

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL
DAUN JAMBU SEMARANG (*Syzygium
samarangense*) (BL.) Merrill & Perry TERHADAP
BAKTERI *Propionibacterium acnes***

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Sains dalam Ilmu Kimia



Oleh:

ASHARI FATHUL AMRY

NIM : 1508036019

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**

SEMARANG

2020

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ashari Fathul Amry

NIM : 1508036019

Jurusan/Program Studi : Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jambu
Semarang (*Syzygium samarangense*) (BL.) Merrill & Perry
Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes***

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 21 Desember 2020

Pembuat Pernyataan



Ashari Fathul Amry

NIM.1508036019

PEGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jambu Semarang (*Syzygium samarangense*) (BL.) Merrill & Perry Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes***

Penulis : Ashari Fathul Amry

NIM : 1508036019

Jurusan : Kimia

Telah diujikan dalam sidang munaqosah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana sains dalam bidang Ilmu Kimia.

Semarang, 28 Desember 2020

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang



Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd.

NIP. 19810414 200501 2 003

Sekretaris Sidang



Anita Fibonacci, M.Pd.

NIDN. 2028118701

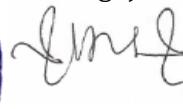
Penguji I



Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.

NIP. 197505162006042002

Penguji II



Dr. Eng. Annisa Adiwena Putri, M.Sc

NIP. 19850405 201101 2 015



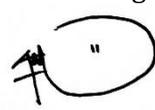
Pembimbing I



Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd.

NIP. 19810414 200501 2 003

Pembimbing II,



Ana Mardliyah, M.Si.

NIP. 19890525 201903 2 019

NOTA PEMBIMBING

NOTA DINAS

Semarang, 21 Desember 2020

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jambu Semarang (*Syzygium samarangense*) (BL.) Merrill & Perry Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes***

Nama : **Ashari Fathul Amry**

NIM : 1508036019

Jurusan : Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamualaikum wr.wb

Pembimbing I



Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd.

NIP. 19810414 200501 2 003

NOTA PEMBIMBING

NOTA DINAS

Semarang, 21 Desember 2020

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum wr.wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jambu
Semarang (*Syzygiumsamarangense*) (BL) Merrill & Perry
Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes***

Nama : **Ashari Fathul Amry**

NIM : 1508036019

Jurusan : Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamualaikum wr.wb

Pembimbing II



Ana Mardiyah, M.Si.

NIP. 19890525 201903 2 019

ABSTRAK

Kasus jerawat di Indonesia terbilang tinggi, menurut catatan studi dermatologi kosmetika Indonesia menunjukkan bahwa terdapat 60% penderita akne vulgaris pada tahun 2014, 80% pada tahun 2015 dan 90% pada tahun. Daun jambu semarang (*Syzygium samarangense*) diketahui memiliki kandungan flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin yang mempunyai efek antibakteri. Antibakteri merupakan suatu zat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat pada pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* menggunakan metode difusi cakram dengan memanfaatkan ekstrak etanol daun jambu semarang. Penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan: (i) ekstraksi daun jambu semarang, (ii) uji fitokimia, (iii) penentuan Kadar Hambat Minimum (KMH). Ekstrak etanol daun jambu semarang (*Syzygium samarangense*) dibagi menjadi beberapa variasi konsentrasi yaitu 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, dan 15%. Rendemen yang didapatkan setelah ekstraksi sebesar 5,91%, serta berat ekstrak kasar dihasilkan 23,64 g. Hasil penelitian pada konsentrasi 5%, 7,5%, dan 10% masuk dalam kategori sedang dengan besar daya hambat 9 mm, 9,2 mm, dan 9,8 mm, sedangkan pada konsentrasi 12,5% dan 15% dalam kategori kuat dengan daya hambat 10,4 mm dan 11,2 mm. Penelitian ini menunjukkan bahwa setiap konsentrasi dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dimana semakin besar konsentrasi maka semakin besar pula diameter zona hambat yang dihasilkan.

Kata Kunci : *Syzygium samarangense*, antibakteri, *Propionibacterium acnes*.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul **“Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jambu Semarang (*Syzygium samarangense*) (BL.) Merrill & Perry Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*”** di Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang dengan baik. Tidak lupa shalawat serta salam penulis harutkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW semoga semua mendapatkan syafaatnya kelak di hari kiamat, Amin.

Tugas akhir ini merupakan suatu mata kuliah wajib yang harus dilaksanakan, guna untuk memenuhi syarat sarjana pada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusinya berupa ilmu pengetahuan, moral, maupun bentuk materi baik secara langsung maupun tidak langsung selama pelaksanaan penelitian dan penyelesaian laporan

tugas akhir ini. Ucapan terimakasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Hj. Malikhatul Hidayah, S.T., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Anita Kurnia Z, S.Si., Ahmad Mughis, S.Pd., dan segenap Asisten Laboratorium Kimia (angkatan 2015 dan 2016) yang telah membantu dalam proses penelitian dan memberi semangat.
4. Segenap Bapak/Ibu Dosen Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Semarang Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang telah membekali serta memberikan ilmu pengetahuan.
5. Bu Dyah Fitri dan Mba Afifah selaku ketua dan asisten laboratorium Universitas Jenderal Soedirman.
6. Bapak Abdul Kodir dan Ibu Sopiyaatun selaku kedua orang tua saya, yang selalu mendoakan dan memberikan semangat.
7. Tim tugas akhir (Fathur, Hilmy, Nila, dan Dyah) yang selalu memberikan bantuan dalam proses penelitian.
8. Teman-teman Prodi Kimia 2015, serta adik-adik angkatan 2016 yang telah memberikan berbagai

pengalaman, motivasi selama belajar di UIN Walisongo Semarang.

9. Sahabat-sahabati PMII Rayon Sains dan Teknologi yang selalu mendukung dan membantu meminjamkan laptop selama proses penulisan naskah skripsi.
10. Teman-teman angkatan dan kontrakan yang telah memberikan pelajaran hidup tentang arti sebuah kesabaran.
11. Semua pihak yang meberikan dukungan dan doa yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan pada penulisan berikutnya. Serta semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan, Amin.

Semarang, 21 Desember 2020

Penulis



Ashari Fathul Amry

NIM. 1508036019

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	1
PERNYATAAN KEASLIAN	2
PENGESAHAN	3
NOTA PEMBIMBING	4
ABSTRAK	6
KATA PENGANTAR	7
DAFTAR ISI	10
DAFTAR TABEL	12
DAFTAR GAMBAR	13
DAFTAR LAMPIRAN	14
BAB I PENDAHULUAN	15
A. Latar Belakang Masalah.....	15
B. Rumusan Masalah	21
C. Tujuan Penelitian	21
D. Manfaat Penelitian	21
BAB II LANDASAN PUSTAKA	22
A. Kajian Teori.....	22
B. Kajian Hasil Penelitian yang Relevan.....	48

BAB III METODE PENELITIAN	52
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	52
B. Alat dan Bahan.....	52
C. Metode	53
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	59
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	59
B. Pembahasan Hasil Penelitian	64
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	78
A. Simpulan	78
B. Saran.....	78
Daftar Pustaka	79
Lampiran-lampiran	87
Daftar Riwayat Hidup.....	96

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil uji fitokimia daun jambu semarang.....	60
Tabel 4.2 Hasil diameter zona hambat antibakteri	63
Tabel 4.3 Hasil efektifitas antibakteri	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jambu air semarang.....	23
Gambar 2.2 Gradien pelarut.....	30
Gambar 2.3 Struktur dasar alkaloid	33
Gambar 2.4 Struktur flavonoid	36
Gambar 2.5 Struktur Sorghum procianidin.....	38
Gambar 2.6 Struktur Saponin.....	39
Gambar 2.7 Uji antibakteri metode difusi sumuran	44
Gambar 2.8 contoh hasil uji antibakteri metode dilusi.	46
Gambar 4.1 reaksi uji saponin.....	67
Gambar 4.2 reaksi uji alkaloid	67
Gambar 4.3 reaksi uji tannin	68
Gambar 4.4 reaksi uji flavonoid.....	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji fitokimia dau jambu semarang	87
Lampiran 2. Diameter Zona hambat pada bakteri <i>Propionibacterium acnes</i>	87
Lampiran 3. Efektivitas Antibakteri pada ekstrak etanol daun jambu semarang	88
Lampiran 4. Perhitungan Efektifitas Antibakteri ekstrak etanol daun jambu semarang.....	89
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian.....	90

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang masalah

Jerawat merupakan masalah kulit yang sering dijumpai orang terutama dikalangan remaja dan mempunyai sifat berulang. Jerawat bukan penyakit yang dapat mengancam nyawa, namun gejalanya dapat menyebabkan penderita mengalami masalah psikologi. Prevalensi penderita jerawat berdasarkan survey departemen dermatologi di beberapa negara Eropa menyatakan bahwa 57,8% popuasi di 7 negara Eropa menderita jerawat, dengan prevalensi paling tinggi berkisar antara usia 15-17 tahun dan menurun seiring bertambahnya usia (Wolkenstein, *et al.*, 2018). Prevalensi jerawat di Asia Tenggara mencapai 40-80% kasus, sedangkan di Indonesia menurut catatan studi dermatologi kosmetika Indonesia menunjukkan bahwa terdapat 60% penderita pada tahun 2014, 80% pada tahun 2015 dan 90% pada tahun 2016. Prevelansi tertinggi terdapat pada usia 14-17 tahun, dimana pada wanita berkisar 83-85% dan pada pria yaitu pada usia 16-19 tahun berkisar 95-100% (Zahrah dkk., 2018).

Penyebaran jerawat terdapat pada muka, dada, punggung yang mengandung kelenjar sebacea. Jerawat terjadi karena proses peradangan kronik kelenjar-kelenjar polisebasea (Sari dkk., 2011). Selain itu proses timbulnya jerawat dapat disebabkan beberapa faktor salah satunya adalah bakteri *Propionibacterium acnes*. Bakteri ini termasuk tipe bakteri anaerob gram positif yang toleran terhadap udara. *Propionibacterium acnes* berperan dalam patogenesis jerawat dengan menghasilkan lipase yang memecah asam lemak bebas dari lipid kulit. Asam lemak ini dapat mengakibatkan inflamasi jaringan ketika berhubungan dengan sistem imun dan membuat terjadinya jerawat (Asmawati, dkk, 2018).

Jerawat belum dapat dihilangkan secara tuntas, walaupun ada cara untuk mengobatinya. Pengobatan jerawat hingga kini masih menggunakan formula antibiotik sintetik, seperti ampicilin, eritromisin atau klindamisin dan tetrasiklin. Padahal penggunaan tersebut dalam jangka waktu panjang menurut Utami (2012) membuat mikroba semakin resisten atau kebal terhadap antibiotik itu sendiri. Belum lagi efek samping lain seperti iritasi ketika obat jerawat yang dipakai tidak cocok dengan kulit. Hal diatas

menunjukkan diperlukannya pengobatan alternatif baru yang lebih efektif dalam mengobati jerawat.

Pengobatan alternatif dalam Islam juga sangat dianjurkan, salah satunya adalah obat dari bahan alam. Dari Ibnu Mas'ud, bahwa Rasulullah Shallallahu'alaihi wasalam bersabda:

إِنَّ اللَّهَ لَمْ يَنْزِلْ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً، عِلْمُهُ مَنْ عِلْمُهُ وَجَهْلُهُ مَنْ جَهْلُهُ

“Sesungguhnya Allah tidaklah menurunkan penyakit melainkan menurunkan pula obatnya. Obat itu diketahui oleh orang yang mengetahuinya dan tidak diketahui oleh orang yang tidak mengetahuinya.” (HR. Ahmad, Ibnu Majah, dan Al-Hakim)

Sepenggal hadits diatas dapat dimaknai bahwa Allah telah menyiapkan berbagai macam obat untuk menyembuhkan penyakit baik itu penyakit ringan ataupun penyakit membahayakan. Maka dari itu senantiasa menggali obat suatu penyakit terutama jerawat yang baik sehingga dapat memperkecil resiko efek samping obat tersebut.

Pengobatan alternatif yang lebih efektif sebagai antibakteri sangat diperlukan. Salah satunya bahan alami dari alam yang memiliki senyawa untuk menghambat atau bahkan membunuh bakteri *Propionibacterium acnes*. Upaya menggunakan bahan alam untuk pengobatan jerawat terus dikembangkan.

Penelitian yang dilakukan oleh Marselia, dkk (2015) tentang Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Soma (*Ploiarium alternifolium* melch) Terhadap *Propionibacterium acnes* memberikan hasil yang positif. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekstrak dan fraksi daun soma memiliki aktivitas antibakteri terhadap *P. acnes*, dimana fraksi metanol memiliki aktivitas antibakteri dengan diameter zona hambat sebesar 9,42 mm dan KHM sebesar 9,45 mg/ml. Aktivitas antibakteri dihasilkan dari daun soma yang mengandung alkaloid, flavonoid, saponin (steroid/triterpenoid), terpenoid, dan polifenol.

Eksplorasi senyawa aktif tersebut memiliki peran besar bagi penemuan antibiotik baru yang mampu mengatasi masalah resistensi bakteri, resistensi bakteri patogen terhadap terhadap antibiotik merupakan ancaman besar bagi kesehatan. Urgentitas penelusuran suatu anti bakteri harus di prioritaskan sebagai upaya untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang dapat menyebabkan penyakit. Senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Senyawa-senyawa metabolit tersebut dapat larut dalam pelarut polar

seperti etanol dan air. Etanol diketahui lebih mudah menembus membran seluler untuk mengekstrak bahan intraseluler dari bahan tanaman. Karena hampir semua komponen yang diidentifikasi dari tanaman aktif terhadap mikroorganisme bersifat aromatik atau senyawa organik jenuh, mereka sering ditemukan melalui etanol.

Penelitian lain tentang aktivitas antibakteri juga dilakukan oleh Septiandari (2015) dengan menguji ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum americanum* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes* yang menunjukkan daun kemangi positif menghambat bakteri *P. acnes* dengan KHM 0,1 mm pada konsentrasi 12%. Aktivitas antibakteri daun kemangi diketahui berasal dari senyawa golongan flavonoid dan minyak esensial.

Selain tumbuhan-tumbuhan diatas masih banyak lagi bahan alam yang berpotensi memberikan aktivitas antibakteri terutama terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*, salah satunya adalah jambu semarang (*Syzygium samarangense*) (BL.) Merrill & Perry. Jambu semarang merupakan tumbuhan asli Indonesia. Pemanfaatan tumbuhan ini jarang dilakukan, terutama pada bagian daunnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Fajar (2016) tentang uji potensi Antikanker Ekstrak Air Daun Jambu Air (*Syzygium samarangense*) (Bl.) Merrill & Perry Varietas Deli Hijau bersifat toksik dengan dibuktikan dengan nilai LC₅₀ sebesar 1,093956 ppm. Sifat sitotoksik ini berhubungan dengan aktifitas biologis senyawa terpenoid, tanin, steroid, dan flavonoid.

Aktivitas antibakteri dari daun soma dan daun kemangi diatas dihasilkan dari golongan flavonoid yang juga terdapat dalam daun jambu semarang. Kandungan flavonoid ini menunjukkan bahwa daun jambu semarang juga memiliki potensi sebagai zat antibakteri. Beranjak dari hal tersebut, dilakukan penelitian "**Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jambu Semarang (*Syzygium samarangense*) (BL.) Merrill & Perry Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes***"

B. Rumusan masalah

Masalah yang akan diteliti pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jambu semarang (*Syzygium samarangense*) (BL.) Merrill et Perry terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*?

C. Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jambu semarang (*Syzygium samarangense*) (BL.) Merrill et Perry terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

D. Manfaat penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini antara lain:

1. Menambah informasi pengetahuan mengenai potensi dari daun jambu air semarang (*Syzygium samarangense*).
2. Mendorong pemanfaatan daun jambu air semarang (*Syzygium samarangense*) sebagai obat-obatan yang alami.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Jambu semarang (*Syzygium samarangense*)

Jambu semarang (*Syzygium samarangense*) (BL) Merrill & Perry Varietas Deli Hijau merupakan tumbuhan dalam suku jambu-jambuan asli Indonesia. Jambu semarang memiliki ukuran yang tidak terlalu tinggi, berkisar antara 5-15 m. Batangnya bengkok dan bercabang rendah. Daun tunggal terletak berhadapan, bertangkai pendek dan menebal, panjangnya 3-5 mm. Bunga jambu semarang berwarna kuning keputihan, dengan banyak benang sari yang mudah gugur. Buahnya bertipe seperti lonceng yang melebar, dengan lekuk dangkal membujur di sisinya, bermahkota kelopak yang melengkung berdaging, besarnya sekitar 3,5-4,5 x 3,5-5,5 cm, kulitnya mengkilap berwarna merah, kehijauan atau merah hijau kecoklatan. Daging buah putih, memiliki banyak air, dengan bagian dalam seperti spons, aromatik, manis atau asam manis. Klasifikasi jambu adalah sebagai berikut (Handaya, 2013) :

Kingdom : Plantae
Sub divisi : Spermatophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Myrtales
Famili : Myrtaceae
Genus : Syzygium
Spesies : *S. samarangense* (BL) Merrill
& Perry Varietas Deli Hijau
Varietas : Deli Hijau

Bentuk daun jambu air semarang dapat dilihat pada Gambar 2.1 dibawah.



Gambar 2.1 Jambu semarang (Widodo,2015)

Daun jambu semarang (*Syzygium samarangense*) (BL) Merrill & Perry mengandung

senyawa aktif steroid, fenolik dan triterpenoid. Selain itu berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Fajar, tahun 2016 menunjukkan bahwa daun jambu semarang ini juga memiliki kandungan fitokimia flavonoid dan tannin. Daun jambu air dalam masyarakat dapat dimanfaatkan sebagai astringen, demam, menghentikan diare, diabetes, batuk dan sakit kepala. Bubuk daun jambu dapat digunakan untuk lidah pecah-pecah (Peter, 2011).

2. Ekstraksi

Ekstrak merupakan sediaan sari pekat tumbuh-tumbuhan atau hewan yang didapat dengan cara melepaskan zat aktif dari sampel obat, menggunakan pelarut yang cocok, menguapkan semua pelarutnya dan sisa endapan yang terbentuk ditetapkan standarnya. Sedang ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai.

Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari

sampel dengan penyaringan. Salah satu jenis ekstraksi yang paling sering digunakan adalah maserasi. Ekstraksi jenis ini digunakan karena mudah dilakukan dan sederhana.

Maserasi berasal dari bahasa latin *Macerace* yang berarti mengairi dan melunakkan. Keunggulan metode maserasi yaitu cara ekstraksi yang paling sederhana dan paling banyak digunakan, peralatannya mudah ditemukan dan pengerjaannya sederhana. Cara ini baik untuk skala kecil ataupun skala besar dalam industri.

Prinsip metode maserasi adalah larutnya kandungan zat aktif simplisia dari sel yang rusak pada saat penghalusan. Lama waktu maserasi bergantung pada kesetimbangan antara bahan yang diekstraksi dengan pelarut. Proses maserasi akan selesai ketika senyawa dalam bahan dapat diambil dan terikat pada pelarut yang digunakan. Selama maserasi atau proses perendaman dilakukan pengocokan berulang-ulang agar kesetimbangan lebih cepat tercapai. Secara teori, pada maserasi tidak memungkinkan terjadinya ekstraksi absolut. Semakin besar perbandingan simplisia terhadap cairan pengekstraksi, akan

semakin banyak ekstrak yang diperoleh (Voight, 1994).

Maserasi adalah salah satu metode ekstraksi yang sangat mudah dilakukan dan efektif untuk dilakukan dalam skala kecil. Prinsip maserasi saat sampel tumbuhan direndam yaitu dengan pemecahan dinding sel dan membran sel akibat perbedaan tekanan didalam dan diluar sel yang menyebabkan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik. Pelarut yang mengalir kedalam sel dapat menyebabkan protoplasma membengkak dan kandungan sel akan larut sesuai dengan kelarutannya. Pemilihan pelarut yang sesuai untuk proses maserasi akan memberikan efektivitas tinggi dengan melihat kelarutan senyawa bahan alam dalam pelarut tersebut (Yulianingtyas, 2016). Efektivitas dalam proses maserasi juga dipengaruhi oleh lamanya perendaman seperti penelitian yang dilakukan Fibonacci menunjukkan bahwa maserasi dalam waktu lebih dari 24 jam akan menurunkan aktivitas zat aktif nantinya (Fibonacci, 2020).

Proses pembuatan ekstrak dengan metode maserasi wajib mengikuti prosedur *farmakope*, yaitu bahan tumbuhan dihaluskan dengan cara dipotong-potong atau ditumbuk, kemudian dicampur dengan bahan pengekstraksi atau pelarut. Rendaman tersebut disimpan pada tempat yang jauh dari cahaya matahari secara langsung untuk mencegah reaksi katalis cahaya atau perubahan warna sambil sesekali diaduk (Fitriana, 2015). Menurut Pratiwi (2017) pengadukan atau pengocokan dilakukan agar kesetimbangan bisa didapatkan lebih cepat antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan bahan yang masuk ke dalam cairan. Kondisi diam tanpa pengocokan selama maserasi menyebabkan turunnya perpindahan bahan aktif.

Terdapat beberapa metode dalam ekstraksi maserasi ini, yaitu:

a. Maserasi digesti

Merupakan maserasi menggunakan pemanasan lemah (40-50°C).

b. Maserasi pengadukan kontinyu

Merupakan maserasi yang dilakukan dengan pengadukan secara terus-menerus, sehingga

dapat mengurangi waktu hingga menjadi 6-24 jam.

c. Maserasi melingkar

Merupakan maserasi yang cairan pengestrak selalu bergerak dan menyebar.

d. Remaserasi

Merupakan maserasi yang dilakukan beberapa kali.

e. Maserasi melingkar bertingkat

Merupakan maserasi yang bertujuan untuk mendapatkan pengestrakan yang sempurna (Hargono *et al.*, 1986).

Pemilihan jenis pelarut akan menentukan suatu senyawa aktif dari tanaman dalam prosedur ekstraksi. Sifat pelarut yang baik dalam ekstraksi tanaman adalah mempunyai toksisitas yang rendah dan mudah menguap pada panas rendah. Sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan pelarut adalah dari tingkat ekstraksi, keragaman senyawa yang diekstraksi, keanekaragaman penghambatan senyawa yang diekstraksi, kemudahan penanganan ekstrak selanjutnya, toksisitas pelarut dalam proses

bioassay, potensi bahaya kesehatan dari ekstraktan (Eloff, 1998).

Aktivitas dari ekstrak alkohol lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak air. Ekstrak alkohol menghasilkan polifenol yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak air. Ini berarti bahwa etanol lebih efisien di dinding sel dan menyebabkan polifenol akan dikeluarkan dari sel. Media air dianggap lebih baik pada terjadinya mikroorganisme jika dibandingkan dengan etanol. Konsentrasi flavonoid paling tinggi dari senyawa bioaktif flavonoid terdeteksi dengan etanol 70% karena polaritasnya lebih tinggi daripada etanol murni. Selain itu, etanol diketahui lebih mudah menembus membran seluler untuk mengekstrak bahan intraseluler dari bahan tanaman. Karena hampir semua komponen yang diidentifikasi dari tanaman aktif terhadap mikroorganisme bersifat aromatik atau senyawa organik jenuh, mereka sering ditemukan melalui etanol atau ekstrak metanol (Tiwari, 2011). Tingkat kepolaran pelarut dapat dilihat dalam Gambar 2.2 dibawah.



Gambar 2.2 Gradien pelarut

3. Fitokimia

Fitokimia merupakan pemeriksaan kandungan kimia untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung dalam suatu tumbuhan, baik secara kualitatif ataupun kuantitatif. Umumnya fitokimia dilakukan untuk uji kualitatif, misalnya identifikasi golongan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan triterpenoid (Nurhari, 2010).

a. Alkaloid

Alkaloid merupakan kelompok senyawa metabolit sekunder yang mempunyai sifat alkali. Sifat alkali ini dimiliki karena alkaloid adalah senyawa kimia yang mengandung nitrogen baik satu atau lebih dalam satu amina primer, sekunder maupun tersier (Joko, 2013). Alkaloid dengan senyawa nitrogen didalamnya hampir dapat ditemukan dalam semua jenis

tumbuhan. Salah satu pereaksi untuk mengidentifikasi adanya alkaloid adalah menggunakan pereaksi Dragendorff dan pereaksi Mayer (Harbone, 1987).

Klasifikasi senyawa alkaloid terbagi atas 3 bagian yaitu alkaloid sesungguhnya, protoalkaloid, dan pseudoalkaloid.

1. Alkaloid sesungguhnya

Merupakan senyawa yang memiliki aktivitas fisiologis yang luas. Alkaloid ini mengandung nitrogen dalam cincin heterosiklik dan diturunkan dari asam amino, serta bersifat basa.

2. Protoalkaloid

Alkaloid jenis ini bisa disebut amin sederhana, dimana nitrogen dan asam amino tidak terdapat dalam cincin heterosiklik.

3. Pseudoalkaloid

Klasifikasi pada senyawa ini tidak diturunkan dari asam amino dan bersifat basa.

Penggolongan lain dari alkaloid dibedakan dari atom nitrogennya atau berdasarkan jenis cincin heterosikliknya, seperti:

1. Golongan Piridina

Adalah turunan dari aromatik heterosiklik dengan rumus kimia C_5H_5N , berfungsi sebagai obat-obatan dan sebagai reagen. Contoh: nikotin, arkolin, konin, dll.

2. Golongan pirolidin

Golongan ini merupakan senyawa amina siklik dengan cincin beranggota lima yang terdiri dari empat atom karbon dan satu atom nitrogen. Senyawa pirolidin ditemukan alami pada tembakau dan wortel. Contoh: higrin, nikotin, dll.

3. Golongan isokulina

Adalah alkaloid dengan dua cincin karbon dengan satu atom nitrogen. Alkaloid golongan ini banyak ditemukan pada famili *Fabaceae* termasuk *Lupinus spp.* Contoh dari golongan ini adalah opium, hidrastin, dll.

4. Golongan kuinolina

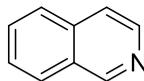
Alkaloid golongan ini mempunyai dua cincin karbon dengan satu atom nitrogen. Contoh alkaloid golongan ini adalah kuinina, kuinidina, dll.

5. Golongan tropan

Golongan alkaloid ini memiliki satu atom nitrogen dengan gugus metil. Tropan dapat mempengaruhi sistem saraf pusat seperti yang ada pada otak dan sum-sum tulang belakang. Contoh alkaloid golongan ini adalah atropin, kokain, dll.

6. Golongan indola

Golongan alkaloid dengan dua cincin karbon dan satu cincin indol. Banyak ditemukan pada alkaloid vinblastin dan vinkristin yang sangat selektif pada pengobatan kemoterapi untuk penyakit leukemia. Contoh dari golongan ini adalah triptamin, ergolin, beta-carboline, dll. Struktur dasar alkaloid ditunjukkan pada Gambar 2.3 dibawah.



Gambar 2.3 struktur dasar alkaloid

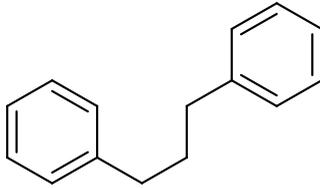
b. Flavonoid

Flavonoid merupakan metabolit sekunder yang secara kimia mempunyai struktur dasar dua cincin aromatis dengan tiga atom C diantara cincin ($C_6-C_3-C_6$). Tiga atom C antar

cincin tersebut membentuk cincin ketiga yang berupa heterosiklik O. Kedua cincin aromatis berasal dari biosintesis yang berbeda, cincin A berasal dari jalur poliketida, sementara cincin B berasal dari jalur asam shikimat. Kerangka dasar flavonoid tersebut dapat membentuk tiga kategori dasar struktur yaitu flavonoid, isoflavonoid dan neoflavonoid. Nama flavonoid berasal dari kata flavon yaitu salah satu anggota flavonoid yang terbanyak ditemukan pada tanaman (Joko, 2013). Flavonoid sendiri memiliki 10 jenis senyawa yaitu antosianin, flavonol, flavon, glikoflavon, biflavonil, khalkon, auron, flavanon, isoflavon, dan proantosianidin.

Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang dapat larut dalam air dan pelarut polar lainnya. Flavonoid mampu meningkatkan kekebalan tubuh dan bersifat antialergi, antikanker, antioksidan, antiradang, antitrombosit, penghambat pertumbuhan tumor, anti virus, antimikroba, antispasmodik, atau anti kejang usus, diuretik, dan vasoprotektif atau menurunkan tekanan

dalam pembuluh darah. Selain itu, flavonoid juga dapat digunakan untuk mengobati berbagai jenis penyakit, seperti sakit gigi, demam, masuk angin, karang gigi, diare dan kembung. Flavonoid, yang bertindak sebagai antioksidan dapat menekan atau mencegah timbulnya pengaruh buruk oleh radikal bebas (Valko, 2007). Jumlah senyawa flavonoid yang telah diisolasi maupun turunan sintetiknya mempunyai struktur yang sangat beragam sehingga aktivitasnya beragam pula. Beberapa aktivitas flavonoid antara lain sebagai antioksidan, antiinflamasi, antihepatotoksik, antitumor, antimikrobia, dan pengaruh terhadap sistem syaraf pusat. Uji senyawa flavonoid dapat dilakukan menggunakan metode uji wilstatter dengan reagen HCl dan logam Mg, kemudian metode uji Bate-Smith, serta metode uji dengan NaOH 10%. Struktur flavonoid dapat dilihat pada Gambar 2.4 dibawah.



Gambar 2.4 struktur flavonoid

c. Tanin

Tanin adalah senyawa polifenolat dengan berat molekul yang tinggi dan dapat membentuk senyawa kompleks yang bersifat dapat balik (*reversible*) maupun tak balik (*irreversible*), dengan protein (paling banyak), polisakarida (selulosa, hemiselulosa, pektin, dan lain-lain), alkaloid, asam nukleat, mineral dan lain-lain. Senyawa tanin juga bersifat astringent (menyusutkan), mempercepat penyembuhan luka dan radang pada membran mukosa. Tanaman yang mengandung tannin biasanya digunakan sebagai penyembuh luka, bisul yang membengkak, wasir atau ambien, radang dingin dan luka bakar.

Senyawa tanin termasuk senyawa polifenol yang memiliki gugus fenolik, dimana gugus ini membuat tanin dibagi menjadi 2

yaitu tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi.

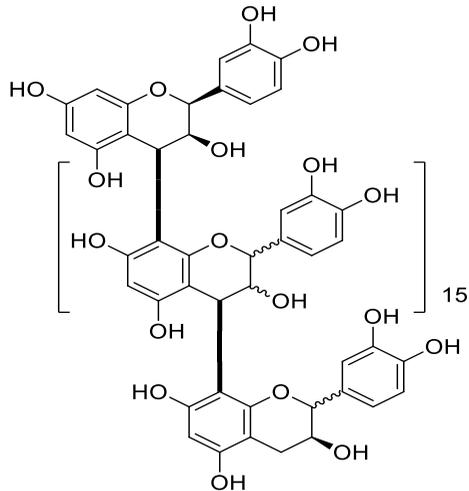
1. Tanin terhidrolisis

Tanin terhidrolisis berkaitan dengan karbohidrat membentuk jembatan oksigen, hal tersebutlah yang membuat jenis ini dapat dihidrolisis dengan menggunakan asam sulfat atau asam klorida. Contoh dari tanin terhidrolisis adalah gallotanin yang terbentuk dari gabungan karbohidrat dengan asam galat. Gallotanin jika dilarutkan dalam air akan terhidrolisis menjadi asam galik. Tanin ini dibagi juga menjadi 2 kelas, yang pertama adalah depsida galoiglukosa dan yang kedua asam heksahidroksidifenat.

2. Tanin terkondensasi

Tanin jenis ini dapat terkondensasi menjadi asam klorida, namun tidak dapat terhidrolisis. Tanin terkondensasi kebanyakan merupakan senyawa fenol yang terdiri dari polimer flavonoid. Tanin terkondensasi ini reaktif terhadap formaldehida, menghasilkan senyawa tak berwarna dalam tumbuhan berkayu yang biasa disebut proantocyanidin.

Contoh struktur tanin terkondensasi ditunjukkan pada Gambar 2.5 dibawah.

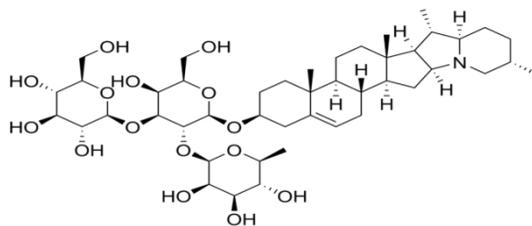


Gambar 2.5 struktur Sorghum procyanidin.

d. Saponin

Saponin merupakan senyawa steroid atau glikosida triterpenoid dengan rasa pahit dan pedas serta dapat membentuk buih jika bercampur dengan air. Saponin terdapat dalam semua tumbuhan berkonsentrasi tinggi pada bagian tertentu, dan dipengaruhi varietas serta tahap pertumbuhan tanaman. Fungsi utama senyawa ini dalam tumbuhan belum diketahui secara pasti, namun diperkirakan sebagai penyimpan karbohidrat dan utamanya sebagai pelindung tumbuhan dari serangan

serangga. Toksisitas metabolit sekunder ini kemungkinan karena mampu menurunkan tegangan permukaan dengan hidrolisis dengan menghasilkan aglikon Sapogenin dan karbohidrat (Kim, 1989). Saponin mampu membunuh protozoa dan moluska, antimikroba, dan antikarsinogenik (Traore, *et al.*, 2000). Senyawa saponin dapat membantu menurunkan kadar kolesterol dan menurunkan permeabilitas sitotoksik pada usus. Saponin juga berpotensi sebagai antitumor, antimutagenik, dan menurunkan resiko kanker dengan menghambat pertumbuhan sel kanker(Rao *et al.*, 1995). Contoh struktur saponin terkondensasi ditunjukkan pada Gambar 2.6 dibawah.



Gambar 2.6 struktur Saponin.

4. Bakteri *Propionibacterium acnes*

Propionibacterium acnes merupakan bakteri gram-positif berbentuk batang, tidak berspora, dan bertipe anaerob. Bakteri *Propionibacterium acnes* menurut Triayu (2009) termasuk bakteri yang pertumbuhannya relatif lambat dan memiliki karakter pleomorfik (berbentuk batang memanjang dengan ujung melengkung), serta pewarnaan yang tidak rata. Bakteri ini dapat menghasilkan asam propionat, kemampuan tersebut yang menjadi asal-usul nama *Propionibacterium* (Irianto, 2006). Genom bakteri ini telah diurutkan dan hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa gen bakteri ini dapat menghasilkan enzim yang mungkin bersifat imunogenik (mengaktifkan sistem kekebalan tubuh) (Liu, *et al.*, 2014).

Klasifikasi bakteri *Propionibacterium acnes* adalah sebagai berikut (Brooks, *et al.*, 2008):

Kingdom	: Bacteria
Phylum	: Actinobacteria
Class	: Actinobacteridae
Order	: Actinomycetales
Family	: Propionibacteriaceae

Genus : *Propionibacterium*

Spesies : *Propionibacterium acnes*

Propionibacterium acnes dapat tumbuh di udara dan tidak menghasilkan spora. *Propionibacterium acnes* biasanya menetap pada kulit normal. Kulit wajah merupakan habitat dari bakteri ini, namun terkadang bakteri ini terdapat pada bagian tubuh lainnya. *P.acne* juga dapat tumbuh di konjungtiva, telinga bagian luar, dan dalam *oropharynx*, usus besar, uretra, dan vagina (Oprica, 2007). Bakteri ini ikut serta ke dalam pathogenesis akne yang menghasilkan lipase dengan memecahkan asam lemak bebas dari lipid kulit. Asam lemak ini dapat menimbulkan radang jaringan dan ikut menyebabkan akne (jerawat) (Brooks, *et al.*, 2008).

Mekanisme terjadinya jerawat adalah bakteri *Propionibacterium acnes* merusak stratum corneum dan stratum germinatum dengan cara menyekresikan bahan kimia yang menghancurkan dinding pori. Kondisi ini dapat menyebabkan inflamasi. Asam lemak dan minyak kulit tersumbat dan mengeras. Jika jerawat disentuh maka inflamasi akan meluas sehingga padatan asam

lemak dan minyak kulit yang mengeras akan membesar.

5. Antimikroba

Antimikroba merupakan suatu zat-zat kimia yang diperoleh/dibentuk dan dihasilkan oleh mikroorganisme, zat tersebut mempunyai daya penghambat aktifitas mikroorganisme lain meskipun dalam jumlah sedikit (Waluyo, 2004). Zat antimikroba perlu memiliki beberapa sifat seperti:

- a. Menghambat/membunuh mikroba tanpa membunuh inangnya.
- b. Bersifat bakterisida dan bukan bakteriostatik.
- c. Tidak menyebabkan resistensi pada mikroba.
- d. Dapat larut dalam air, dsb.

Zat antimikroba dalam menghambat aktifitas mikroorganisme mempunyai mekanisme yang berbeda yang didasarkan pada bagian-bagian dalam sel (Setiabudy, 2007), yaitu:

- a. Antimikroba menghambat metabolisme sel
- b. Antimikroba menghambat sintesis protein
- c. Antimikroba menghambat sintesis dinding sel
- d. Antimikroba menghambat permeabilitas membrane sel

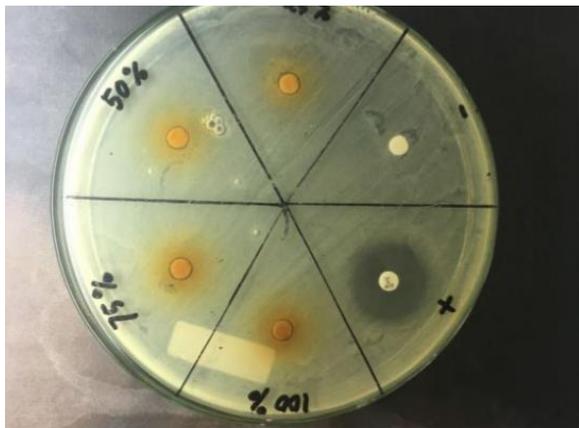
e. Antimikroba merusak asam nukleat dan protein

Salah satu dari agen antimikroba adalah antibakteri. Antibakteri merupakan sekelompok bahan yang melawan bakteri pathogen, dengan cara membunuh atau mengurangi aktivitas metabolisme bakteri, serta efek patogeniknya di lingkungan biologis akan diminimalkan. Menurut Vardanyan pada tahun 2016, agen antibakteri yang diindikasikan untuk penggunaan klinis adalah agen yang secara selektif menghancurkan bakteri dengan mengganggu pertumbuhan atau kelangsungan hidup bakteri. Penghambatan pertumbuhan atau hilangnya viabilitas bakteri yang lengkap sering kali terjadi akibat dari rangkaian kejadian pada pengobatan dengan agen antibakteri yang biasanya bekerja dengan cara melibatkan lebih dari satu target tunggal.

Metode pengujian daya antibakteri bertujuan untuk menentukan konsentrasi suatu zat antibakteri sehingga memperoleh suatu sistem pengobatan yang efektif dan efisien. Terdapat dua metode untuk menguji daya antibakteri, yaitu dilusi dan difusi.

a. Metode Difusi

Metode difusi adalah pengukuran dan pengamatan diameter zona bening yang terbentuk disekitar cakram, dilakukan setelah didiamkan selama 18-24 jam dan diukur menggunakan jangka sorong. Gambar metode difusi dapat dilihat pada Gambar 2.7 dibawah.



Gambar 2.7 contoh hasil uji antibakteri metode difusi sumuran (Trisnani, 2018)

Metode difusi juga terbagi menjadi beberapa metode, yaitu:

1. Metode *disc diffusion* atau metode *Kirby Baure*, metode ini menggunakan kertas cakram yang berisi zat antibakteri dan diletakkan pada media agar yang telah ditanami bakteri uji.

2. Metode *E-Test* digunakan untuk menentukan KHM (Kadar Hambat Minimum), yaitu konsentrasi minimal zat antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji. Metode ini menggunakan strip plastik yang telah berisi zat antibakteri dan diletakkan pada media agar.
3. *Ditch plate technique*, zat antibakteri diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan bakteri uji digoreskan ke arah parit.
4. *Cup-plate technique*, metode ini hampir sama dengan metode *disc diffusion* namun bedanya tidak menggunakan kertas. Pada media agar dibuat sumur, dan pada sumur tersebut diberi zat antibakteri.
5. *Gradient-plate technique*, media agar dicairkan dan ditambahkan larutan uji kemudian campuran tersebut dituangkan ke dalam cawan petri dan diletakkan dalam posisi miring. Selanjutnya zat

antibakteri ditambahkan dan diinkubasi selama 24 jam agar dapat berdifusi.

b. Metode Dilusi

Metode dilusi dilakukan untuk menentukan diameter zona hambat Minimum (DZI) atau konsentrasi terendah dari agen antimikroba yang dibutuhkan untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Gambar metode dilusi ditunjukkan pada Gambar 2.8 dibawah:



Gambar 2.8 contoh hasil uji antibakteri metode dilusi (Trisnani, 2018)

Metode ini dibagi menjadi 2, yaitu:

1. Metode dilusi cair/*broth dilution test*, digunakan untuk mengukur KHM dan KBM. Zat antibakteri diencerkan pada medium cair yang telah ditambahkan bakteri uji. Larutan antibakteri dengan kadar terkecil dan terlihat jernih

ditetapkan sebagai KHM. KHM dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan bakteri dan zat antibakteri, kemudian diinkubasi selama 18-24 jam. Media yang tetap cair ditetapkan sebagai KBM.

2. Metode dilusi padat/*solid dilution test*, metode ini hampir sama dengan metode dilusi cair, namun menggunakan media padat/solid. Metode dilusi padat dapat menguji beberapa macam bakteri dalam satu konsentrasi zat antibakteri.

Metode difusi maupun dilusi mempunyai keunggulan dan kekurangan masing-masing. Luc (2015) dalam tesisnya menunjukkan perbedaan antara kedua metode, yaitu metode difusi dapat mendeteksi koloni dalam yang mengindikasikan subpopulasi yang lebih resisten, tidak menyajikan data kuantitatif, dan pengamatan harus dilakukan secara visual, sedangkan metode dilusi pengamatan dapat dilakukan secara non-visual (misal menggunakan spektrofotometri), menyajikan data kuantitatif, namun tidak dapat mendeteksi koloni. Perbedaan keduanya yang lain adalah metode difusi dapat dilakukan dengan

cepat, mudah dan tidak terlalu memerlukan keahlian khusus, sedangkan metode difusi cukup memakan waktu dan memerlukan keahlian khusus dalam pengujian (Kumar *et al.*, 2010).

Banyak senyawa yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri, utamanya dalam tumbuhan. Senyawa-senyawa tersebut antara lain yaitu, saponin, flavonoid, terpenoid, alkaloid, dsb (Suerni, dkk 2013). Pada dasarnya senyawa antimikroba menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara melisis dinding sel bakteri.

B. Kajian Hasil Penelitian yang Relevan

Fajar, dalam penelitiannya tahun 2016 tentang uji potensi Antikanker Ekstrak Air Daun Jambu Air (*Syzygium samarangense*) (Bl.) Merrill & Perry Varietas Deli Hijau bersifat toksik dengan dibuktikan dengan nilai LC_{50} sebesar 1,093956 ppm. Sifat sitotoksik ini berhubungan dengan aktifitas biologis senyawa terpenoid, tanin, steroid, dan flavonoid, dimana dapat membunuh sel kanker.

Penelitian lain tentang daun jambu semarang juga dilakukan oleh Ulil Albab (2018) menunjukkan bahwa ekstrak daun jambu air mempunyai potensi

antioksidan dengan IC_{50} sebesar 41,01 ppm. Sifat antioksidan ini berasal dari aktifitas biologis senyawa terpenoid, tanin, steroid, dan flavonoid.

Penelitian terkait bakteri *Propionibacterium acnes* pernah dilakukan oleh Marselia, dkk (2015) tentang Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Soma (*Ploiarium alternifolium* melch) Terhadap *Propionibacterium acnes*. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak dan fraksi daun soma memiliki aktivitas antibakteri terhadap *P. acnes*, dimana fraksi metanol memiliki aktivitas antibakteri dengan diameter zona hambat sebesar 9,42 mm dan KHM sebesar 9,45 mg/ml. Aktivitas antibakteri dihasilkan dari daun soma yang mengandung alkaloid, flavonoid, saponin (steroid/triterpenoid), terpenoid, dan polifenol.

Penelitian lain terkait bakteri *Propionibacterium acnes* juga dilakukan oleh Rachmawati dan Asmawati (2018) dengan sampel ekstrak Buah Pare. Hasil Uji menunjukkan bahwa ekstrak buah pare mempunyai senyawa alkaloid, flavonoid, polifenol dan steroid/triterpenoid. Aktivitas senyawa tersebut yang menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*.

Octaviani dan Syafrina, dalam penelitiannya tahun 2018 tentang uji antibakteri ekstrak etanol daun dan kulit batang Sawo (*Manilkara zapota* (L.) Van Royen) terhadap bakteri *S. aerus* dan *Propionibacterium acnes* dengan metode difusi cakram. Penelitian menunjukkan sifat antibakteri pada konsentrasi 50% dengan kategori sedang. Daun dan kulit batang yang mengandung flavonoid dan saponin dapat menghambat kedua bakteri.

Kumar *et al.*, dalam penelitiannya tahun 2010 tentang perbandingan metode difusi cakram dan difusi pada *Aspergillus flavus* memberikan beberapa perbedaan. Metode difusi dapat dilakukan dengan cepat, mudah dan tidak terlalu memerlukan keahlian khusus, sedangkan metode difusi cukup memakan waktu dan memerlukan keahlian khusus dalam pengujian.

Buah pare dan daun soma dalam penelitian diatas mempunyai kandungan flavonoid yang mana senyawa tersebut juga terdapat dalam daun jambu semarang (*Syzygium samarangense*). Beranjak dari hal diatas dan juga belum dilakukannya penelitian terkait antibakteri daun jambu semarang (*Syzygium samarangense*) peneliti ingin melakukan penelitian

terkait dengan potensinya sebagai penghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Penelitian ini menggunakan pelarut etanol dan metode difusi cakram.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di tiga tempat yang berbeda, yaitu:

1. Tempat pengambilan sampel dan preparasi sampel dilakukan di Desa Sembungharjo, Kecamatan Genuk, Kota Semarang.
2. Tempat Penelitian untuk ekstraksi sampel dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Tempat Penelitian untuk Uji Antiubakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Unsoed, Purwokerto.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November-Desember 2020.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian, yaitu : gelas ukur, gelas beker, tabung reaksi, pipet ukur, pipet volum 1 mL-5 mL, corong kaca, batang pengaduk, labu ukur, termometer, blender, aluminium foil, timbangan teknis, set alat

maserasi, *glass woll*, *Rotary evaporator*, autoklaf, petridisk/cawan petri, kertas cakram, jangka sorong/penggaris 30 cm.

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah: Daun jambu air semarang (*Syzygium samarangense*), etanol teknis 95%, HCl encer 1%, HCl pekat, reagen meyer, larutan FeCl_3 1 M, timbal asetat 2%, lempengan magnesium, NaHCO_3 , bakteri *Propionibacterium acnes*, tetrasiklin, DMSO, media MHA dan aquades.

C. Metode Penelitian

1. Preparasi Sampel

Daun jambu air dikeringkan dengan diangin-anginkan dalam ruangan hingga kering dan tidak terkena cahaya matahari secara langsung selama 10 hari. Daun yang kering dipotong-potong kecil untuk memudahkan pembuatan serbuk. Kemudian diblender sampai halus dan ditimbang.

2. Maserasi

Empat ratus gram serbuk daun jambu air dimasukkan ke dalam alat maserasi, lalu ditambahkan pelarut n-heksana hingga

merendam semua serbuk simplisia (sebanyak 3 L) kemudian tabung ditutup menggunakan aluminium foil. Perendaman dilakukan selama 24 jam. Pada hari kedua dilakukan penambahan 3L pelarut n-heksan kedalam alat maserasi, sementara pada hari ketiga dilakukan perendaman dengan pelarut etil asetat 95%. Perendaman dilakukan selama 24 jam dengan metode yang sama seperti perendaman yang dilakukan menggunakan pelarut n-heksan. Pada hari keempat dilakukan penambahan 3 L pelarut etil asetat 95%. Kedalam alat maserasi, sementara pada hari kelima dilakukan perendaman dengan pelarut etanol 90%. Perendaman dilakukan selama 24 jam dengan metode yang sama seperti perendaman yang dilakukan menggunakan pelarut heksan dan etil asetat. Hasil maserasi disaring hingga semua pelarut terambil. Hasil maserasi dari ekstrak etanol daun jambu semarang (*Syzygium samarangense*)selanjutnya akan diuji kandungan metabolit sekundernya (uji fitokimia) dan diuji aktivitas antibakterinya.

3. Evaporasi

Maserat yang telah didapatkan dievaporasi dengan *vacum rotary evaporator* pada suhu 40°C dengan kecepatan putaran 80 rpm.

4. Uji Fitokimia

a. Uji Saponin

Ekstrak etanol daun jambu yang dilarutkan dalam air ditambahkan dengan satu tetes NaHCO_3 . Kemudian campuran larutan dikocok dengan kuat selama 3 menit. Jika terbentuk buih pada larutan yang bertahan selama 10 menit, menandakan bahwa sampel mengandung saponin atau hasil positif (Gowri dan Vesantha, 2010).

b. Uji Alkaloid

Hasil ekstrak etanol daun jambu air semarang ditambahkan kedalam beberapa tetes larutan asam klorida encer (1%) lalu disaring. Kemudian filtrat yang didapatkan diuji untuk mengetahui adanya kandungan alkaloid pada sampel menggunakan metode uji meyer. Metode uji meyer dapat dilakukan dengan cara yaitu: ekstrak daun jambu air semarang ditambah dengan beberapa milliliter

reagen meyer. Jika terbentuk endapan berwarna kuning maka sampel mengandung alkaloid (Reni, 2018).

c Uji Tanin

Hasil ekstrak etanol daun jambu air semarang 1ml ditambahkan dengan 2ml air suling ke dalam tabung uji. Selanjutnya ke dalam ekstrak daun jambu air semarang tersebut ditambahkan dengan 2 sampai 3 tetes larutan FeCl_3 1%. Jika sampel mengandung tannin maka terbentuk warna biru-hijau atau biru-hitam (Kumoro, 2015).

d. Uji Flavonoid

Uji flavonoid dilakukan menggunakan uji timbal asetat dan uji Shionoda. Satu milliliter larutan timbal asetat ditambahkan dengan 5ml larutan ekstrak daun jambu air semarang. Jika timbul flok-flok endapan berwarna putih maka sampel mengandung flavonoid (Reni, 2018). Sedangkan uji shinoda dilakukan dengan penambahan 1 ml HCl pekat ke dalam 2-3 ml ekstrak daun jambu semarang dan sepotong logam magnesium. Jika terbentuk warna pink

atau merah pada larutan sampel mengandung flavonoid (Kumoro, 2015).

5. Uji Antibakteri

a. Pembuatan media MHA

Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram dengan media MHA untuk memudahkan pemeriksaan bakteri. Media MHA dibuat sebanyak 4 g dalam 120 mL aquades. Media MHA kemudiandihomogenkan dengan magnetik stirrer dan disterilisasi selama 15 menit pada suhu 121°C untuk selanjutnya dituang ke dalam *petridisk* secara aseptik dan dibiarkan memadat (Tampemawa, dkk., 2016).

b. Uji aktivitas antibakteri

Kertas cakram disiapkan kemudian direndam dalam larutan ekstrak daun jambu yang sebelumnya sudah dibuat dengan konsentrasi (5%, 7,5%, 10%, 12,5% dan 15%), kontrol positif (tetrasiklin), dan kontrol negatif (DMSO) (Atikah, 2013). Tetrasiklin digunakan karena mempunyai spektrum yang luas (dapat menghambat hampir semua bakteri gram negatif maupun positif).

Bakteri yang digunakan disiapkan 3 mL. Lidi kapas dalam keadaan steril dicelupkan dalam

bakteri, kemudian di usapkan merata ke permukaan media. Kertas cakram yang sudah terendam dari masing-masing konsentrasi, diangkat dan diletakan diatas media. Pengulangan dilakukan 5 kali kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C dalam kondisi anaerob. (Atikah, 2013).

c. Analisis data

Zona bening yang terbentuk pada masing-masing cakram diukur diameternya menggunakan jangka sorong atau penggarisserta disajikan dalam tabel. Selanjutnya, perhitungan metode efektifitas antibakteri dilakukan dengan membandingkan diameter konsentrasi ekstrak daun jambu air semarang dengan diameter kontrol positif (tetrasiklin) (Tampemawa, dkk., 2016).

$$E = (D/Da) \times 100\%$$

Keterangan:

E : Efektivitas antibakteri

D : Diameter daya hambat zona ekstrak daun jambu air semarang (mm)

Da : Diameter daya hambat zona tetrasiklin (mm)

BAB IV

Hasil dan Pembahasan

A. Hasil

1. Preparasi sampel

Tahap preparasi sampel, daun jambu semarang (*Syzygium samarangense*)(BL.) Merrill & Perry dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama 10 hari tanpa terkena cahaya matahari secara langsung, setelah kering dihaluskan dengan cara diblender. Dihasilkan simplisia halus dari tahap ini sebanyak 584 gram.

2. Ekstraksi sampel

Daun jambu semarang (*Syzygium samarangense*)(BL.) Merrill & Perry halus sebanyak 400 gram dimaserasi dengan pelarut n-heksan sebanyak 3 L selama 24 jam. Ekstraksi dilakukan dengan dua kali pengulangan. Maserat dari hasil maserasi n-heksan ditampung dan dikeringkan. Selanjutnya maserat diekstraksi kembali 24 jam menggunakan pelarut etil asetat dan dilakukan pengulangan dua kali. Kemudian maserat hasil ekstraksi etil asetat dikeringkan dan diekstraksi kembali dengan etanol 95% selama 2 x

24 jam. Hasil maserasi ekstrak etanol ditampung untuk selanjutnya diuapkan menggunakan *rotary evaporator* untuk menghilangkan pelarut yang masih bercampur dengan senyawa metabolit sekunder dari sampel (Kumoro, 2015). Penguapan menggunakan *rotary evaporator* dilakukan pada suhu 55°C dan didapat besar rendemen 5,91%, serta berat ekstrak kasar dihasilkan 23,64 g.

3. Uji Fitokimia sampel

Uji fitokimia dilakukan sebagai pengujian awal untuk mengetahui kandungan zat aktif atau metabolit sekunder pada sampel. Pengujian dilakukan 4 kali, yaitu:

Tabel 4.1 Hasil uji fitokimia daun jambu semarang

No	Senyawa kimia	Hasil uji fitokimia	Keterangan (positif)
1	Saponin	+	terbentuk buih pada larutan yang bertahan selama 10 menit
2	Alkaloid	+	terbentuk

			endapan berwarna kuning
3	Tanin	+	terbentuk warna biru-hijau, biru-hitam
4	Flavonoid	+	terbentuk warna pink atau merah

4. Uji Potensi Antibakteri daun jambu semarang

a. Pembuatan media MHA

Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram dengan media MHA yang dibuat sebanyak 3,8 g dalam 100 mL aquades. Media MHA dihomogenkan selama 15 menit pada suhu 121°C untuk selanjutnya dituang ke dalam *petridisk* secara aseptik (Tampemawa, dkk., 2016).

b. Uji aktivitas antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan untuk mengetahui efek dari kandungan daun jambu semarang (*Syzygium samarangense*) terhadap

bakteri *Propionibacterium acnes* dengan metode difusi cakram.

Konsentrasi ekstrak dalam uji antibakteri divariasikan menjadi 6 yaitu 5%, 7,5%, 10%, 12,5% dan 15%, dengan kontrol positif (tetrasiiklin). Media MHA padat diolesi bakteri menggunakan lidi kapas steril yang sebelumnya sudah dicelupkan kedalam bakteri. Kertas cakram dicelupkan kedalam masing-masing konsentrasi dan diletakan diatas media. Pengulangan dilakukan 5 kali kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dalam kondisi anaerob. Zona bening yang terbentuk pada masing-masing cakram diukur diameternya, selanjutnya dilakukan perhitungan dengan membandingkan diameter konsentrasi ekstrak daun jambu air semarang dengan diameter kontrol positif (tetrasiiklin) (Tampemawa, dkk., 2016). Didapatkan efektifitas antibakteri sebagai berikut.

Tabel 4.2 Hasil Diameter zona hambat antibakteri

Bakteri	Diameter Zona Hambat					
	Tetrasik lin (mm)	Ekstrak Daun Jambu Semarang (mm)				
		5%	7,5%	10%	12,5%	15%
<i>P.acnes</i>	13 ± 1,0247	9	9,5± 0,27 4	10,5 ± 0,75 83	10± 1,0488	11,5± 0,274
	11 ± 1,0247	9	9± 0,27 4	9± 0,75 83	10± 1,0488	11± 0,274
	13 ± 1,0247	9	9,5± 0,27 4	9± 0,75 83	11± 1,0488	11± 0,274
	12.5 ± 1,0247	9	9± 0,27 4	10,5 ± 0,75 83	10± 1,0488	11,5± 0,274
	11 ± 1,0247	9	9± 0,27 4	10± 0,75 83	11± 1,0488	11± 0,274
Rata- rata	12,1 ± 1,0247	9	9,2± 0,27 4	9,8± 0,75 83	10,4± 1,0488	11,2± 0,274

Tabel 4.3 Hasil efektifitas antibakteri

Bakteri	Efektivitas Antibakteri (%)				
	5%	7,5%	10%	12,5%	15%
<i>P.acnes</i>	74	76	81	85,95	92,56

B. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Preparasi sampel

Tahap pertama yaitu preparasi sampel, daun jambu semarang (*Syzygium samarangense*) (BL.) Merrill & Perry dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Daun jambu air semarang (*Syzygium samarangense*)(BL.) Merrill & Perry kering dalam jangka waktu 10 hari. Pengeringan daun jambu semarang bertujuan untuk menghilangkan kadar air, karena daun segar (masih terdapat air) dapat dengan mudah dicemari jamur dan bakteri (Ridwina, 2008).

Daun jambu semarang (*Syzygium samarangense*) (BL.) Merrill & Perry kering selanjutnya dihaluskan dengan blender. Penghalusan bertujuan memperluas permukaan sampel agar difusi saat ekstraksi pelatur dapat

berjalan optimal. 400 gram sampel disimpan untuk selanjutnya diekstraksi.

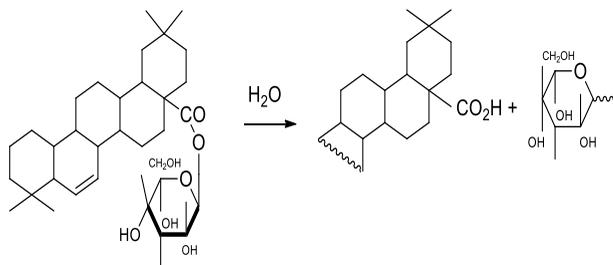
2. Ekstraksi sampel

Sampel daun jambu semarang (*Syzygium samarangense*) (BL.) Merrill & Perry sebanyak 400 gram dimaserasi dengan n-heksan, etil asetat, dan etanol 95% sebanyak 3 L selama 24 jam. Ekstraksi dilakukan sebanyak 2 kali dan sesekali diaduk agar pelarut bedifusi kedalam sel secara lebih optimal, sehingga terbentuk kesetimbangan yang sempurna antara larutan dengan metabolit sekunder dalam sampel (Kumoro, 2015). Hal ini dilakukan supaya pelarut dapat berdifusi ke dalam sel dan melarutkan senyawa yang terkandung didalamnya dan larutan melewati dinding sel serta bercampur dengan cairan di sekitarnya sehingga terbentuk kesetimbangan (Murni, 2012). N-heksan digunakan untuk melarutkan lipid dalam daun agar hasil ekstrak nantinya tidak lengket. Filtrat hasil maserasi etanol 95% di uapkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 55°C untuk menghilangkan kandungan pelarut, dihasilkan rendemen sebesar 5,91% dan ekstrak kasar sebanyak 23,64 gram.

3. Uji Fitokimia

Uji fitokimia ini dilakukan sebagai pengujian awal untuk mengetahui kandungan zat aktif atau metabolit sekunder pada sampel (Kumoro, 2015). Pengujian dilakukan 4 kali, yaitu:

- a. Uji saponin yaitu: ekstrak etanol dilarutkan dalam beberapa milliliter air, ditambah satu tetes NaHCO_3 , kemudian dikocok 3 menit. Terbentuk buih yang bertahan lama (10 menit) yang menunjukkan hasil Positif (+) (Gowri, 2010). Saponin merupakan senyawa yang mempunyai sifat seperti sabun, dimaka ketika dilarutkan dalam air akan membentuk buih. Penambahan asam NaHCO_3 bertujuan untuk mengetes kestabilan buih. Penambahan asam dilakukan dalam jumlah sedikit, karena pada jumlah banyak dapat mengurangi permukaan aktif sampel. Hal tersebut terjadi dalam ekstrak daun jambu semarang yang terbukti memiliki kandungan buih yang stabil. Mekanisme reaksi uji saponin disajikan pada Gambar 4.1 dibawah.

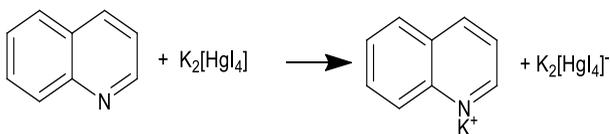


Gambar 4.1 reaksi uji saponin

- b. Uji alkaloid yaitu: ekstrak etanol ditambahkan beberapa tetes HCl encer (1%) lalu disaring, filtrat ditambah beberapa milliliter reagen Mayer. Terbentuk endapan kuning yang menunjukkan hasil positif (+) (Reni, 2018). Mekanisme reaksi uji alkaloid disajikan pada Gambar 4.2 dibawah.



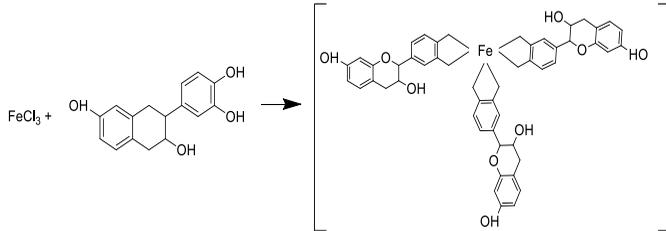
Kalium tetraiodomerkurat (II)



Gambar 4.2 reaksi uji alkaloid

- c. Uji tannin yaitu: 1 ml ekstrak etanol ditambahkan 2 ml air, kemudian ditambahkan 2-3 tetes FeCl_3 1%. Terbentuk warna biru-hitam yang menandakan hasil positif (+)

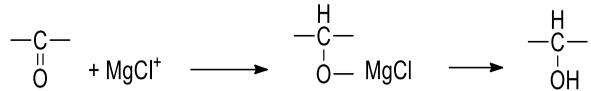
(Kumoro, 2015). Mekanisme reaksi uji tanin dapat dilihat pada Gambar 4.3 dibawah.



Gambar 4.3 reaksi uji tanin

- d. Uji flavonoid yaitu: 3 ml ekstrak etanol ditambahkan 1 ml HCl pekat, kemudian ditambahkan sepotong logam magnesium. Terbentuk warna merah yang menandakan adanya flavonoid dalam sampel/hasil positif (+). Terbentuknya warna merah disebabkan $MgCl_2$ dalam bentuk $MgCl^+$ bereaksi dengan flavon yang kemudian membentuk ikatan rangkap serta terdapatnya gugus hidroksil. Reaksi ketika penambahan Mg dan HCL pekat ditunjukkan pada Gambar 4.4 dibawah.





Gambar 4.4 reaksi uji flavonoid

4. Uji Potensi Antibakteri

a. Pembuatan media MHA

Uji antibakteri pada penelitian kali ini menggunakan metode difusi cakram dengan medium Mueller Hinton Agar (MHA). Terakumulasinya sebum oleh adanya kelebihan sekresi dan hiperkeratosis pada infundibulum rambut menjadi sumber nutrisi yang baik bagi pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. Berdasarkan hal tersebut, bakteri *Propionibacterium acnes* tidak hanya memerlukan media yang mengandung komponen dasar untuk pertumbuhan tetapi ditambah komponen kompleks seperti darah. Hal ini dipengaruhi oleh sifat *Propionibacterium acnes* yang kemoatraktan yaitu menarik komponen leukosit dalam darah (Nugrahani, dkk., 2020). Medium MHA sebanyak 4 gram dilarutkan kedalam aquades 120 ml dalam erlenmeyer kemudian tutup. Larutan MHA dihomogenkan

dalam magnetik stirrer dan disterilisasi selama 15 menit pada suhu 121°C.

b. Inokulasi bakteri

Inokulasi bakteri *Propionibacterium acnes* dilakukan dalam larutan Nutrien Broth (NB). NB digunakan kerana dalam media cair bakteri akan lebih cepat tumbuh. Sebanyak 3 ml *Propionibacterium acnes* cair di inokulasi ke NB secara aseptis menggunakan lidi kapas yang sudah disterilkan. Setelah inokulasi selesai bakteri diinkubasi selama 24 jam dengan suhu optimum 37°C.

c. Uji aktivitas antibakteri

Peralatan yang akan dipakai disterilkan dalam autoklaf selama kurang lebih 30 menit pada suhu 121°C. Ekstrak kental daun jambu air semarang dibagi menjadi 5 variasi konsentrasi yaitu 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, dan 15%. Variasi konsentrasi dilakukan untuk mengetahui perbedaan aktivitas dan efektivitas antibakteri pada konsentrasi rendah dan tinggi. Variasi konsentrasi dibuat masing-masing dalam volume 2 ml. Cawan petri atau petridisk yang sudah steril tidak

lupa diberi tanda pembagi untuk penempatan kertas cakram pada masing-masing konsentrasi dan kontrol positif.

Suspensi bakteri *P.acnes* diambil sebanyak 2 ml dipindahkan pada ruang LAF (*Laminar Air Flow*) ke dalam masing-masing cawan petri steril menggunakan pipet mikro-b. Pemandangan dilakukan dalam LAF agar terbebas dari partikel-partikel kotor yang berada diudara. Kemudian medium MHA dituangkan ke dalam masing-masing cawan yang sudah berisi suspensi bakteri. Proses ini menggunakan metode biakan adukan yaitu biakan dengan cara menuangkan atau meneteskan suspensi bakteri dalam cawan petri. Cawan ditutup, selanjutnya diputar tanpa diangkat dari meja agar suspensi bercampur rata dengan medium MHA. Bakteri yang sudah tumbuh merupakan suatu koloni-koloni, maka akan menampakkan pada permukaan medium (Dwidjoseputro, 1987).

Ekstrak kental yang divariasi menjadi 5 konsentrasi (5%, 7,5%, 10%, 12,5%, 15%) dilarutkan dalam DMSO (dimethyl

sulfonamida). Kertas cakram disiapkan, kemudian direndam dalam masing-masing ekstrak dan diambil satu persatu diletakan pada medium MHA yang telah memadat. Setelah itu diinkubasi selama 24 jam pada inkubator. Ketika proses ini, ekstrak daun jambu air semarang akan berdifusi ke permukaan untuk menghambat pertumbuhan dari bakteri *P.acnes*, ditandai dengan terbentuknya zona bening disekeliling kertas cakram. Zona inilah yang disebut zona hambat yang kemudian diukur diameternya (Fadhilla, 2020).

Hasil uji antibakteri diatas memilik rata-rata diameter zona hambat pada konsentrasi 5% yaitu 9 mm, konsentrasi 7,5% yaitu 9,2 mm, konsentrasi 10% yaitu 9,8 mm, konsentrasi 12,5% yaitu 10,4 mm, dan konsentrasi 15% yaitu 11,2 mm. Untuk membandingkan aktivitas antibakterinya diperlukan antibiotik sebagai kontrol positifnya dan tetrasiklin digunakan sebagai standar antibiotik karena tetrasiklin termasuk antibiotik dengan spektrum luas yang dapat

menginhibisi hampir semua bakteri gram negatif maupun gram positif. Tetrasiklin di Indonesia memiliki prevalensi resistensi *P. acnes* yang rendah yaitu sebesar 12,9%, angka ini lebih kecil dibandingkan antibiotik lain seperti eritromisin 45,2% dan klindamisin 61,3% (Zahrah, dkk., 2018). Disamping itu tetrasiklin merupakan antibiotik yang umum digunakan dalam pengobatan (Muharni, 2017). Tetrasiklin berperan menghambat sintesis protein bakteri dengan berikatan pada bagian 16S ribosom dan subunit 30S, sehingga mencegah aminoasil-tRNA terikat pada situs A (situs aktif) pada ribosom. Hasil diameter zona hambat untuk tetrasiklin terhadap bakteri *P.acnes* yaitu 12,1 mm. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jambu air semarang mempunyai aktivitas atau pengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri *P.acnes*.

Perbedaan diameter zona hambat bisa dipengaruhi oleh jenis bakteri uji yang dipakai. Dimana setiap bakteri mempunyai kemampuan berbeda-beda terhadap sampel,

dalam hal ini bakteri membentuk resistensi terhadap senyawa antibakteri yang menjadi sifat alamiah untuk mempertahankan hidupnya (Nurhayati, 2015). Selain itu juga perbedaan diameter zona hambat dapat dipengaruhi konsentrasi sampel yang berbeda. Dimana semakin tinggi konsentrasi akan semakin tinggi aktivitas zona hambatnya.

Hasil efektivitas uji antibakteri ekstrak etanol daun jambu air semarang terhadap bakteri *P.acnes* pada konsentrasi 5% sebesar 74%, konsentrasi 7,5% sebesar 76%, konsentrasi 10% sebesar 81%, konsentrasi 12,5% sebesar 85,95%, dan untuk konsentrasi 15% sebesar 92,56%, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jambu air semarang cukup efektif dalam menghambat bakteri *P.acnes*. Berdasarkan data yang ada dapat dilihat bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak, maka semakin besar pula diameter zona hambat yang dihasilkan serta semakin baik persentase efektivitasnya.

Ekstrak etanol daun jambu air semarang dapat menghambat pertumbuhan dari bakteri *Propionibacterium acnes* disebabkan kandungan metabolit sekunder di dalamnya. Senyawa seperti flavonoid yang terkandung dalam daun jambu air semarang bertindak sebagai antibakteri. Senyawa flavonoid dikenal sebagai antibakteri terhadap mikroorganisme patogen (Xie, 2015). Mekanisme flavonoid sebagai antibakteri adalah dengan menghentikan metabolisme sel (mendenaturasikan protein dari bakteri). Selain flavonoid, kandungan senyawa lain seperti senyawa tanin juga dapat merusak membran sel. Senyawa tanin dapat merusak pembentukan konidia bakteri (Muharni, 2017).

Prinsip senyawa saponin yaitu dengan merusak membrane sel bakteri karena adanya interaksi dengan dinding sel bakteri akibat terjadinya peningkatan permeabilitas membrane, ketika proses berlangsung, aktivitas ini memfasilitasi masuknya antibiotic melalui membrane dinding sel bakteri

(Fadhilla, 2020). Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel (Rijayanti, 2014).

Menurut *Davis and Stout* (1971) dalam Mahmudah dan Atun (2017) terdapat 4 kategori klasifikasi zona hambat aktivitas antibakteri. Jika diameter zona hambat >20 mm (kategori sangat kuat), jika diameter zona hambat 10-20 mm (kategori kuat), jika diameter zona hambat 5-10 mm (kategori sedang), dan jika diameter zona hambat <5 mm (kategori lemah). Berdasarkan klasifikasi tersebut, zona hambat ekstrak etanol daun jambu air semarang terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* untuk konsentrasi 5%, 7,5%, dan 10% masuk dalam kategori sedang, sedangkan untuk konsentrasi 12,5% dan 15% masuk dalam kategori kuat.

Penghambatan senyawa antibakteri terhadap suatu mikroorganisme dapat

disebabkan karena komponen penyusun sel bakteri. Komposisi dinding sel pada gram positif mengandung lipid rendah (1-4%). Sementara pada gram negatif mengandung lipid yang tinggi (11-22%), peptidoglikan ada di dalam lapisan kaku sebelah dalam, serta tidak adanya asam tekoat. Gram positif lebih rentan terhadap penisilin dibandingkan gram negatif. Tetapi bakteri gram negatif lebih rentan terhadap antibiotik-antibiotik seperti streptomisin dibandingkan gram positif (Pelczar, 1986).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, ekstrak etanol daun jambu air semarang dapat menghambat bakteri *Propionibacterium acnes*. Semakin besar konsentrasi ekstrak maka semakin besar pula diameter zona hambat yang terbentuk. Nilai efektivitas antibakteri menunjukkan ekstrak daun jambu air semarang pada konsentrasi 15% memiliki persentasi penghambatan paling tinggi yaitu 92,56%.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Aktivitas ekstrak etanol daun jambu semarang (*Syzygium samarangense*)(BL.) Merrill & Perry terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* pada konsentrasi 5%, 7,5%, dan 10% masuk dalam kategori sedang dengan daya hambat masing-masing 9 mm, 9,2 mm, dan 9,8 mm, sedangkan pada konsentrasi 12,5%, serta 15% masuk dalam kategori kuat dengan daya hambat 10,4 mm dan 11,2 mm.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dalam tahap fraksinasi dari ekstrak daun jambu semarang menggunakan spektovotometer Uv-Vis, sehingga dapat diketahui fraksi manakah yang berpotensi menjadi antibakteri.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan bakteri yang berbeda untuk mengetahui pengaruh dari ekstrak etanol daun jambu semarang (*Syzygium samarangense*)(BL.) Merrill & Perry.

DAFTAR PUSTAKA

- Albab, U., Nirwana, R.R., dan Firmansyah, R.A. 2018. Aktivitas Antioksidan Daun Jambu Air (*Syzygium samarangense*) (BL.) Merr et Perry serta Optimasi Suhu dan Lama Penyeduhan. *Walisongo Journal of Chemistry*. Vol. 2(1): 18-30.
- Asmawati, A. 2018. EFEKTIVITAS SEDIAAN MASKER ANTI JERAWAT YANG MENGANDUNG EKSTRAK BATANG WASABI (*Wasabia japonica* (Miq) Matsum) TERHADAP PERTUMBUHAN *Propionibacterium acnes*. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, 11(2), 65. <https://doi.org/10.32382/medkes.v11i2.235>
- Atikah, N. 2013. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Herba Kemangi (*Ocimum americanum* L) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. *Skripsi Uin Syarif Hidayatullah*.
- Brooks, G. F. ., Butel, J., & Morse, S. A. 2004. *Mikrobiologi Iftdokteran*. 23, 251-257.
- Dwidjoseputro, D. 1987. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Malang: Djambatan.
- Eloff, J.N. 1998. A Sensitive and Quick Microplate Method to Determine the Minimal Inhibitory Concentration of Plant Extracts for Bacteria. *Planta Medica*. Vol. 64: 711-713.
- Fadhilla, A. 2020. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Ketapang Gugur (Terminalia catappa L) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*

Menggunakan Metode Kirby-Bauer. SKRIPSI. Semarang: UIN Walisongo.

- Fajar, A.K. 2016. *Uji Potensi Antikanker pada Ekstrak Air Daun Jambu Air (Syzygium Samarangense) (BL) Merrill & Perry Varietas Deli Hijau dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)*. SKRIPSI. Semarang: UIN Walisongo.
- Fibonacci, A. 2020. Antioxidant Activity of *Nabeez* Water from Ajwa Palm Date Fruits (*Phoenix dactylifera* L) as a Favourite Drink of the Prophet Muhammad SAW. *Journal of Physics: Conference Series*, 1594(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1594/1/012001>
- Fitriana, W. D., Fatmawati, S., & Ersam, T. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan terhadap DPPH dan ABTS dari Fraksi-fraksi. *SNIP Bandung, 2015*(Snips), 658.
- Handaya, A. 2013. *Daya antimikroba infusum jambu air semarang Syzygium Samarangense (BL) terhadap pertumbuhan streptococcus mutans, in vitro*. SKRIPSI. Fakultas kedokteran gigi Universitas Indonesia.
- Gowri, S.S., & Vasantha, K. 2010. Phytochemical screening and antibacterial activity of *Syzygium cumini* (L.) (*Myrtaceae*) leaves extracts. *International Journal of PharmTech Research*, 2(2), 1569–1573.
- Harbone, J.H. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Penerbit ITB Bandung.
- Hargono, D. *et al.* 1986. *Sediaan Galenik, Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM)*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Irianto, K. 2006. *Mikrobiologi: Menguak Dunia Mikroorganisme Jilid 2*. CV. YramaWidya: Bandung.

- Joko, R.T. 2013. *Kimia Hasil Alam*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kim, N.O. 1989. *Zat-zat Toksik yang secara Alamiah ada pada Tumbuhan Nabati*. Cermin Dunia Kedokteran.
- Kumar, R., Shrivastava, S. K., & Chakraborti, A. 2010. Comparison of Broth Dilution and Disc Diffusion Method for the Antifungal Susceptibility Testing of *Aspergillus flavus*. *American Journal of Biomedical Sciences*, 2(3), 202–208. <https://doi.org/10.5099/aj100300202>.
- Kumoro, A.C. S.T.,M.T. 2015. *Tehnologi Ekstraksi Senyawa Bahan Aktif dari Tanaman Obat*. Indonesia: Plantaxia.
- Luc, M. 2015. A Comparison of Disc Diffusion and Microbroth Methods for the Detection of antibiotic Resistant Subpopulation in Gram Negative Bacili. *Thesis Master Science*. University of Washington.
- Liu, T., Luo, H., Cai, Y., Peng, Z., & Yang, S. 2014. Chemical composition and in vitro evaluation of the cytotoxic and antioxidant activities of supercritical carbon dioxide extracts of pitaya (*dragon fruit*) peel. *Chemistry Central Journal*, 8(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/1752-153X-8-1>.
- Mahmudah, F. L., & Atun, S. 2017. UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI EKSTRAK ETANOL TEMU KUNCI (*Boesenbergia pandurata Roxb*) TERHADAP BAKTERI *Streptococcus mutans*. *Jurnal Penelitian Saintek*, 22(1), 59. <https://doi.org/10.21831/jps.v22i1.15380>
- Marselia, S., Wibowo, M. A., & Arreneuz, S. 2015. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Soma (*Ploiarium alternifolium Melch*) Terhadap *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 4(4), 72.

- Muharni, Fitriya, & Farida, S. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi di Kabupaten Musi Banyuasin , Sumatera Selatan Antibacterial Assay of Ethanolic Extract Musi Tribe Medicinal Plant. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 7(2), 127–135.
- Murni, D. 2012. *Isolasi Uji Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Menggunakan Artema salina Leach dari Fraksi Aktif Ekstrak Metanol Daun Asa Tungga (Lithocarpus Celebicus (Miq) Rehder)*. Skripsi. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Nugrahani, A.R., dkk. 2020. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kapas (*Gossypium barbadense* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Farmasi Udayana*. Vol. 9(1): 52-61.
- Nurhari, O. 2010. *Uji Fitokimia-Terpenoid*. Bandung: Sekolah Tinggi Farmasi.
- Nurhayati, U., dan Yuliani, R. 2015. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Sawo Manila (Manilkara achras) Terhadap Staphylococcus epidermidis dan Klebsiella pneumonia*. SKRIPSI. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Octaviani, M., dan Syafrina. 2018. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun dan Kulit Batang Sawo (*Manilkara zapota* (L.) Van Royen). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, Vol. 16 No. 2: 131-136.
- Oprica, C. 2007. Characterisation of antibiotic-resistant *propionibacterium acnes* from acne vulgaris and other diseases. In *Forum for Nordic Dermato-Venerology* (Vol. 12, Issue 2).

- Pelczar, M.J., dan Chan, E.C.S. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Peter, T., dkk. 2011. *Syzygium Samarangense: A Review On Morphology, Phytochemistry & Pharmacological Aspects*. *Asian Journal of Biochemical and Pharmaceutical Research* (Issue 4, Vol. 1):156-157.
- Pratiwi, R. H. 2017. Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen Terhadap Antibiotik. *Jurnal Pro-Life*, 4(3), 418-429.
- Rachmawati, D., & Asmawati, A. 2018. Uji AKTIVITAS EKSTRAK BUAH PARE (*Momordica charantia* L) TERHADAP PERTUMBUHAN *Propionibacterium acnes*. *Media Farmasi*, 14(2), 32. <https://doi.org/10.32382/mf.v14i2.590>
- Reni Y. Euis. 2018. *Prinsip-Prinsip Dasar Pemeriksaan Radikal Bebas & Antioksidan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Ridwina, G. 2008. *Perbandingan Metode Pengukuran Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol dan Minyak Atsiri Lempuyang Gajah*. SKRIPSI. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Rijayanti, R. P., Luliana, S., & Trianto, H. F. 2014. In vitro Antibacterial Activity test Of Ethanol Extracts Bacang mango (*Mangifera foetida* L.) Leaves Against *Staphylococcus aureus*. *Naskah Publikasi Universitas Tanjungpura*, 1(1), 10-12.
- Rao, a V, & Sung, M. 1995. *Nonisoflavone Soybean Anticarcinogens Saponins as Anticarcinogens*. *April 1995*, 717-724. <https://doi.org/10.1093/jn/125.3>
- Sari, I. P., Wibowo, M. A., & Arreneuz, S. 2011. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Teripang Butoh Keling (*Holothuria Leucospilota*) Dari Pulau Lemukutan

- Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes* Dan *Staphylococcus Epidermidis*. *Jurnal Administrasi Publik*, 1(2), 131–139.
- Septianindri kurnia, V. 2015. *Pengaruh Ekstrak Daun Kemangi (Ocimum americanum L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Propionibacterium acne dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Non-Teks*. Skripsi. Universitas Jember.
- Setiabudy, R. 2007. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi 5. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Suerni, E., Alwi, M., & M.M, G. 2013. Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Nanas (*Ananas comosus L. Merr.*), Salak (*Salacca edulis Reinw.*) dan Mangga Kweni (*Mangifera odorata Griff.*) terhadap Daya Hambat *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biocelebes*, 7(1), 35–47.
- Tampemawa, P. V, Pelealu, J. J., & Kandou, F. E. F. 2016. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia Catappa L.*) Terhadap Bakteri *Bacillus Amyloliquefaciens*. *Pharmacon*, 5(1), 308–320. <https://doi.org/10.35799/pha.5.2016.11324>.
- Tiwari P., Kumar B., Kaur M., Kaur G., Kaur H. 2011. Phytochemical Screening And Extraction: A Review. *Internationale Pharmaceutica Scientia*. Jan – March 2011. Vol. 1 Issue 1.
- Traore, F., et al. 2000. Structure antiprotozoal activity of tri terpenoid saponins from *Glinus oppositifolius*. *Planta Medika*.
- Triayu, S.P. 2009. *Formulasi Krim Obat Jerawat Minyak Atsiri Daun Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia, Swingle) Dan Uji Daya Antibakteri Secara In Vitro*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Trisnani, Y. 2018. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Buah Pare (Momordica charantia L.) terhadap Bakteri Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853 dengan Metode Difusi dan Dilusi*. Skripsi. Universitas Setia Budi.
- Utami, E.R. 2012. Antibiotika, Resistensi, dan Rasionalitas Terapi. *Saintis*, Vol. 1 No. 1:124-138.
- Valko, M., Leibfritz, D., Moncol, J., Cronin, M. T. D., Mazur, M., & Telser, J. 2007. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *International Journal of Biochemistry and Cell Biology*, 39(1),44–84.<https://doi.org/10.1016/j.biocel.2006.07.001>.
- Vardanyan, R., & Hruby, V. 2016. *Antibiotics. Synthesis of Best-Seller Drugs*, 573–643. doi:10.1016/b978-0-12-411492-0.00030-4.
- Voight, R. 1994. *Buku pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi V. Yogyakarta: Universitas Gadjah mada Press.
- Waluyo, L. 2004. *Mikrobiologi Umum*. Malang: UMM press.
- Widodo, J. 2015. *Jambu Semarang & Jambu Air*. Purwokerto: Universitas Jendral Soedirman.
- Wolkenstein, P., *et al.* 2018. Acne Prevalence and Associations With Lifestyle: A Cross-sectional Online Survey of Adolescents/Young Adults in 7 European Countries. *JEADV*. Vol. 32: 298-306.
- Xie Yixi, *et al.*. 2015. Antibacterial Activities of Flavonoids: Structure- Activity Relationship and Mechanism. *Current Medicinal Chemistry*, 2015, 22, 132-149. Vol. 22, No. 1.
- Yulianingtyas, dkk. 2016. *Optimasi Volume Pelarut dan Waktu Maserasi Pengambilan Flavonoid Daun Belimbing*

Wuluh (Averrhoa bilimbi L). Jurusan Teknik Kimia
Fakultas Teknik Industri IST AKPRIND.

Zahrah, H., dkk. 2018. Aktivitas Antibakteri dan Perubahan Morfologi dari *Propionibacterium acnes* Setelah Pemberian Ekstrak *Curcuma Xanthorrhiza*. *Jurnal Biosains Pascasarjana*. Vol.22.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji fitokimia dau jambu semarang

No	Senyawa kimia	Hasil uji fitokimia	Keterangan (positif)
1	Saponin	Terbentuk buih,bertahan lama (+)	terbentuk buih pada larutan yang bertahan selama 10 menit
2	Alkaloid	+	terbentuk endapan berwarna kuning
3	Tanin	+	terbentuk warna biru-hijau, biru-hitam
4	Flavonoid	+	terbentuk warna pink atau merah

Lampiran 2. Diameter Zona hambat pada bakteri *P. acnes*

Bakteri	Diameter Zona Bening					
	Tetrasiklin 2% (mm)	Ekstrak Daun Jambu Semarang (mm)				
		5%	7,5%	10%	12,5%	15%
<i>P.acnes</i>	13 ± 1,0247	9	9,5± 0,27	10,5 ±	10± 1,0488	11,5± 0,274

			4	0,75 83		
	11 ± 1,0247	9	9± 0,27 4	9± 0,75 83	10± 1,0488	11± 0,274
	13 ± 1,0247	9	9,5± 0,27 4	9± 0,75 83	11± 1,0488	11± 0,274
	12.5 ± 1,0247	9	9± 0,27 4	10,5 ± 0,75 83	10± 1,0488	11,5± 0,274
	11 ± 1,0247	9	9± 0,27 4	10± 0,75 83	11± 1,0488	11± 0,274
Rata- rata	12,1 ± 1,0247	9	9,2± 0,27 4	9,8± 0,75 83	10,4± 1,0488	11,2± 0,274

Lampiran 3. Efektivitas Antibakteri pada ekstrak etanol daun jambu semarang

Bakteri	Efektivitas Antibakteri (%)				
	5%	7,5%	10%	12,5%	15%
<i>P.acnes</i>	74	76	81	85,95	92,56

Lampiran 4. Perhitungan Efektifitas Antibakteri ekstrak etanol daun jambu semarang

a. Konsentrasi 5%

$$\begin{aligned} E &= \frac{D}{Da} \times 100\% \\ &= \frac{9}{12,1} \times 100\% \\ &= 74\% \end{aligned}$$

b. Konsentrasi 7,5%

$$\begin{aligned} E &= \frac{D}{Da} \times 100\% \\ &= \frac{9,2}{12,1} \times 100\% \\ &= 76\% \end{aligned}$$

c. Konsentrasi 10%

$$\begin{aligned} E &= \frac{D}{Da} \times 100\% \\ &= \frac{9,8}{12,1} \times 100\% \\ &= 81\% \end{aligned}$$

d. Konsentrasi 12,5%

$$\begin{aligned} E &= \frac{D}{D_a} \times 100\% \\ &= \frac{10,4}{12,1} \times 100\% \\ &= 85,95\% \end{aligned}$$

e. Konsentrasi 15%

$$\begin{aligned} E &= \frac{D}{D_a} \times 100\% \\ &= \frac{11,2}{12,1} \times 100\% \\ &= 92,56\% \end{aligned}$$

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian

a. Ekstraksi



Gambar Lampiran 1. Serbuk kering daun jambu semarang



Gambar Lampiran 2. Ekstrak etanol daun jambu semarang

b. Uji Fitokimia



Gambar Lampiran 3. Uji Saponin



Gambar Lampiran 4. Uji Alkaloid



Gambar Lampiran 5. Uji Tanin



Gambar Lampiran 6. Uji Flavonoid

c. Uji Antibakteri



Gambar Lampiran 7. Medium MHA



Gambar Lampiran 8. Inkubasi Biakan Bakteri



Gambar Lampiran 9. Bakteri *P.acnes*



Gambar Lampiran 10. Ekstrak dan kontrol positif terhadap bakteri *P.acnes*

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama : Ashari Fathul Amry
2. Tempat, Tanggal Lahir : Pemalang, 30
Desember 1997
3. Alamat Rumah : Jl. Sultan Agung Rt:12
Rw:02 Randudongkal, Pemalang.
4. No. Telepon / HP : 085540456354
5. Email :
fathulamry82@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Bustanul Alfal (2002 – 2003)
 - b. SDN 07 Randudongkal (2003 – 2009)
 - c. SMPN 01 Randudongkal (2009 – 2012)
 - d. SMAN 01 Randudongkal (2012 – 2015)