Staphylococcus aureus.</i> | 16 |
| E. Mekanisme Antibakteri | 18 |
| F. Ekstraksi Bahan Antibakteri | 18 |
| | |
| BAB III METODE PENELITIAN | 22 |
| A. Jenis Penelitian..... | 22 |
| B. Waktu dan Tempat Penelitian | 22 |
| C. Alat dan Bahan..... | 22 |
| D. Rancangan Penelitian | 23 |
| E. Prosedur kerja..... | 23 |
| 1. Persiapan Penelitian | 23 |
| 2. Pelaksanaan Penelitian | 24 |

| | |
|--|-----------|
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 27 |
| A. Hasil | 27 |
| B. Pembahasan..... | 28 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 32 |
| A. Kesimpulan | 32 |
| B. Saran..... | 32 |
| DAFTAR PUSTAKA | 33 |
| LAMPIRAN..... | 36 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|----------------|
| Tabel 1. Komposisi kimia daun sirih hijau dalam 100 gram bahan segar..... | 8 |
| Tabel 2. Hasil pengukuran rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun sirih dengan penambahn sari buah tomat terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> | 24 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|----------------|
| Gambar 1. Daun Sirih (<i>Piper betle</i> L.)..... | 8 |
| Gambar 2. Tanaman Tomat (<i>Lycopersicum esculentum.</i>) | 11 |
| Gambar 3. Komedo Tertutup | 14 |
| Gambar 4. Komedo Terbuka..... | 14 |
| Gambar 5. <i>Papula</i> | 15 |
| Gambar 6. <i>Pustule</i> | 15 |
| Gambar 7. <i>Nodula</i> | 16 |
| Gambar 8. <i>Staphylococcus aureus</i> yang Dilihat dari Mikroskop Elektron..... | 17 |
| Gambar 9. Grafik daya hambat ekstrak daun sirih dengan penambahan sari buah tomat terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus.</i> | 27 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|---|----------------|
| Lampiran 1. Skema ekstraksi daun sirih | 33 |
| Lampiran 2. Foto hasil pengamatan diameter zona hambat antibakteri ekstrak daun sirih dengan penambahan sari buah tomat terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> | 34 |
| Lampiran 3. Analisis statistik diameter zona hambat terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> | 35 |
| Lampiran 4. Dokumentasi penelitian | 38 |

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Remaja adalah usia ketika suatu individu telah mengalami pubertas dan biasanya mengalami beberapa perubahan, salah satunya perubahan fisik akibat terjadinya masalah kulit. Masalah kulit yang sering terjadi pada remaja saat ini adalah timbulnya jerawat. Jerawat merupakan peradangan kronik folikel *pilosebacea* yang ditandai dengan adanya komedo, *popula*, *pustule*, dan kista pada daerah-daerah predileksi seperti muka, bahu, bagian atas dari *ekstremitas superior*, dada, dan punggung (Harahap, 2000).

International Dermal Institute menyatakan bahwa masalah jerawat pada orang dewasa mengalami peningkatan. Sekitar 40 sampai 50 persen orang berusia 20–40 tahun memiliki kulit bermasalah dan jerawat membandel. Joshua Zeichner, ahli dermatologi dari *Mount Sinai Hospital* di New York juga membenarkan hal tersebut. Bahkan, peningkatan jerawat banyak terjadi pada perempuan dewasa. Pada tahun 2006 sebanyak 60%, tahun 2007 sebanyak 80%, tahun 2009 sebanyak 90%.

Jerawat umumnya disebabkan oleh beberapa faktor seperti genetik, hormonal, makanan, kosmetik dan infeksi bakteri. Infeksi bakteri merupakan faktor utama penyebab timbulnya jerawat. Salah satu bakteri penyebab jerawat adalah *Staphylococcus aureus*. Bakteri ini biasa ditemukan pada saluran pernafasan, permukaan kulit, dan jaringan kulit bagian dalam dari bisul bernanah, serta infeksi luka (Jawetz, 2001).

Staphylococcus aureus dapat menimbulkan infeksi sekunder pada jerawat, infeksi akan bertambah parah jika jerawat sudah bernanah (Mitsui, 1997). Mikroorganisme tersebut berperan dalam patogenitas jerawat dengan menghasilkan lipase. Enzim lipase dapat memecahkan lemak bebas dari lipid kulit, yang selanjutnya dapat menyebabkan jerawat (Azrifitria, 2010).

Pengobatan jerawat biasanya menggunakan antibiotik yang umumnya memiliki efek samping iritasi sebagai anti jerawat, dan juga penggunaan antibiotik dalam jangka panjang dapat menimbulkan resistensi dan kerusakan organ (Wasitaatmadja, 1997). Selain itu, 80% penduduk Indonesia hidup di pedesaan dan kadang sulit dijangkau oleh tim medis dan obat-obat modern. Mahalnya biaya pengobatan modern menyebabkan masyarakat kebanyakan berpaling ke obat tradisional yang berasal dari alam (Putri, 2010).

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 daun sirih (*Piper betle*) dan tomat (*Lycopersicum esculentum*). daun sirih dan tomat merupakan tanaman yang tumbuh berlimpah di Indonesia sekaligus memiliki potensi untuk pengobatan jerawat. Pada umumnya masyarakat memanfaatkan daun sirih untuk tujuan pengobatan hidung berdarah, mulut berbau, radang tenggorokan, dan mata sakit (Sudarsono, 1996). Disisi lain, tomat lebih banyak

digunakan sebagai sayuran, obat kanker, melancarkan pencernaan dan sebagainya. Oleh karena itu perlu inovasi baru dalam memaksimalkan manfaat dari daun dirih dan tomat.

Daun sirih (*Piper betle*) memiliki aktivitas antibakteri, antioksidan dan antihemolitik. Daun sirih juga memiliki aktivitas anti-inflamasi, anti-diabetes dan radioprotektif (Arambewela, 2005). Aktivitas ini disebabkan karna kandungan kimia daun sirih terdiri dari saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri.

Senyawa saponin dapat bekerja sebagai antimikroba. Senyawa ini akan merusak membran sitoplasma dan membunuh sel. Senyawa flavonoid diduga memiliki mekanisme kerja mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi. Flavonoid bekerja menghambat fase penting dalam biosintesis prostaglandin, yaitu pada lintasan siklooksigenase. Flavonoid juga menghambat fosfodiesterase, aldoreduktase, monoamine oksidase, protein kinase, DNA polymerase dan lipooksigenase. Tanin diketahui mempunyai aktifitas antiinflamasi, astringen, antidiare, diuretik dan antiseptik. Sedangkan aktivitas farmakologi saponin yang telah dilaporkan antara lain sebagai antiinflamasi, antibiotik, antifungi, antivirus, hepatoprotektor serta antiulcer (Linarti, 2011).

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.

Hasil penelitian Suliantari (2008) menunjukkan bahwa hasil ekstrak etanol daun sirih hijau dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dengan kategori sedang. Penelitian lain oleh Hermawan (2007) bahwa ekstrak daun sirih hijau dengan pelarut DMSO (*Dimethyl Sulfoxide*) dapat menghambat aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus* dengan kategori kuat. Selain itu juga memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* (Djuanda, 1999).

Tomat (*Lycopersicum esculentum*) memiliki banyak manfaat bagi kesehatan tubuh manusia seperti dapat mengobati wajah terbakar matahari, mengatasi jerawat, bisul, gangguan mata (mata minus) gangguan pencernaan. Buah tomat mengandung berbagai zat seperti vitamin A (karoten), berbagai mineral dan likopen. Likopen pada tomat dapat mengurangi sinar UV yang dapat merusak kulit dan dapat meningkatkan perlindungan terhadap surburn dan efek kumulatif dari efek sinar matahari. Penggunaan karotenoid, terutama likopen dalam kosmetik mendukung perbaruan sel epidermal dan mendukung regenerasi kulit.

Hasil penelitian Krishna (2001), menunjukkan bahwa buah tomat memiliki kemampuan sebagai antibakteri dan antifungi terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Aspergillus niger*. Karena buah tomat mengandung zat seperti vitamin A (karoten), berbagai mineral dan likopen. Kadar likopen pada buha tomat adalah yang tertinggi diantara sayuran dan buahan yang lain. Zat lain seperti tomatin juga sangat bermanfaat sebagai antiinflamasi. Zat ini dapat menyembuhkan luka dan mengobati jerawat.

Dari kajian literatur yang dilakukan belum diketahui aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih dengan penambahan sari tomat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab jerawat. Berdasarkan hal tersebut peneliti telah melakukan penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih dengan penambahan sari tomat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab jerawat.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka rumusan masalah dari penelitian ini secara umum adalah Bagaimana pengaruh aktivitas ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) dengan penambahan tomat (*Lycopersicum esculentum*.) untuk mencegah bakteri *Staphylococcus aureus*. penyebab jerawat.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) dengan penambahan sari buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) untuk mencegah bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab jerawat.

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) dengan penambahan sari buah tomat (*Lycopersicum esculentum*.) berpengaruh dalam mencegah bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab jerawat.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat baik secara teoritis maupun praktis antara lain:

1. Menambah wawasan ilmu pengetahuan mengenai penelitian yang berkaitan dengan uji aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) dengan penambahan sari tomat (*Lycopersicum esculentum*.) untuk mencegah bakteri (*Staphylococcus aureus*.) penyebab jerawat.
2. Menambahkan wawasan ilmu pengetahuan dalam bidang Mikrobiologi
3. Menjadi informasi dasar untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sirih (*Piper betle* L.)

1. Botani daun sirih

Berdasarkan Pallavi et al. (2012), sirih (*Piper betle* Linn.) adalah tanaman yang termasuk dalam keluarga Piperaceae, subordo Nymphaeiflorae, ordo Piperales, dan genus Piper. Genus piper terdiri dari sekitar 10 genus, dan 2000 spesies. Genus Piper sebagian besar tersebar di daerah tropis dan subtropis.

Klasifikasi tumbuhan sirih yang digunakan dalam penelitian ini memiliki taksonomi sebagai berikut (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991).

| | |
|----------|-------------------------|
| Kingdom | : Plantae |
| Division | : Spermatophyta |
| Class | : Dicotyledoneae |
| Order | : Piperales |
| Family | : Piperaceae |
| Genus | : Piper |
| Species | : <i>Piper betle</i> L. |

Tanaman sirih termasuk famili piperaceae sehingga tanaman ini merupakan tanaman yang dapat merambat pada batang pokok yang berada disekelilingnya mencapai ketinggian kurang lebih 15 meter. Syukur dan Hernani (2002) mendeskripsikan tanaman sirih sebagai tanaman yang berbatang lunak, bentuk bulat, beruas-ruas, beralur-alur, dan berwarna hijau abu-abu. Daun berbentuk tunggal, letak daun berseling, bentuk bervariasi dari bundar sampai oval, ujung runcing, pangkal berbentuk jantung atau bundar asimetris, tepi rata, permukaan rata, dan pertulangan menyirip. Warna bervariasi dari kuning, hijau sampai hijau tua, dan bau aromatis. Daun sirih dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Daun Sirih (*Piper betle* L.)
(Dokumentasi Pribadi)

Sirih hidup subur dengan ditanam di atas tanah gembur yang tidak terlalu lembab dan memerlukan cuaca tropika dengan air yang mencukupi. Sirih merupakan tumbuhan obat yang sangat besar manfaatnya (Atni 2010).

2. Kandungan Kimiawi Daun Sirih (*Piper betle* L.)

Daun sirih mengandung 1-4,2% minyak atsiri yang komponen utamanya hidroksikavikol, kavikol 7,2-17,7%, kavibetol 2,7-6,2%, estradiol, eugenol 4,2-15,8%, metal-eugenol allypyrocatechine 26,8-42,5%, karvakrol 2,2-5,6%, terpeneba, seskuiterpena, fenil propane, tannin 1-1,3%; diastase 0,8%-1,8%, gula; pati (Sastroamidjojo dan Darwis, 2001). Selanjutnya Kandungan kimia tumbuhan sirih adalah saponin, flavonoid, polifenol.

Daun sirih hijau mengandung asam amino kecuali lisin, histidin, dan arganin. Aspargin terdapat dalam jumlah besar, sedangkan glisin dalam bentuk gabungan, kemudian prolilin dan ornitin. Daun sirih yang lebih muda mengandung minyak atsiri (pemberi bau aromatik khas), diastase dan gula yang jauh lebih banyak dibandingkan daun yang lebih tua. Sedangkan kandungan tanin pada daun tua dan muda adalah sama (Sastoamidjojo, dkk. 1997). Kandungan yang terdapat pada minyak atsiri memiliki kegunaan sebagai

antiseptik dan antimikroba yang memiliki daya mematikan kuman, antioksidan, dan fungisida. Komposisi kimia daun sirih hijau dalam 100 gram bahan segar ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia daun sirih hijau dalam 100 gram bahan segar.

| No. | Komponen Kimia | Jumlah | No. | Komponen Kimia | Jumlah |
|-----|----------------|---------|-----|------------------|----------------|
| 1. | Kadar Air | 85,14 % | 11. | Karoten (Vit A) | 96000 UI |
| 2. | Protein | 3,1 % | 12. | Tiamin | 70 mg |
| 3. | Lemak | 0,8 % | 13. | Riboflavin | 30 mg |
| 4. | Karbohidrat | 6,1 % | 14. | Asam Nikotinat | 0.7 mg |
| 5. | Serat | 2,3 % | 15. | Vit. C | 5 mg |
| 6. | Bahan Mineral | 2,3 % | 16. | Yodium | 3,4 mg |
| 7. | Kalsium | 230 mg | 17. | Kalium nitrit | 0,26 – 0,42 mg |
| 8. | Fosfor | 40 mg | 18. | Kanji | 1 – 1,2 % |
| 9. | Besi | 7 mg | 19. | Gula Non-reduksi | 0,6 – 2,5 % |
| 10. | Besi Ion | 3,5 mg | 20. | Gula Reduksi | 1,4 – 3,2 % |

Sumber : (Rosman, R dan S. Suhirmin, 2006).

3. Manfaat Daun Sirih (*Piper betle* L.)

Sirih sudah dikeal lama dan dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia. Sirih di Indonesia suah dikenal sejak tahun 600SM, sedangkan di Eropa baru diproduksi setelah tahun 1259 yaitu setelah Marcopolo menjelajahi Indonesia. Sirih juga tercantum dalam farmakope Inggris, Perancis, dan India (Darwis S, 1992).

Daun sirih digunakan untuk obat sakit kulit, obat bisul, hidung berdarah, radang selaput lender mata, trachoma, mulut berbau, keputihan, gigi goyah, gusi bengkak, radang tenggorokan, encok, jantung berdebardebar, kepala pusing, terlalu banyak keluar air susu, batuk kering, demamnifas, sariawan, dan anti bau badan (Aliadi, 1996). Getahnya digunakan untuk menghentikan gusi berdarah, sakit gigi, obat kumur, mengurangi produksi air susu (Depkes RI, 1989 dalam Tjaja, 2010).

Kandungan tannin pada daun sirih dipercaya memiliki khasiat mengurangi sekresi cairan pada vagina, melindungi fungsi hati, dan mencegah diare. Sirih juga mengandung aracoline di seluruh tubuh tanaman yang bermanfaat untuk merangsang saraf pusat dan daya pikir, meningkatkan gerakan persialistik dan meredakan dengkur.

Senyawa saponin dapat bekerja sebagai antimikroba (Robinson, 1995). Senyawa saponin akan merusak membran sitoplasma dan membunuh sel (Assani, 1994). Senyawa flavonoid diduga mekanisme kerjanya mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi (Pelczar dan Chan, 1988).

Hermawan (2007) mengemukakan bahwa ekstrak etanol daun sirih memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* pada KHM (Kadar Hambat Minimum) 2,5% dengan metode difusi disk. Savasapun (2000) mengemukakan bahwa ekstrak etanol daun sirih menunjukkan lebih poten aktivitas antibakteri dan antifunginya daripada ekstrak petroleum eter. Arambewela dkk (2004) mengemukakan bahwa ekstrak etanol daun sirih menunjukkan aktivitas tinggi terhadap *Staphylococcus aureus* dengan MIC 5×10^3 µg/mL dengan metode difusi disk.

B. Tomat (*Lycopersicon esculentum*.)

1. Botani Tomat (*Lycopersicon esculentum*.)

Tomat (*Lycopersicon esculentum*) memiliki nama daerah terong kaluwat (Sumatera), tomat, ranti (Jawa), kemantes (Sulawesi); dan nama asing tomato

(Inggris) dan tomate (Jerman). Tomat termasuk genus *Lycopersicon* dari keluarga Solanaceae.

Klasifikasi Tomat (*Lycopersicon esculentum*) Menurut Simpson (2010) adalah sebagai berikut :

| | |
|----------|------------------------------------|
| Kingdom | : Plantae |
| Division | : Magnoliophyta |
| Class | : Magnoliopsida |
| Order | : Solanales |
| Family | : Solanaceae |
| Genus | : <i>Lycopersicon</i> |
| Species | : <i>Lycopersicon esculentum</i> . |

Tomat termasuk tanaman setahun (*annual*) yang berarti umurnya hanya untuk satu kali periode panen. Tanaman ini berbentuk perdu atau semak dengan panjang bisa mencapai 2 meter.



Gambar 2. Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum*.)
(Dokumentasi Pribadi)

2. Kandungan Kimiawi Tomat (*Lycopersicon esculentum*.)

Tomat merupakan jenis tumbuhan yang kaya dengan berbagai senyawa antioksidan seperti likopen, β -karoten, leutin, vitamin C, flavonoid, dan vitamin E (Departemen kesehatan R.I., 1981). Likopen merupakan salah satu kandungan kimia paling banyak dalam tomat dan merupakan pigmen alami yang disintesis oleh tanaman dan mikroorganismenya, merupakan senyawa

karotenoid, bentuk isoer asilik dari β -karoten (Agarwal dan Rao, 1999), dalam 100 gram tomat rata-rata mengandung likopen sebanyak 3-5mg (Giovannuci, 1999).

3. Manfaat Tomat (*Lycopersicum esculentum*.)

Vitamin E banyak dapat digunakan sebagai kosmetik diantaranya sebagai pelembab dan sebagai agen antioksidan. Kandungan vitamin E pada buah segar dan pada sari tomat per 100 gram adalah sebesar 0,38 mg dan 0,91 mg. Vitamin E dapat mengurangi penuaan kulit akibat sinar matahari dan mencegah pembentukan sel kanker kulit.

C. Jerawat

Jerawat merupakan penyakit kulit yang sudah dikenal secara luas dan sering timbul pada wajah, baik wajah para remaja maupun dewasa. Jerawat terjadi karena adanya peradangan yang disertai penyumbatan pada saluran kelenjar minyak dalam kulit.

Jerawat dalam bahasa Inggris adalah acne. Jerawat atau *acne vulgaris* adalah kelainan berupa peradangan pada lapisan pilosebaceus (folikel rambut) yang disertai penyumbatan dan penimbunan bahan keratin. Biasanya jerawat timbul di daerah muka, leher, dada dan punggung yang ditandai adanya komedo (*white-head* dan *black-head*), *papul* (benjolan merah), *pustule* (benjolan meradang berisi nanah), nodul/kista (benjolan keras di bawah kulit) (BPOM RI, 2009).

Jerawat adalah penyakit peradangan kronis dari kelenjer *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 *Propionibacterium acnes* yang biasanya hidup pada kulit untuk tumbuh di folikel yang tersumbat. Selanjutnya Bakteri ini menginduksi reaksi inflamasi yang menyebabkan keparahan jerawat (Mancini, 2008).

Jika jerawat digaruk atau dipencet akan menimbulkan bekas luka berwarna hitam yang sulit dihilangkan. Kondisi ini dapat terjadi hampir semua orang (90%) yang menginjak masa pubertas pada usia 15-19 tahun, orang dewasa hingga lanjut usia. Selain menimbulkan bekas jerawat, efek utama adanya jerawat adalah pada jiwa seseorang, seperti krisis kepercayaan diri atau minder.

1. Jenis-jenis Jerawat

Menurut Graham-brown and Burns (2005: 57) jenis-jenis jerawat terbagi menjadi lima jenis, diantaranya:

a. Komedo Tertutup (*white-head*)

Komedo tertutup adalah jerawat yang bentuknya seperti tonjolan yang berwarna putih kekuningan. Komedo ini berupa papula yang sangat kecil dengan titik atau penonjolan ditengah, paling banyak terdapat di dahi dan pipi.



Gambar 3. Komedo Tertutup
(Sumber: Kangmousir, 2014)

b. Komedo Terbuka (*black-head*)

Komedo terbuka adalah jerawat yang tampak seperti bintik hitam. Komedo terbuka merupakan perkembangan lebih lanjut dari komedo tertutup, terjadi akibat kelebihan pigmen kulit yang memerangkap sebum dan kulit mati di dalam folikel rambut, ketika folikel terbuka di permukaan kulit sehingga sebum yang mengandung pigmen kulit melanin teroksidasi dan berubah menjadi coklat/hitam.



Gambar 4. Komedo Terbuka
(Sumber: Kangmousir, 2014)

c. *Papula*

Papula adalah jerawat yang berbintik kecil berwarna merah. *Papula* terjadi karena penumpukan sel kulit mati kemudian terkena bakteri acne dan terjadi inflamasi di lapisan dalam kulit. *Papula* berbentuk benjolan-benjolan lunak kemerahaan tetapi tidak bernanah.



Gambar 5. *Papula*
(Sumber: Kangmousir, 2014)

d. *Pustule*

Pustule adalah benjolan meradang berisi nanah. *Pustule* berbentuk benjolan merah dengan titik putih atau kuning di tengahnya yang mengandung sel darah putih. Bintik merah kecil yang pusatnya menonjol dan berwarna putih, timbul bila keratin yang berlebihan menyumbat folikel rambut dan menimbulkan infeksi (Gayatri, 2011: 62).



Gambar 6. *Pustule*
(Sumber: Kangmousir, 2014)

e. Nodula/Kista

Nodula/Kista adalah benjolan keras dan besar di bawah kulit. Nodula/Kista biasanya terjadi akibat rangsang peradangan oleh fragmen rambut yang berlangsung lama.



Gambar 7. Nodula
(Sumber: Kangmousir, 2014)

2. Penyebab Terjadi Jerawat

Menurut Mansur (2014: 38-39) secara umum jerawat dapat disebabkan karena faktor internal dan eksternal. Berikut faktor-faktornya:

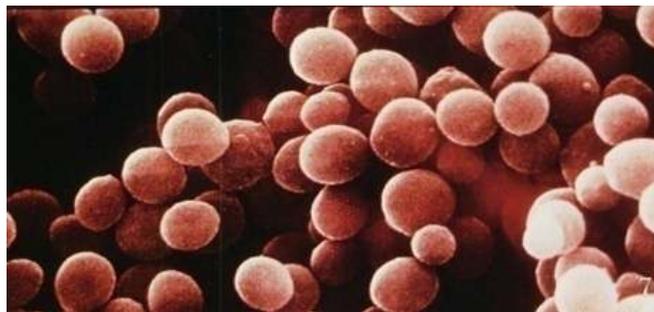
- a. Faktor internal antara lain: tertutupnya folikel rambut oleh sel kulit norma sehingga bercampur dengan zat minyak (sebum) yang melumasi rambut dan kulit, pertumbuhan bakteri yang sangat banyak, perubahan hormonal yang terjadi pada usia remaja.
- b. Faktor eksternal antara lain: bahan kosmetik yang berbasis minyak yang memperburuk lesi kulit. Jenis makanan yang dikonsumsi terutama yang banyak mengandung lemak dan tinggi karbohidrat, stress psikologis.

D. *Staphylococcus aureus*.

Staphylococcus aureus adalah bakteri Gram positif, berbentuk bola dengan diameter 0,8-1,0 μm tersusun dalam kelompok-kelompok tidak teratur,

berkoagulase positif, tidak membentuk spora, tidak bergerak, dan dapat tumbuh pada suasana aerob. Pada biakan cair terlihat kokus yang tunggal, berpasangan, tetrad, dan berbentuk rantai. *Staphylococcus aureus* tumbuh paling cepat pada temperature 37°C tetapi paling baik membentuk pigmen kuning emas pada suhu kamar 20°C, koloni pada pembedahan padat berbentuk bulat, halus, menonjol, dan berkilauan. *Staphylococcus aureus* adalah parasit manusia yang terdapat dimana-mana. Beberapa *Staphylococcus aureus* tergolong flora normal kulit 15 dan selaput lendir manusia, lainnya menyebabkan supurasi, pembentukan abses, berbagai infeksi patogenik, dan bahkan septicemia yang fatal (Jawetz dkk., 1991).

Staphylococcus aureus dapat menginvasi jaringan atau organ tubuh manusia sehingga menyebabkan infeksi jaringan yang terdeteksi dengan ciri-ciri khas, yaitu berwarna merah, peradangan, abses (nanah). Bakteri ini bersifat patogen pada manusia, seperti menyebabkan infeksi lokal pada kulit seperti jerawat (Brooks dkk., 2001).



Gambar 8. *Staphylococcus aureus* yang Dilihat dari Mikroskop Elektron.
(Sumber: Todar, 2008)

Sukatta et al., (2008) menyatakan *Staphylococcus 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 *Staphylococcus aureus*. Bakteri ini memperburuk reaksi peradangan dikelenjer *sebaceous* yang dimulai dengan peningkatan produksi sebum, asam lemak bebas dari sebum dan penimbunan bahan keratin.

Dari Rosenbach (1884) klasifikasi *Staphylococcus aureus*. yaitu:

| | |
|----------|---------------------|
| Kingdom | : Eubacteria |
| Division | : Firmicutes |
| Class | : Bacilli |
| Order | : Bacillales |
| Family | : Staphylococcaceae |
| Genus | : Staphylococcus |
| Species | : <i>S. aureus</i> |

E. Mekanisme Antibakteri

Antibakteri adalah substansi yang mampu menghambat pertumbuhan (bakteriostatik) dan atau membunuh bakteri (bakterisida) (Gupte, 1990). Antibakteri yang ideal adalah antibakteri yang bekerja secara selektif, dimana berbahaya bagi parasit namun tidak berbahaya bagi inang. Menurut Jawetz dkk. (1991), mekanisme aksi antibakteri dapat dikelompokkan menjadi empat, antara lain:

1. Menghambat pembentukan dinding sel

Antibiotik dengan cincin β -laktam, seperti penisilin dan sefalosporin, dapat menghambat biosintesis peptidoglikan pada dinding sel bakteri menyebabkan aktivasi enzim lytic dan mengakibatkan lisis sel jika lingkungan isotonis.

2. Mengambat fungsi membran sel

Antibiotik, seperti polimiksin, bekerja dengan merusak fungsi sitoplasma sehingga makromolekul dan ion keluar dari sel, dan menyebabkan kerusakan atau kematian sel.

3. Menghambat pembentukan protein

Kloramfenikol, tetrasiklin, aminoglikosida, eritromisin, dan linkomisin dapat menghambat pembentukan protein pada bakteri.

4. Menghambat pembentukan asam nukleat

Sulfonamid berkompetisi dengan PABA (asam p aminobenzoat) sehingga menghalangi sintesis asam folat yang merupakan koenzim esensial yang berfungsi dalam sintesis purin dan pirimidin. Tidak adanya koenzim menyebabkan aktivitas seluler yang normal akan terganggu.

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. Ekstrak daun sirih dan penambahan sari tomat dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Konsentrasi ekstrak daun sirih 70% adalah konsentrasi terbaik untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab jerawat dengan zona hambat sebesar 2,42 cm. Hal ini menunjukkan ekstrak daun sirih dapat digunakan sebagai antibakteri.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji aktivitas antibakteri dengan menggunakan bahan antimikroba tradisional yang dapat menghambat bakteri penyebab jerawat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal S, dan Rao A.V (1999). *Role of Lycopene as Antioxidant Carotenoid in the Prevention of Chronic Diseases a Review*. Nutr Res 19: 305-323
- Ajizah, A. (2004). Sensivitas *Salmonelle thypium* Terhadap Ekstrak Daun *Pisidium guajava* L. Bioscientiae. Vol 1(1): 31-38.
- Aliadi, A., dkk. (1996). *Tanaman Obat Pilihan*. Jakarta. Yayasan Sidowayah.
- Arambewela. (2005). Studies of *Piper betle* of Sri Lanka. *Journal National Science Foundation Sri Lanka*, 33: 133 139. DOI: 110.4038/insf.v4033i4032. 2343.
- Azrifitria, S., Aziz dan Chairul. . (2010). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Daun dan Umbi *Crinum asiaticum* L. terhadap Bakteri Jerawat. *Majalah Farmasi Indonesia.*, 21 No.4 236-241.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI). (2009). Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.06.1.52.4011 Tentang *Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia Dalam Makanan*. Jakarta: Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia
- Brooks, G.F., J.S. Butel, S.A. Morse. (2001). *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta Salemba Medika
- Brooks, G.F., J.S. Butel, S.A. Morse. (2007). *Mikrobiologi Kedokteran Jawetz*. Alih bahasa: Huriawati H. Edisi ke-23. EGC. Jakarta.
- Burns, T., (2005). *Lecture Notes Dermatologi*. Jakarta: Erlangga
- Darwis. (1992). *Potensi Sirih (Piper betle Linn.) Sebagai Tanaman Obat*. Warta Tumbuhan Obat Indonesia. 1(1): 9-11
- Depkes RI. (1981). *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jkarta: Bhratara Karya Aksara
- Depkes RI. (1989). *Material Medika Indonesia*. Jilid V. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Halaman 92-94, 195-199
- Djuanda. (1999). *Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin*. Yokyakarta: FKUII.

- Giovanucci, E. (1999). *Tomatoes, Tomato +/- Based Product Lycopene, and Canoer*. Journal of the National Cancer Intitude
- Gupte, S., (1990). *Mikrobiologi Dasar. Edisi 3*. Terjemahan Julius ES. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Harahap. (2000). *Ilmu penyakit kulit*. Jakarta: Hipokrates.
- Harbone, J.B., (1987). *Metode Fitokima: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, diterjemahkan oleh Padrawinata K., dan Sudiro I., terbitan kedua, 78, 158-166, ITB, Bandung
- Hermawan, A. (2007). Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (Piper betle) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichiacoli* Dengan Metode Difusi Disk. *Skripsi*. Surabaya: Sarjana Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga.
- Jawetz, E., J.L. Melnick., E.A, Adelberg., (1991). Mikrobiologi untuk Profesi Kesehatan (Review of Medical Microbiology). Edisi ke-16, 148, 239-294, EGC, Jakarta: Kedokteran
- Jawetz, E., J.L. Melnick., E.A, Adelberg., G.F, Brooks., J.S, Butel, and L.N, Ornston (Cartographer). (2001). Medical Microbiology.
- Khan. A. J, Kumar. N., (2011). *Evaluation of Antibacterial Properties of Ekstracts of Piper Betel Leaf*, Journal of Pharmaceutical And Biomedical Sciences, ISSN No.-2230-7885, 11 (01)
- Mancini, Martin, & Bowen. (2008). *Community Capacity (Encyclopedia of primary prevention and health promotion)*. New York: Kluwer Academic/Plenum
- Mansur, A, R. (2014). *Merawat Kulit Wajah yang Berjerawat*. Edisi 14. Majalah Kesehatan Muslim. Pustaka muslim
- Mitsui, T. (1997). *New Cosmetic Science* (1 ed., pp. 13,19-21). Amsterdam: Elsevier Science B.V.
- Mursito, B. (2002). *Ramuan Tradisional*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pelczar, M. J, dan E.C.S. Chan. (1988). *Dasar-dasar Mikrobiologi I*. Jakarta: UI-Press. Hal.101
- Priyono, S.H., dan Praptiwi. (2009). Identifikasi Senyawa Kimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Piper sp. Asal Papua. *J. Tek Ling*, Vol.10 (30) : 271-276
- Putri, Z. F. (2010). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* L.) terhadap *Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus aureus*

- multiresisten. Skripsi.* Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organi Tumbuhan Tinggi*. Bandung: ITB. Hal 71-72
- Sastroamidjojo, S.A., (2001). *Obat Asli Indonesia*. Jakarta: PT. Dian Rakyat
- Schelegel, H.G., (1994). *Mikrobiologi Umum. Edisi keenam*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Simpson, M. G., (2010). *Plant systematics*. Elsevier, Burlington, USA. Inc Publisher, Sunderland, Massachusetts, U.S.A.
- Sudarsono, D. (1996). *Tumbuhan Obat*. Yogyakarta: UGM.
- Suliantari., B.S.L., Jenie, M.T., Suhartono & A. Apriantono. (2008). Aktivitas Antibakteri ekstrak Sirih Hijau (*Piper betle* L.) terhadap Bakteri Patogen Pangan. *Jurnal Teknologi. dan Industri Pangan*, Vol. XIX (1): 1-7
- Syamsuhidayat, S.S dan Hutapea , J.R, (1991). *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*, edisi kedua, Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Syukur, C., dan Hernani, (2002). *Budidaya Tanaman Obat Komersial*, 91, Jakarta: Penebar Swadaya.
- Todar, Kenneth., (2008). *Staphylococcus aureus disease*. <http://tetbookofbacteriology.net/staph.html>
- Wasitaatmadja. (1997). *Penuntun Kosmetik Medik*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Williams, H. C., dkk, (2012). *Acne vulgaris*. *Lancet*; 379: 361-72