

**PERBANDINGAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI BERBAGAI
MINYAK ATSIRI TERHADAP PERTUMBUHAN
*STAPHYLOCOCCUS AUREUS***

SKRIPSI

Diajukan Oleh :

**NADIA VIOLANTIKA
NIM. 160704014
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Kimia**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2021 M / 1442 H**

Lembar Persetujuan Skripsi (S-1)

**PERBANDINGAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI BERBAGAI
MINYAK ATSIRI TERHADAP PERTUMBUHAN
*STAPHYLOCOCCUS AUREUS***

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Dalam Ilmu Kimia

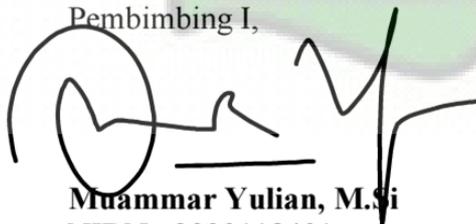
Oleh :

**NADIA VIOLANTIKA
NIM. 160704014**

**Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Kimia**

Disetujui untuk dimunaqasyahkan oleh :

Pembimbing I,



Muammar Yulian, M.Si
NIDN : 2030118401

Pembimbing II,



Cut Nuzlia, M.Sc
NIDN : 2014058702

Mengetahui,
Ketua Program Studi Kimia



(Khairun Nisah, M.Si.)
NIDN. 2016027902

Lembar Pengesahan Skripsi (S-1)

**PERBANDINGAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI BERBAGAI MINYAK
ATSIRI TERHADAP PERTUMBUHAN *STAPHYLOCOCCUS
AUREUS***

SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus Serta
Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Kimia

Pada Hari/Tanggal : Jumat, 22 Januari 2021
9 Jumadil Akhir 1442

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

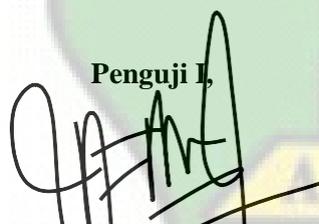
Ketua,


(Muhammad Yulian, M.Si)
NIDN. 2030118401

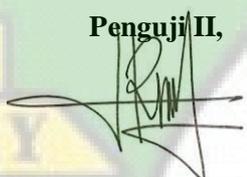
Sekretaris,


(Cut Nuzlia, M.Sc)
NIDN. 2014058702

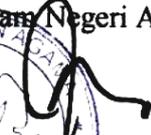
Penguji I,


(Bhayu Githa Bernama, M.Si)
NIDN. 2023018901

Penguji II,


(Reni Silvia Nasution, M.Si)
NIDN. 2022028901

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh


Dr. Azhar Amsal, M.Pd.
NIDN/2001066802



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nadia Violantika
NIM : 160704014
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Perbandingan Aktivitas Antibakteri Berbagai Minyak
Atsiri Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan karya ini dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini;

Bila dikemudian hari data dari tuntunan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 22 Januari 2021
Yang Menyatakan,



Nadia Violantika

ABSTRAK

Nama : Nadia Violantika
NIM : 160704014
Program Studi : Kimia
Judul : Perbandingan Aktivitas Antibakteri Berbagai Minyak Atsiri Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*
Jumlah Halaman : 47 Halaman
Pembimbing I : Muammar Yulian, M.Si
Pembimbing II : Cut Nuzlia, M.Sc.

Minyak Atsiri merupakan salah satu jenis minyak yang dihasilkan dari berbagai bagian pada tumbuhan, berwujud cairan kental pada suhu ruang dan mudah menguap sehingga memberikan aroma yang khas. Minyak atsiri telah dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan termasuk sebagai senyawa antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan variasi konsentrasi berbagai jenis minyak atsiri sebagai penghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini merupakan *Literature Review* yang menelaah pengaruh perbedaan variasi konsentrasi pada berbagai jenis minyak atsiri terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasilnya menunjukkan bahwa daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* terbaik adalah minyak atsiri daun kemangi, dibandingkan dengan minyak atsiri dari daun sirih, jahe, jeruk, dan serai. Daya hambat terbaik dari minyak atsiri daun kemangi ditunjukkan pada konsentrasi 4% dengan kemampuan menghambat sebesar 32,35mm. Sedangkan daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* terendah terdapat pada minyak atsiri jeruk dengan konsentrasi 0,5% dan kemampuan menghambat hanya sebesar 1,16 mm. Kesimpulan yang dapat diambil dari *literature review* ini yaitu semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, maka zona hambat yang dihasilkan akan semakin besar.

Kata kunci : Minyak Atsiri, Bahan Alam, Antibakteri, *Staphylococcus aureus*

ABSTRACT

Name : Nadia Violantika
NIM : 160704014
Study Program : Chemistry
Title : Perbandingan Aktivitas Antibakteri Berbagai Minyak
Atsiri Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*
Number of Pa : 47 Pages
Advisor I : Muammar Yulian, M.Si.
Advisor II : Cut Nuzlia M.Sc.

Essential Oil is one type of oil that is produced from various parts of plants, in the form of a thick liquid at room temperature and easily evaporates so that it gives a distinctive aroma. Essential oils have been used for various purposes including as an antibacterial compound. This study aims to determine the effect of different concentrations of various types of essential oils as inhibitors of the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. This study is a Literature Review that examines the effect of different concentrations of various types of essential oils on the growth inhibition of *Staphylococcus aureus* bacteria. oranges, and lemongrass. The best inhibitory power of basil leaf essential oil was shown at a concentration of 4% with an inhibitory ability of 32.35mm. While the lowest inhibition of the growth of *Staphylococcus aureus* was found in citrus essential oil with a concentration of 0.5% and the inhibition ability was only 1.16 mm. The conclusion that can be drawn from this literature review is that the higher the concentration used, the larger the inhibition zone will be.

Key words: Essential Oil, Natural Material, Antibacterial, *Staphylococcus aureus*

KATA PENGANTAR

Penulis ucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga terselesaikan penulisan yang berjudul “Perbandingan Aktivitas Antibakteri Berbagai Minyak Atsiri Terhadap *Staphylococcus aureus*”. Tidak lupa pula, shalawat beserta salam penulis limpahkan kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW, karena berkat perjuangan beliau kita telah dituntunnya dari alam jahiliyah ke alam Islamiyah, dari alam kegelapan ke alam yang terang benderang yang penuh dengan ilmu pengetahuan, seperti yang kita rasakan pada saat ini.

Penulisan ini merupakan kewajiban yang harus penulis selesaikan dalam rangka melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana (S1) pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Dalam rangka penulisan ini, penulis banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dimana pada kesempatan ini penulis menyampaikan ungkapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

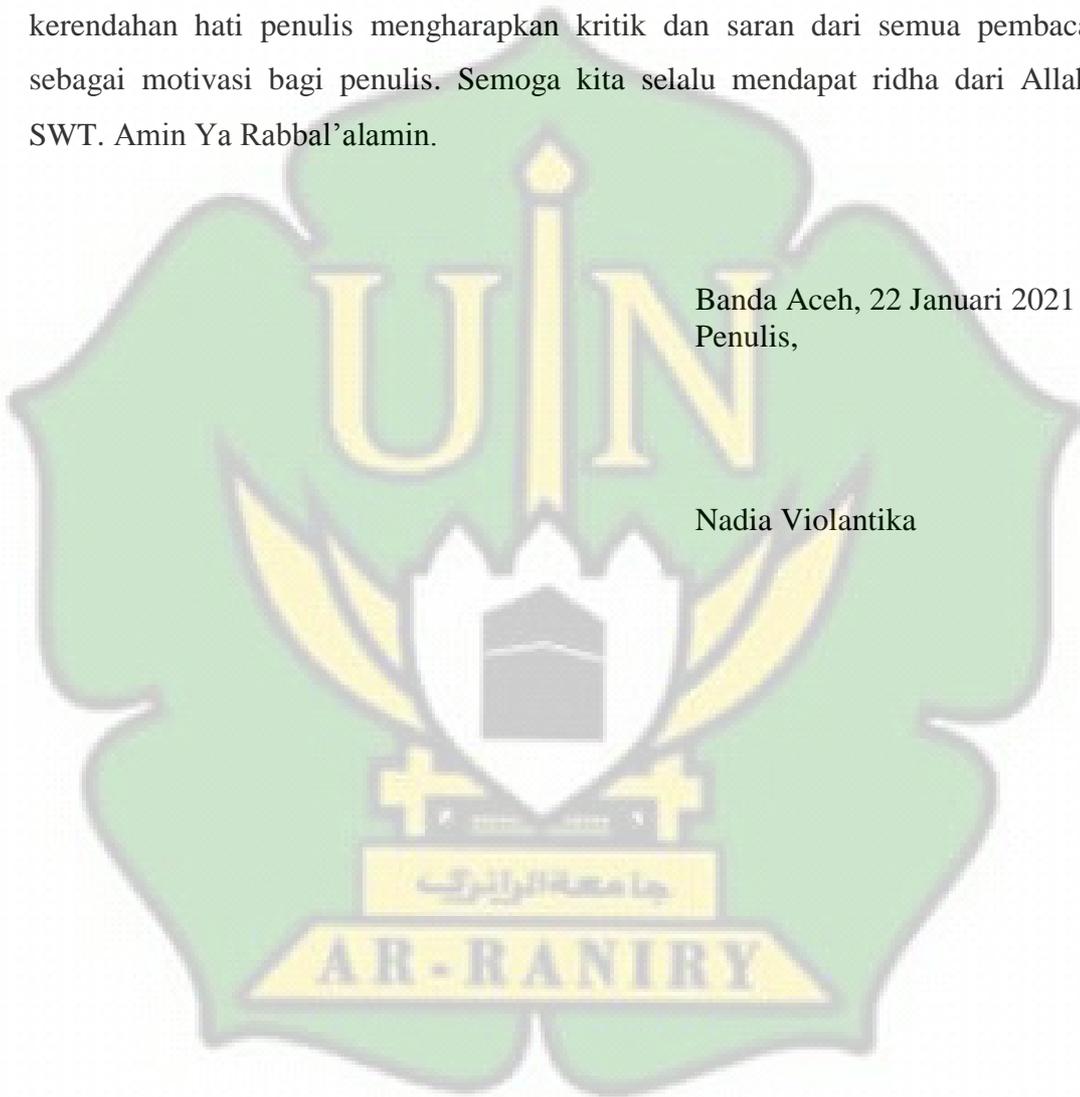
1. Bapak Dr. Azhar, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing akademik dan Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
2. Ibu Khairun Nisah, M.Si., selaku ketua Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
3. Bapak Muammar Yulian, M.Si selaku pembimbing I yang telah membimbing dan meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan arahan dalam proses penulisan penelitian ini.
4. Ibu Cut Nuzlia, M.Sc., selaku pembimbing II yang telah membantu dan memberikan arahan dalam proses penulisan penelitian ini.
5. Seluruh dosen dan karyawan di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry yang telah banyak memberikan bantuan dalam menyelesaikan penelitian ini.
6. Teristimewa penulis persembahkan skripsi ini kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda Zaenal Hidayat dan Ibunda Rosmiati yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasehat, dan dorongan yang luar biasa selama penulis mengikuti

perkuliahan sampai menyelesaikan perkuliahan, serta seluruh keluarga besar tersayang.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan ini masih belum sempurna. Hal ini tidak terlepas dari keterbatasan kemampuan dan ilmu pengetahuan yang penulis miliki. Penulis berharap semua yang dilakukan menjadi amal ibadah dan dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi pembaca. Dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pembaca sebagai motivasi bagi penulis. Semoga kita selalu mendapat ridha dari Allah SWT. Amin Ya Rabbal'amin.

Banda Aceh, 22 Januari 2021
Penulis,

Nadia Violantika



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	5
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Minyak Atsiri	6
2.2 Uji Aktivitas Antibakteri	6
2.3 <i>Staphylococcus aureus</i>	9
BAB III : METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian	11
3.2 Kriteria inklusi daneklusi	11
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	14
4.2 Pembahasan	27
BAB V : PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	31

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria kekuatan zona hambat antibakteri	9
Tabel 3.1 Kriteria Inklusi Penelitian	12
Tabel 4.1 Hasil penelitian daya hambat pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> yang menggunakan bahan alam	14



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Diagram Alur Review Jurnal 13



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minyak atsiri merupakan suatu zat yang memiliki aroma khas yang dapat ditemukan di dalam tumbuh-tumbuhan. Minyak atsiri juga merupakan senyawa golongan metabolit sekunder yang umumnya tergolong ke dalam golongan terpena dan disintesis dengan asam mevalonat (Ganjewala, 2009). Minyak atsiri memiliki sifat mudah menguap dan aroma yang khas. Bahan-bahan yang dapat digunakan dalam pembuatan minyak atsiri dapat diperoleh dari seluruh bagian yang terdapat di dalam tumbuhan seperti bunga, batang, daun, biji, kulit biji, serta akar (Rusmiati dan Nursa'adah, 2016). Kandungan utama dari minyak atsiri yang dimiliki hampir seluruh tanaman adalah terpen, aseton, fenol, aldehyd, alkohol, ester, asam. Di samping itu, kandungan utama dalam minyak atsiri dari berbagai bagian tanaman memiliki manfaat lain untuk kesehatan.

Valentine dan Rimadani (2017) menyatakan kandungan-kandungan minyak atsiri yang dimiliki oleh suatu tanaman dapat dimanfaatkan dalam pembuatan produk aromaterapi untuk sediaan-sediaan farmasi. Produk-produk aromaterapi ini memiliki keuntungan bagi manusia untuk membantu kebutuhan sehari-hari. Bentuk produk aromaterapi yang saat ini beredar dipasaran adalah bentuk minyak esensial, minyak untuk pijat, sabun mandi, garam, lilin, dupa, pasta gigi, sabun mandi, dan produk lainnya. Produk-produk aromaterapi yang memanfaatkan berbagai variasi minyak atsiri.

Valentine dan Rimadani (2017) menyatakan begitu banyak produk aromaterapi yang merupakan salah satu aktivitas dari minyak esensial atau minyak atsiri yang ada pada tanaman. Manfaat dari produk aromaterapi bagi kesehatan manusia di antaranya adalah untuk merelaksasikan tubuh, menyegarkan pikiran, untuk memperbaiki *mood*, dan sebagai *placebo* dalam penyembuhan penyakit yang memberikan efek fisiologi. Selain itu menurut hasil penelitian dari beberapa peneliti, minyak atsiri yang terdapat dalam produk aromaterapi memiliki manfaat sebagai antioksidan untuk meredakan inflamasi dan analgesik. Beberapa tanaman penghasil minyak atsiri seperti minyak atsiri daun sirih dan minyak atsiri jeruk nipis memiliki manfaat sebagai imunomodulator. Saputri dan Zahara

(2016) dalam Intan (2018) menyatakan minyak atsiri juga memiliki efek antibakteri sehingga dapat menghambat pertumbuhan dari bakteri patogen yang tumbuh di wajah. Selain sebagai antibakteri, minyak atsiri juga memiliki efek lain seperti aktivitas anti-inflamasi sehingga baik untuk kulit. Salah satu jenis bakteri adalah *Staphylococcus aureus*.

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif yang banyak terdapat pada kulit manusia. *Staphylococcus aureus* juga tergolong ke dalam golongan patogen karena dapat menyebabkan keracunan pada manusia melalui pangan (Puspawati, Putrani dan Rina, 2014). *Staphylococcus aureus* juga merupakan jenis bakteri yang dapat menginfeksi tubuh manusia karena keberadaannya sering ditemukan di udara dan lingkungan sekitar manusia (Kenneth, 2011). *Staphylococcus aureus* dapat menimbulkan penyakit pada manusia atau bersifat patogen. Jaringan tubuh dapat diinfeksi dan menyebabkan timbulnya penyakit dengan tanda-tanda khas, yaitu peradangan, nekrosis, dan pembentukan abses. Infeksi yang disebabkan bakteri *Staphylococcus aureus* dapat berupa infeksi tenggorokan, pneumonia, meningitis, keracunan makanan, berbagai *Staphylococcus aureus* infeksi kulit, dan impetigo. Penyebaran penyakit ini cukup tinggi di daerah endemic. Penyakit yang disebabkan oleh *staphylococcal scalded skin syndrome* yang terjadi pada 98% anak-anak usia kurang dari enam tahun. Menyatakan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* merupakan patogen terpenting dan berbahaya di antara marga *Staphylococcus* dan *Pseudomonas*.

Hasil penelitian Abu, Yusriadi, dan Tandah (2015) yaitu adanya perbedaan ukuran pada zona hambat dimasing-masing konsentrasi minyak atsiri daun kemangi yang digunakan. Pada konsentrasi 1%, 2%, 3%, 4%, besar zona hambat pada kontrol positif serta kontrol negatif pada bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu 31,59 mm, 31,87 mm, 35,65 mm, 40,35 mm, 19,18 mm, serta 39,98 mm. Konsentrasi minyak atsiri daun kemangi yang paling baik dalam uji aktivitas antibakteri yaitu konsentrasi 4% dengan zona hambat yang dihasilkan adalah 40,35 mm. Komponen lain yang banyak menyusun minyak atsiri daun kemangi adalah sitral. Sitral adalah senyawa yang memiliki isomer geometris yaitu trans-sitral dan cis-sitral. Minyak atsiri daun kemangi memiliki kandungan sitral

sebanyak 65-70%. Sitral memiliki bau khas seperti lemon yang terdiri dari campuran antara geranial dan neral. Sedangkan neral memiliki bau lemon juga tetapi tidak terlalu kuat dan lebih manis dibandingkan daripada geranial. Salah satu cara kerja sitral sebagai antibakteri adalah secara signifikan mengurangi ATP (Adenosina trifosfat) intraseluler. ATP (Adenosina trifosfat) merupakan salah satu molekul kecil yang terpenting pada organisme hidup, berperan penting dalam berbagai fungsi seluler yang dibutuhkan untuk tumbuh, bereplikasi, dan juga bertahan hidup. ATP intraseluler penting untuk penyimpanan dan menyuplai energi metabolik, begitu pula untuk reaksi enzimatik dan fungsi *signaling* (Mempin, dkk, 2013).

Sujono, Rizal, Purbaya, dan Jasmansyah (2019) melakukan pengujian aktivitas antibakteri dengan memasukkan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* ke dalam tabung reaksi yang telah diisi dengan larutan NaCl (Natrium Clorida). Larutan kemudian distandarisasi dan dioleskan pada media pertumbuhan dengan menggunakan kapas bersih. Konsentrasi minyak atsiri daun sirih yang digunakan yaitu 10%, 20%, 30%, 40% dan dengan menggunakan aquades sebagai kontrol negatif dan siprofloksasin 0,2% sebagai kontrol positif. Daerah zona hambat yang terbentuk kemudian diukur. Besar konsentrasi minyak atsiri yang digunakan dapat mempengaruhi zona hambat pada suatu uji. Zona hambat yang terbentuk pada masing-masing konsentrasi yaitu 13,85 mm, 17,65 mm, 20,85 mm, 23,95 mm. Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa pada konsentrasi 40% di dapat besar zona hambat paling besar yaitu 23,95 mm.

Daya hambat bakteri sangat dipengaruhi oleh ketepatan penggunaan konsentrasi. Metabolisme sel yang rusak serta kematian sel dapat diakibatkan oleh adanya penambahan konsentrasi senyawa antibakteri yang diduga dapat meningkatkan penetrasi pada senyawa antibakteri ke dalam bagian sel mikroba. Pertumbuhan bakteri sebagian besar akan semakin menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi antibakteri yang ditambahkan. Maleki, dkk (2008) dalam Lingga, Pato, dan Rosi (2015) menyatakan Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka jumlah senyawa antibakteri yang dilepaskan semakin besar, sehingga mempermudah penetrasi senyawa tersebut ke dalam sel. Jika dikaitkan dengan ketentuan kriteria aktivitas daya hambat yang dikemukakan oleh David dan

Stout (1971) dalam Vinapriliyani, dan Gunawan (2018) zona hambat yang terbentuk ≥ 20 mm dianggap memiliki aktivitas daya hambat sangat kuat, 10-20 mm dinyatakan memiliki aktivitas daya hambat kuat, 5-10 mm dinyatakan memiliki aktivitas daya hambat sedang dan ≤ 5 mm dinyatakan memiliki aktivitas daya hambat lemah. Kriteria aktivitas daya hambat dari ekstrak air batang kecombrang pada konsentrasi 20, 40, 60, 80 dan 100% dianggap memiliki aktivitas daya hambat lemah karena zona hambat yang dihasilkan ≤ 5 mm. Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk membuat tinjauan literasi terhadap perkembangan aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka dapat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Minyak atsiri dari tumbuhan apakah yang menunjukkan aktivitas terbaik dalam menghambat pertumbuhan *staphylococcus aureus*?
2. Apakah variasi konsentrasi minyak atsiri berpengaruh terhadap kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut

1. Untuk mengetahui aktivitas terbaik minyak atsiri dari tumbuhan dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi minyak atsiri dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian diharapkan dari seluruh rangkaian kegiatan penelitian serta hasil penelitian adalah sebagai berikut:

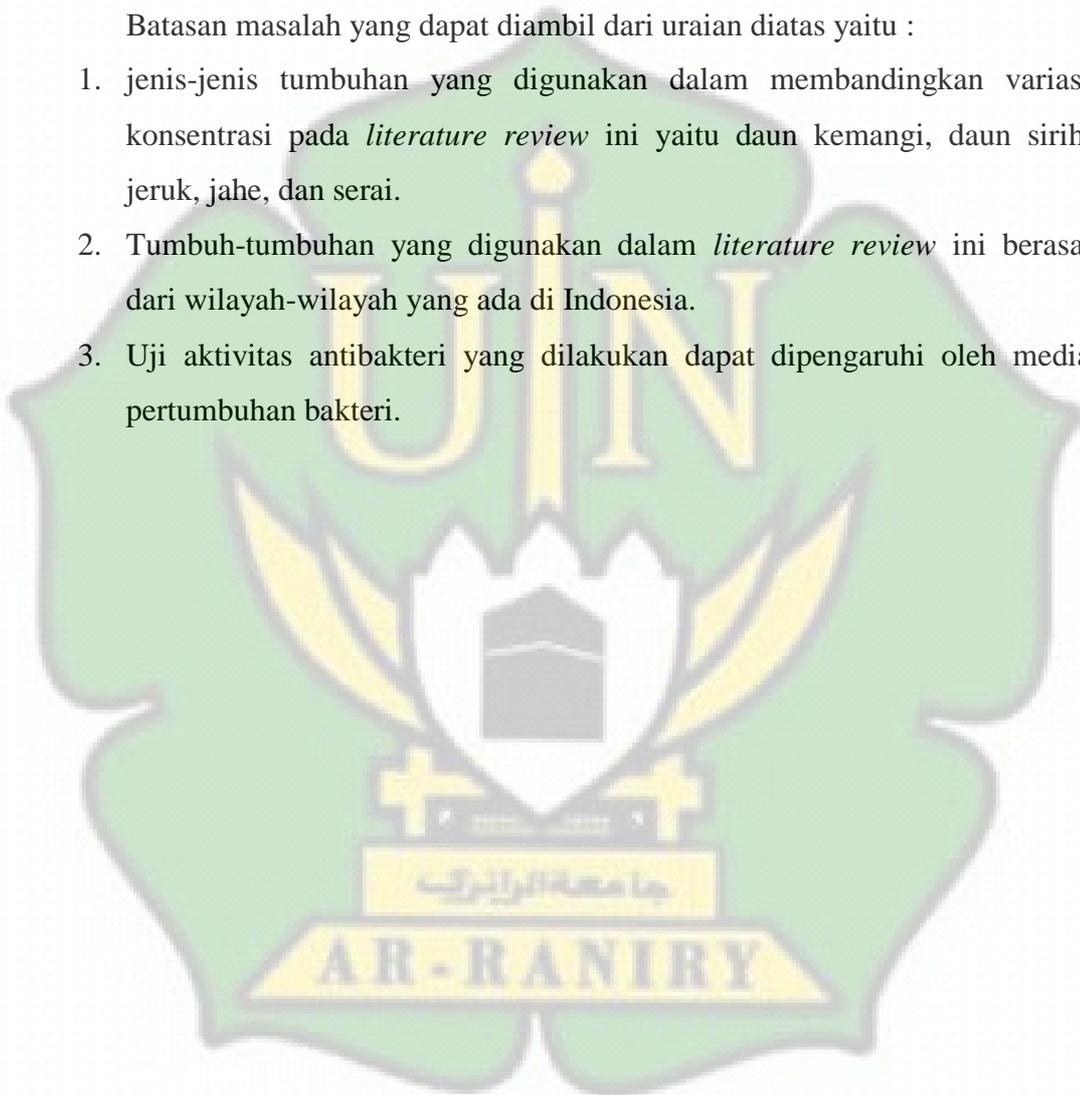
1. Manfaat praktis yang diharapkan adalah bahwa seluruh tahapan penelitian serta hasil penelitian yang diperoleh dapat memperluas wawasan dan sekaligus memperoleh pengetahuan penulis mengenai antibakteri pada 5 sampel yang berbeda.

2. Manfaat akademis yang diharapkan adalah bahwa hasil penelitian dapat dijadikan rujukan tentang antibakteri pada sampel tersebut, serta berguna juga untuk menjadi referensi bagi mahasiswa yang melakukan kajian kedepannya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dapat diambil dari uraian diatas yaitu :

1. jenis-jenis tumbuhan yang digunakan dalam membandingkan variasi konsentrasi pada *literature review* ini yaitu daun kemangi, daun sirih, jeruk, jahe, dan serai.
2. Tumbuh-tumbuhan yang digunakan dalam *literature review* ini berasal dari wilayah-wilayah yang ada di Indonesia.
3. Uji aktivitas antibakteri yang dilakukan dapat dipengaruhi oleh media pertumbuhan bakteri.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minyak Atsiri

Minyak atsiri atau dikenal juga dengan nama minyak eteris (*aetheric oil*), minyak esensial (*essential oil*). Minyak aromatik (*aromatic oil*) atau minyak terbang (*volatile oil*) merupakan minyak yang dihasilkan oleh tanaman. Rahmi dkk (2007) dalam Fatma (2011) menyatakan bahwa lokasi minyak atsiri dalam tanaman tergantung pada suku tanaman tersebut, seperti di dalam rambut kelenjar (pada *family Labitae*), di dalam sel-sel parenkim (misalnya *family Piperaceae*), di dalam saluran minyak yang disebut *Vittae* (*family Umbbellifearae*), di dalam rongga-rongga skizogen dan lizigen (pada *family Pinaceae* dan *Rutaceae*), terkandung dalam semua jaringan (pada *family Coniferae*), pada bunga mawar kandungan minyak atsiri terpusat pada mahkota bunga, pada kayu manis ditemui pada kulit batang (korteks), pada *family Umbellifera* terbanyak terdapat dalam perikarp buah, pada *menthae sp* terdapat rambut kelenjar batang serta pada jeruk terdapat dalam kulit buah dan helai daun.

2.2 Uji Aktivitas Antibakteri

Antibakteri merupakan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri. Antibakteri merupakan suatu zat yang mencegah terjadinya pertumbuhan dan reproduksi bakteri. Antibiotik maupun antibakteri sama-sama menyerang bakteri, antibakteri dapat dijadikan sebagai suatu zat yang dapat digunakan untuk membersihkan permukaan dan menghilangkan bakteri yang berpotensi membahayakan dan merugikan. Beberapa jenis senyawa yang mempunyai aktivitas antibakteri adalah sodium benzoat, senyawa fenol, asam-asam organik, asam lemak rantai medium, sulfur dioksida, sulfit, senyawa kolagen, surfaktan, dimetil karbonat dan metil askorbat (Volk dan Wheeler, 1993). Zat antibakteri dapat bersifat *bakterisidal* (membunuh bakteri), *bakteriostatik* (menghambat pertumbuhan bakteri), dan *germisidal* (menghambat germinasi spora bakteri) (Agustrina, 2011).

Uji aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan beberapa metode, macam-macam metode uji aktivitas antibakteri antara lain :

1) Metode pengenceran agar

Metode pengenceran agar sangat cocok untuk pemeriksaan sekelompok besar isolat dengan rentang konsentrasi antimikroba yang sama (Sacher dan Pherson, 2004). Kelemahan metode ini yaitu hanya dapat digunakan untuk isolasi tipe organisme yang dominan dalam populasi campuran (Jawetz, Melnick, dan Adelberg, 2005).

2) Difusi agar

Metode difusi digunakan untuk menentukan aktivitas agen antimikroba. 8 piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih pada permukaan media agar mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba (Pratiwi, 2008).

Metode difusi agar dibedakan menjadi dua yaitu :

a. Cara *Kirby Bauer*

Metode difusi *disk* (*tes Kirby Bauer*) dilakukan untuk menentukan aktivitas agen antimikroba. Piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar (Pratiwi, 2008). Keunggulan uji difusi cakram agar mencakup fleksibilitas yang lebih besar dalam memilih obat yang akan diperiksa (Sacher dan Pherson, 2004).

b. Cara sumuran

Metode ini serupa dengan metode difusi disk, dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji (Pratiwi, 2008).

3) Metode dilusi

Metode dilusi dibedakan menjadi dua yaitu :

- a. Metode dilusi cair Metode ini mengukur KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba

pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji (Pratiwi, 2008).

- b. Metode dilusi padat Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (*solid*). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2008).

Uji aktivitas antibakteri yang dilakukan yaitu dengan menggunakan metode difusi. *Disc diffusion test* atau uji difusi cakram dilakukan dengan mengukur diameter zona bening (*clear zone*) yang merupakan petunjuk adanya respon penghambatan pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri dalam ekstrak. Jumlah bakteri untuk pengujian kepekaan atau sensitivitas adalah 10^5 - 10^8 cfu/mL. Prinsip kerja metode difusi cakram adalah bahan uji dituangkan ke dalam kertas cakram. Kertas cakram yang mengandung sampel ditanamkan pada media perbenihan agar yang telah dicampur dengan mikroba yang akan diuji, kemudian diinkubasikan 37°C selama 18-24 jam. Area (zona) jernih disekitar kertas cakram diamati untuk menunjukkan ada tidaknya pertumbuhan mikroba. Selama inkubasi, bahan uji berdifusi dari kertas cakram ke dalam agar-agar itu, sebuah zona sebanding dengan jumlah bahan uji yang ditambahkan ke kertas cakram (Astawa, 2013).

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan kontrol positif dan kontrol negatif. Kontrol negatif yaitu dengan menggunakan aquades sedangkan kontrol positif dengan menggunakan amoksisilin. Kontrol positif bertujuan sebagai kontrol dari zat uji dengan membandingkan diameter daerah hambat yang terbentuk. Kontrol negatif yang digunakan adalah aquades steril yang berfungsi untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pelarut terhadap pertumbuhan bakteri sehingga dapat diketahui bahwa yang mempunyai aktivitas antibakteri adalah zat uji bukan pelarut. Aktivitas antibakteri dapat dilihat dengan timbulnya zona hambat yaitu daerah bening atau terang di sekitar kertas cakram yang menunjukkan pertumbuhan bakteri dihambat oleh ekstrak (Volk dan Wheeler, 1993).

Berdasarkan hasil penelitian Rastina, Sudarwanto, dan Wientarsih (2015), diketahui bahwa diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* untuk

konsentrasi ekstrak 50% memiliki diameter zona hambat 10,55 mm, pada konsentrasi 25% menunjukkan diameter zona hambat 7,58 mm, serta pada konsentrasi ekstrak 12,5% memiliki diameter zona hambat 5,2 mm. Hal ini membuktikan bahwa konsentrasi ekstrak tersebut menunjukkan efek yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Tabel 2.1 Kriteria kekuatan zona hambat antibakteri

Zona Hambat (mm)	Daya Hambat
<5 mm	Lemah
5 – 10 mm	Sedang
10 – 19 mm	Kuat
>20 mm	Sangat kuat

2.3 *Staphylococcus aureus*

Bakteri gram positif adalah bakteri yang mempertahankan zat warna kristal violet sewaktu proses pewarnaan gram sehingga akan berwarna biru atau ungu di bawah mikroskop dan memiliki lapisan peptidoglikan yang tebal. Contoh bakteri gram positif yaitu *Staphylococcus*, *Actinomyces*, *Lactobacillus*, *Listeria*, *Streptococcus*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Mycobacterium*, *Propionibacterium* dan *Mycoplasma*.

Ciri-ciri bakteri gram positif :

- 1) Dinding selnya tebal sekitar 15-80 nm.
- 2) Berlapis tunggal atau *monolayer*.
- 3) Dinding selnya mengandung lipid yang lebih normal (1-4%), peptidoglikan ada yang sebagai lapisan tunggal dan komponen utamanya merupakan lebih dari 50% berat ringan.
- 4) Mengandung asam teikoat.
- 5) Bersifat lebih rentan terhadap penisilin.
- 6) Pertumbuhan di hambat nyata oleh zat-zat warna seperti ungu kristal.
- 7) Komposisi nutrisi yang di butuhkan lebih rumit.
- 8) Lebih resisten terhadap gangguan fisik.
- 9) Tidak peka terhadap steptomisin.

10) Toksin yang dibentuk berupa eksotoksin dan endotoksin (Dwidjoseputro, 2003).

Salah satu contoh bakteri gram positif adalah bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan sel berbentuk bola dengan diameter rata-rata 0,7-1,2 μm tersusun dalam kelompok-kelompok. Pada biakan cair ditemukan dalam bentuk berpasangan, rantai pendek dan kokus yang tunggal. Kokus muda bersifat gram positif. Bakteri *Staphylococcus aureus* tidak bergerak dan tidak membentuk spora. Bakteri ini tumbuh baik pada suhu 37°C. Pertumbuhan terbaik dan khas adalah pada suasana aerob, bersifat anaerob fakultatif dan pH optimum untuk pertumbuhan adalah 7,4. Bakteri ini berbentuk bulat, cembung dan mengkilap. Warna khas adalah kuning keemasan (Wulandari, 2010).

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positif dengan diameter 0,5-1,0 mm, berbentuk serangkaian buah anggur, tidak membentuk spora dan tidak bergerak (BSN, 2015). Lay (1994), menyatakan bahwa bakteri gram positif berwarna ungu disebabkan kompleks zat warna kristal *violet-Iodium* tetap dipertahankan meskipun diberi larutan pemucat. Perbedaan struktur luar dinding sel bakteri gram positif dan negatif mengakibatkan terjadinya perbedaan warna pada akhir prosedur pewarnaan gram. Dinding sel terluar bakteri gram positif terdiri dari peptidoglikan tebal tanpa lapisan lipoprotein atau lipopolisakarida sedangkan bakteri gram negatif memiliki dinding selnya terdiri dari peptidoglikan tipis yang dibungkus oleh lapisan lipoprotein atau lipopolisakarida (Ijong, 2015).

BAB III METODE LITERATURE REVIEW

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah *Literature Review* atau *tinjauan pustaka*. Tinjauan pustaka merupakan suatu cara yang digunakan untuk mengumpulkan data atau sumber yang berhubungan pada sebuah topik tertentu yang bisa didapat dari berbagai sumber seperti jurnal, buku, internet, dan pustaka lain.

3.2 Kriteria inklusi dan eklusi

1. Tipe Studi

Desain penelitian yang diambil dalam penulisan ilmiah ini adalah *Mix methods study*, *experimental study*, *survey study*, *cross sectional study*, analisis korelasi, analisis komparasi dan kualitatif studi (Priasmoro, 2016).

2. Tipe intervensi

Intervensi utama yang ditelaah pada penulisan ilmiah ini adalah aktivitas antibakteri berbagai minyak atsiri terhadap *Staphylococcus aureus*.

3. Hasil Ukur

Outcome yang di ukur dalam penulisan ilmiah ini adalah perbandingan aktivitas antibakteri berbagai minyak atsiri terhadap *Staphylococcus aureus*

4. Strategi Pencarian Literatur

Penelusuran artikel publikasi pada *academic search complete*, *medline with full text*, *Proquest* dan *Pubmed*, *EBSCO* menggunakan kata kunci yang dipilih yakni : minyak atsiri, bahan alam, antibakteri, *Staphylococcus aureus*. Artikel atau jurnal yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi diambil untuk selanjutnya dianalisis. *Literature Review* ini menggunakan literatur terbitan tahun 2011-2020 yang dapat diakses *fulltext* dalam format pdf dan *scholarly (peer reviewed journals)*. Kriteria jurnal yang direview adalah artikel jurnal penelitian berbahasa Indonesia dan Inggris dengan subyek

minyak atsiri, jenis jurnal artikel penelitian bukan *literature review* dengan tema aktivitas antibakteri berbagai minyak atsiri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Jurnal yang sesuai dengan kriteria inklusi dan terdapat tema aktivitas antibakteri berbagai minyak atsiri terhadap *Staphylococcus aureus* kemudian dilakukan review.



Kriteria inklusi penelitian dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 3.1. Kriteria Inklusi Penelitian

Kriteria	Inklusi
Jangka Waktu	Rentang waktu penerbitan jurnal (2011-2020)
Bahasa	Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris
Subyek	Minyak Atsiri
Jenis Jurnal	Original artikel penelitian (bukan review penelitian) Tersedia <i>full text</i> .
Tema Isi Jurnal	Aktivitas antibakteri berbagai minyak atsiri terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>

5. Sintesis Data

Literature Review ini di sintesis menggunakan metode naratif dengan mengelompokkan data-data hasil ekstraksi yang sejenis sesuai dengan hasil yang diukur untuk menjawab tujuan.

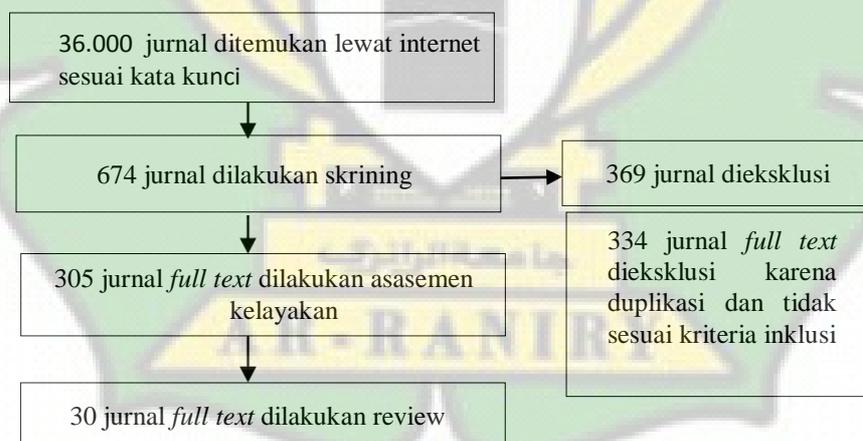
Jurnal penelitian yang sesuai dengan kriteria inklusi kemudian dikumpulkan dan dibuat ringkasan jurnal meliputi nama peneliti, tahun terbit jurnal, negara penelitian, judul penelitian, metode dan ringkasan hasil atau temuan. Ringkasan jurnal penelitian tersebut dimasukan ke dalam tabel diurutkan sesuai alphabet dan tahun terbit jurnal dan sesuai dengan format tersebut di atas.

Untuk lebih memperjelas analisis abstrak dan *full text* jurnal dibaca dan dicermati. Ringkasan jurnal tersebut kemudian dilakukan analisis terhadap isi yang *terdapat* dalam tujuan penelitian dan hasil/temuan penelitian.

Analisis yang digunakan merupakan analisis isi jurnal, kemudian dilakukan koding terhadap isi jurnal yang direview menggunakan kategori psikospiritual. Data yang sudah terkumpul kemudian dicari persamaan dan perbedaannya lalu dibahas untuk menarik kesimpulan.

6. Penelusuran Jurnal

Berdasarkan hasil penelusuran di Google Scholar, Pub Med, Ebsco dan Proquest dengan kata kunci Minyak Atsiri, Bahan Alam, Antibakteri, *Staphylococcus aureus*. Peneliti menemukan 36.000 jurnal yang sesuai dengan kata kunci tersebut. Sebanyak 674 jurnal dari jurnal yang ditemukan sesuai kata kunci pencarian tersebut kemudian dilakukan skrining. Sehingga 305 jurnal *full text* dieksklusi karena tidak tersedia artikel *full text*. Asesment kelayakan terhadap 369 jurnal *full text* dilakukan, jurnal yang duplikasi dan tidak sesuai kriteria inklusi dilakukan eksklusi sebanyak 334, sehingga didapatkan 30 jurnal *full text* yang dilakukan review.



Gambar 3.1. Diagram Alur Review Jurnal

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pengamatan

Tabel 4.1. Hasil penelitian daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang menggunakan bahan alam

NO	Peneliti (Tahun)	Jenis Minyak Atsiri	Kontrol Positif	Kontrol Negatif	Konsentrasi Sampel	Kemampuan Menghambat Pertumbuhan Bakteri
1.	Abu, Yusriadi, dan Tandah (2015).	Daun Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i> L.)	Gliserin	Aquades	1%, 2%, 3%, dan 4%	Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan perbedaan diameter zona hambat dan zona hambat terbesar yaitu 32,35mm dengan konsentrasi 4%
2.	Ali, Baharuddin, dan Sappewali (2013).	Jahe (<i>Zingiber officinale Rosecoe</i>)	Kloramfenicol	Aquades	25%, 50%, 75%, dan 100%	Pengujian aktivitas antibakteri pada jahe ditandai dengan adanya terbentuk zona bening, zona hambat terbesar yang terbentuk yaitu pada konsentrasi 100% dengan besar zona hambat 21,7mm
3.	Almaida (2013).	Jahe merah	Antibiotik	Aquades	15, 20, 25 %.	Hasil uji aktivitas antibakteri

		(<i>Zingiber officinale</i> L. var <i>rubrum</i>)	Kloramfenicol			ekstrak etanol jahe merah terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> dengan melihat zona hambat menggunakan metode kertas cakram. Diameter zona hambat terbesar terlihat pada konsentrasi 20% ekstrak 8,50mm.
4.	Angelina, Turnip, dan Khotimah (2015).	Daun Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i> L.)	Antibiotik Thiamfenicol	DMSO (Dimetil sulfoksida) 10%	20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%	Hasil pengujian aktivitas antibakteri sangat kuat pada konsentrasi 100% dengan zona hambat terbentuk sebesar 18,90 mm pada inkubasi 24 jam dan 17,89 mm inkubasi 48 jam
5.	Ariani dan Wigati (2016).	Kulit Buah Jeruk Manis (<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbek)	Klindamicin posfat 1,2%	Etanol 96%	10%, 15%, 20%, dan 25%	Sediaan masker gel peel off telah di uji memiliki aktivitas antibakteri dengan zona hambat yang kuat yaitu 10,90mm dengan konsentrasi 35%

6.	Ariani, Febrianti, dan Niah (2020).	Daun Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i> L.)	Klindamisin	Etanol 96%	20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%	Ekstrak etanol daun kemangi memiliki aktivitas dalam menghambat pertumbuhan antibakteri dengan konsentrasi 100% dan zona hambat 10,08mm
7.	Bustanussalam, Apriasi, Suhardi dan Jaenudin (2015).	Daun Sirih (<i>Piper betle</i> Linn)	Metanol	Aquades	0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25 %	Tingkat Zona Hambat Hasil <i>Refluks</i> yaitu pada konsentrasi 0 % zona hambat 0 mm, pada konsentrasi 5 % zona hambat 1,12 mm, pada konsentrasi 10 % zona hambat 1,4 mm, pada konsentrasi 15 % zona hambat 1,3 mm, pada konsentrasi 20 % zona hambat 1.64mm, pada konsentrasi 25% zona hambat 1,48mm. Pengaruh ekstrak daun sirih terhadap daya hambat <i>Staphylococcus aureus</i> pada berbagai konsentrasi hasil refluks yaitu konsentrasi 0% zona hambat

						<p>0 mm, konsentrasi 5% zona hambat 1,12 mm, konsentrasi 10% zona hambat 1,40 mm, konsentrasi 15% zona hambat 1,30 mm, konsentrasi 20% zona hambat 1,64 mm, dan konsentrasi 25% zona hambat 1,48mm.</p> <p>Hasil optimal zona hambat ekstrak metanol daun sirih hasil maserasi pada konsentrasi 25% yaitu dengan zona hambat 1,66 mm, sedangkan hasil optimal zona hambat ekstrak metanol daun sirih hasil refluks pada konsentrasi 20% yaitu dengan zona hambat 1,64 mm.</p>
8.	Cahyani dan Artiyani (2017).	Kulit Jeruk Bergamot (<i>Citrus bergamia</i>)	Klindamicin HCl 0,01%	DMSO	1%, 2%, dan 3%	Efektivitas antibakteri minyak atsiri dari kulit jeruk bergamot terjadi pada konsentrasi 3% dengan zona hambat 16,8mm

9.	Candrasari, Romas, Hasbi, dan Astuti (2012).	Daun Sirih Merah (<i>Piper crocatum</i> Ruiz and Pav)	Amoxicilin, Kloramphenicol, dan Ketokonazole	Disk Kosong	2,5%, 5%, 10%, 20%, 40%, 80%, dan 100%	Pengujian aktivitas antibakteri dengan konsentrasi 2,5% dan 5% tidak menunjukkan adanya aktivitas daya hambat terhadap bakteri, potensi daya hambat antibakteri terjadi mulai konsentrasi 10% dengan besar daya hambat 17,6mm
10.	Kindangen, Lolo, dan Lamlean (2018).	Kulit Buah Jeruk Kalamansi (<i>Citrus microcarpa</i> Bunge.)	Ciprofloxacin	CMC	5%, 25%, 50%, dan 100%	Minyak atsiri kulit buah jeruk kalamansi memiliki daya hambat antibakteri dengan konsentrasi 100% dan zona hambat rata-rata 11,16 mm
11.	Kindangen, Yamlean, dan Wewengkang (2018).	Daun Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i> L.)	Gel Klindamicin	Basis gel HPMC (Hidroksipopil metilselulosa)	0,5%, 1%, dan 1,5%	Gel ekstrak etanol daun kemangi dengan konsentrasi 1,5% memiliki kemampuan daya hambat paling kuat terhadap bakteri dengan zona hambat sebesar 19,1 mm
12.	Lely, Firdiawan,	Jahe Merah	Tetrasiklin	Etanol destilat	5%, 10%,	Minyak atsiri jahe merah telah

	dan Martha (2016).	(<i>Zingiber officinale var. Rubrum</i>)			15%, dan 20%	teruji dapat digunakan sebagai penghambat pertumbuhan bakteri dengan zona hambat 13,8mm dengan konsentrasi 20%
13.	Muthmainnah, Dwiwarso, Rubiyanto, dan Julianto (2014).	Daun Kemangi (<i>Ocimum basilicum L.</i>)	Amoxicilin	Disk kertas tanpa penambahan minyak daun kemangi	2,5%, 5% dan 7,5%	Aktivitas tertinggi daya hambat antibakteri terjadi pada konsentrasi 7,5% 0,75 mL dengan zona hambat sebesar 9,8mm
14.	Poeloengan (2009).	Serai(<i>Cymbopogon nardus L. Rendle</i>)	Tetrasiklin	Aquades	50%, 25%, 12,5%, dan 6,25%	Daya hambat pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> pada konsentrasi 50% sebesar 15,5mm, pada konsentrasi 25% adalah 13mm, pada konsentrasi 12,5% adalah 10,5mm, dan pada konsentrasi 62,5% adalah 0,0 mm. Daya hambat terbaik pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> adalah konsentrasi 50 %.

15.	Puspawati, Suirta, dan Bahri (2016).	Serai Wangi (<i>Cymbopogon winterianus</i> Jowitt)	Amoxycicilin 250 mg	Etanol	100, 75, 50, dan 25 ppm	Pada uji daya hambat dengan sampel minyak atsiri daun serai wangi terdapat aktivitas tertinggi pada konsentrasi 100ppm dengan besar daya hambat 9,62mm sedangkan pada minyak atsiri dari batang serai wangi aktivitas antibakteri tertinggi terdapat pada konsentrasi 100ppm dengan besar daya hambat 11,25mm
16.	Putra , Homenta dan Wowor (2017).	Jeruk Purut (<i>Citrus hytrix</i>)	Klindamisin	Aquades	1%, 2%, 3%, 4%, dan 5%	Zona hambat tertinggi 14,6 mm. Diameter zona hambat yang dihasilkan perasan buah jeruk purut sebesar 13,05 mm
17.	Retnaningsih, Ulfa, dan Khomsatun (2018).	Daun Sirih Merah (<i>Piper crocatum</i> Ruiz and Pav) dan Hijau (<i>Pipper</i>	Kloramfenicol	Aquades	25%, 50%, 75%, dan 100%	Daun sirih merah memberikan zona hambat tertinggi pada konsentrasi 100% dengan zona hambat 12,9mm. Daun sirih hijau memberikan zona hambat tertinggi

		<i>betle L.)</i>				pada konsentrasi 100% dengan zona hambat 18,9mm
18.	Rialita, Nurhadi dan Puteri (2018).	Jahe	Etanol 96%	Tetracycline 1%	1: 3 %, 1:4 %, 1:5 %.	Zona hambat pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> pada konsentrasi 1:3 % sebesar 6,67 mm, pada konsentrasi 1:4 % sebesar 5,67 mm, dan pada konsentrasi 1:4 5 sebesar 4,50 mm. Zona hambat bakteri terbaik terdapat pada konsentrasi 1:3 % sebesar 6,67 mm.
19.	Rita, Vinapriliani, dan Gunawan (2018).	Serai Dapur (<i>Cymbopogon citratus</i> DC.)	Tetrasiklin	Tween-80	25%, 50%, dan 100%	Aktivitas antibakteri sabun transparan terhadap bakteri tergolong kuat dengan daya hambat terbesar pada konsentrasi 100% dengan zona hambat 11 mm
20.	Sabrina, Musdja dan Pratiwi	Daun Sirih (<i>Piper betle</i>	Etanol	Aquades	20 %	Tingkat zona hambat bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> Pada

	(2011).	<i>Linn</i>)				konsentrasi 20% adalah 5mm.
21.	Saragih, Rahardjo dan Pranata (2017).	Serai (<i>Cymbopogon citratrus</i> (DC.) Stapf)	Basis gel	minyak atsiri serai	100 %, 75 %, 50 %, dan 25 %	Pada konsentrasi 100% zona hambat sebesar 2,83cm, pada konsentrasi 75% zona hambat sebesar 1,77cm, pada konsentrasi 50 % zona hambat 0,93cm, sedangkan pada konsentrasi 25% zona hambat sebesar 0,31cm. Disimpulkan bahwa konsentrasi 100% (kontrol positif) ekstrak minyak atsiri serai tanpa penambahan basil gel karbopol memiliki kemampuan yang lebih besar dalam menghambat pertumbuhan bakteri <i>Stapylococcus aureus</i> dilihat dari zona bening yang dihasilkan
22.	Sarlina, Razak, dan Tandah	Serai (<i>Cymbopogon</i>	Trietanolamin	Aquades	5%, 10%, 15%, dan 20%	Efektivitas daya hambat bakteri terjadi pada konsentrasi 20 dengan

	(2017).	<i>nardus</i> L. Rendle)				zona hambat 13,5mm
23.	Setiawan, Hasnawati, Sernita, dan Sulistia (2016).	Fungi Endofit Kulit Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>)	Clindamicin	API	0,5%, 1,5%, dan 2,5%	Aktivitas antibakteri terhadap fungi endofit kulit jeruk nipis memiliki zona hambat terbesar yaitu 1,76 mm dengan konsentrasi 2,5% pada isolat jamur hitam dan pada isolate jamur putih sebesar 1,48mm dengan konsentrasi 2,5%
24.	Sikawin, Yamlean, dan Sudewi (2018).	Serai (<i>Cymbopogon citratatus</i> (DC.) Stapf)	Gel Klindamicin	HPMC	0,5%, 1%, dan 1,5 %	Kemampuan penghambatan oleh bakteri uji gel pada konsentrasi 1,5% merupakan gel yang paling baik dalam aktivitas antibakteri dengan besar daya hambat rata-rata yaitu 22,80mm
25.	Simanjuntak dan Tarigan (2014).	Daun Sirih (<i>Piper betle Linn</i>)	Etanol	Aquades	0%, 0,1%, 0,5%, 1%, 2% dan 3%.	Pada konsentrasi 3% daya hambat yang dihasilkan sebesar 2,1mm minyak atsiri daun sirih (<i>Piper betle</i> Linn) sangat efektif dalam

						menghambat pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>
26.	Sujono, Rizal, Purbaya, dan Jasmansyah (2019).	Daun Sirih Hijau (<i>Piper betle</i> L.)	Siprofloksasin	Aquades	10%, 20%, 30%, dan 40%	Pengujian aktivitas antibakteri dengan konsentrasi tersebut dapat menghambat aktivitas antibakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dengan kategori lemah sampai dengan kuat, dan daya hambat paling tinggi terdapat pada konsentrasi 40% dengan besar daya hambat 23,9mm
27.	Taurina dan Rafikasari (2014).	Kulit Buah Jeruk Pontianak (<i>Citrus nobilis</i> Lour. Var. <i>microcarpa</i>)	Trietanolamin	Basis gel yang tidak mengandung minyak atsiri	0,1%, 0,3%, dan 0,5%	Konsentrasi minyak atsiri yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu pada setiap konsentrasi dengan zona hambat terbesar 0,05%
28.	Threenesia dan Ramadhian (2019).	Daun Kemangi (<i>Ocimum sanctum</i> L.)	Ceftriakson dan Penisilin	Aquades	20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%	Terdapat aktivitas antibakteri pada ekstrak etanol daun kemangi terhadap pertumbuhan bakteri

						<i>Staphylococcus aureus</i> dengan zona hambat terbaik pada konsentrasi 100% dengan hasil zona hambat 21,75mm
29.	Widiastuti dan Pramestuti (2018).	Jahe Merah (<i>Zingiber officinale</i>)	Etanol 96%	Etanol 96%	20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%	Aktivitas antibakteri minyak atsiri jahe merah ini memiliki daya hambat yang lemah yaitu 12,54mm dengan konsentrasi 100%
30.	Wijekoon, Bhat, Karim, Fazilah (2013).	Jahe merah (<i>Zingiber officinale</i> L. var <i>rubrum</i>)	Etanol	Aquades	Minyak Atsiri, Ekstrak, Etanol 50%, Etanol 100 %, dan Ampicillin	Zona hambat pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> minyak atsiri sebesar 11mm, zona hambat ekstrak adalah 16,67mm, zona hambat etanol 50 % adalah 11,33 mm, zona hambat etanol 100 % sebesar 9mm, dan zona hambat ampicillin 36mm.

4.2 Pembahasan

Studi literatur ini menelaah tentang informasi terkait dengan penggunaan bahan alam yang digunakan sebagai antibakteri. Salah satunya adalah minyak atsiri yang digunakan sebagai penghambat antibakteri. Minyak atsiri banyak dimanfaatkan sebagai bahan untuk menyerap material yang tidak diinginkan. Minyak atsiri dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti bunga, biji, buah, daun, batang, kulit, akar atau *rhizome*. Berbagai jenis tanaman yang dibudidayakan atau tumbuh dengan sendirinya yang terdapat di berbagai daerah di Indonesia yang memiliki potensi ekonomis untuk diolah menjadi minyak atsiri, baik yang unggulan maupun potensial untuk dikembangkan.

Berbagai parameter yang digunakan dalam pembuatan minyak atsiri dari bahan alam sebagai antibakteri di antaranya adalah jenis bahan alami, kontrol positif, kontrol negatif, konsentrasi sampel, dan kemampuan menghambat pertumbuhan antibakteri.

Pada tabel 4.1 menunjukkan hasil dari beberapa penelitian terkait daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian tersebut merupakan bahan alami, sebagai bahan dasar dalam pembuatan minyak atsiri. Bahan tersebut meliputi daun kemangi, daun sirih, jahe, jeruk serta serai. Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan hasil yaitu minyak atsiri dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Bahan alam yang digunakan pada hasil literasi dari 30 jurnal berasal dari kemangi, daun sirih, jahe, jeruk serta serai. Hasil terbaik pemanfaatan minyak atsiri yaitu berdasarkan kemampuan zona hambat antibakteri *Staphylococcus aureus*. Literatur ini adalah penelitian Abu, Yusriadi, dan Tandah (2015) dengan judul “Formulasi Sediaan Sabun Cair Antibakteri Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum americanus* L) dan Uji Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermis* dan *Staphylococcus aureus*” yang menunjukkan adanya perbedaan diameter zona hambat. Dimana semakin besar konsentrasi minyak atsiri yang dimasukkan ke dalam formula maka semakin besar pula diameter zona hambat yang terbentuk. Zona hambat yang terbentuk pada masing masing konsentrasi 1%, 2%, 3%, 4%, kontrol negatif dan kontrol positif terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara berturut-turut adalah 29,71 mm, 29,92 mm, 30,81 mm, 32,35 mm, 19,18 mm, dan

39,98 mm. Hal ini ditunjukkan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Abu (2015) dengan memperoleh hasil diameter zona hambat dan zona hambat terbesar yaitu 32,35 mm dengan konsentrasi 4%, semakin besar konsentrasi yang digunakan menunjukkan hasil lebih baik. Hal ini disebabkan karena daun kemangi (*Ocimum americanum* L.) merupakan salah satu tanaman yang mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri yang dapat menyebabkan infeksi. Putra (2012) dalam Justicia, Ferdinan, dan Maya (2017) menyatakan bahwa daun kemangi mengandung berbagai komponen yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, meliputi betakaroten (provitamin A), vitamin C dan daun kemangi juga mengandung komponen non gizi, antara lain senyawa flavonoid dan eugenol, arginin, anetol, boron, dan minyak atsiri. Senyawa tersebut bersifat antimikroba yang mampu mencegah masuknya bakteri, virus, atau jamur yang membahayakan tubuh (Putra, 2012). Di samping itu, daun kemangi mengandung minyak atsiri yang berperan sebagai antibakteri gram positif yang sangat baik. Like (2013) mengemukakan daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) merupakan tanaman yang sering digunakan untuk obat tradisional, kandungan eugenol dalam minyak atsiri daun kemangi memiliki efek antibakteri terhadap bakteri gram positif. Dalam penelitian tersebut melakukan uji daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, yang merupakan bakteri gram positif. Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 μm , tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak (Jawetz, Melnick, dan Adelberg, 2005).

Adapun dari hasil literatur 30 jurnal diperoleh daya hambat terendah terhadap pertumbuhan bakteri yaitu pada penelitian Setiawan dkk (2016) yang berjudul “Uji Daya Hambat Antibakteri Fungi Endofit Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*”. Pada penelitian tersebut, kulit jeruk nipis menghasilkan dua isolat jamur endofit yang dibedakan berdasarkan morfologi yaitu isolat jamur putih dan hitam. Kedua isolat fungi endofit dari kulit jeruk nipis tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil menunjukkan untuk minyak atsiri kulit jeruk nipis

pada isolat jamur putih dengan konsentrasi supernatan 0,5% menghasilkan rata-rata diameter zona hambat yaitu 1,14 mm, konsentrasi 1,5% sebesar 1,36 mm dan konsentrasi 2,5% menghasilkan diameter zona hambat 1,48 mm. Sedangkan untuk minyak atsiri kulit jeruk nipis isolat jamur hitam diperoleh hasil pada konsentrasi 0,5% rata-rata zona hambat yaitu 1,16 mm, konsentrasi 1,5% sebesar 1,2 mm dan pada konsentrasi 2,5% menghasilkan diameter zona hambat 1,76 mm. Konsentrasi supernatan fungi endofit yang paling efektif dari kedua isolat jamur tersebut, yaitu supernatan dari isolat jamur hitam pada konsentrasi 2,5% dengan rata-rata diameter zona hambat 1,76 mm. Dari penelitian di atas menjelaskan bahwa semakin besar konsentrasi yang digunakan maka akan semakin tinggi daya hambat pertumbuhan bakteri. Hal tersebut, didukung juga oleh penelitian yang dilakukan oleh Ruanti, Mukaromah dan Wilson (2018) bahwa perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* S) dengan konsentrasi 40%, 60%, 80%, dan 100% terhadap pertumbuhan bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) berturut-turut adalah 12,83 mm, 14,4 mm, 22,16 mm, 23,66 mm dengan kontrol positif vancomisin 16,00 mm dengan menunjukkan semakin tinggi konsentrasi perasan jeruk nipis semakin besar zona hambat yang terbentuk. Putra, Homerta, dan Wowor (2017) juga mengemukakan hal ini dipengaruhi oleh *minimal inhibitory concentration* kemampuan perasan buah jeruk purut belum diketahui konsentrasi paling tepat untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Menurut Bell pada tahun 1984, dalam Putra, Homerta, dan Wowor (2017), bahwa suatu bahan dikatakan memiliki aktivitas antibakteri apabila diameter zona hambat lebih besar atau sama dengan 6 mm. Penelitian yang dilakukan oleh David dan Stout pada Tahun 1971, dalam Putra, Homerta, dan Wowor (2017), menunjukkan aktivitas antibakteri dikategorikan sangat kuat apabila mempunyai zona hambat mencapai 20 mm atau lebih, zona hambat antara 11-20 mm termasuk kategori kuat, zona hambat antara 5-10 mm masuk kategori sedang, sedangkan zona hambat 5 mm atau kurang masuk kategori lemah.

Minyak atsiri yang mengandung aldehid dan fenol sebagai senyawa mayor menunjukkan aktivitas antibakteri tertinggi, diikuti oleh minyak atsiri yang mengandung terpenoid dan alkohol (Dhifi dkk, 2016). Hal tersebut juga telah dilaporkan dari hasil penelitian oleh Faleiro dan Miguel (2013) bahwa minyak

atsiri dari berbagai tanaman yang memiliki senyawa mayor golongan aldehid, seperti senyawa dekanal (18%), dodekanal (4,1%), dan sitronelal (3,9%), mampu menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Senyawa lain yang diduga dapat memberikan aktivitas penghambatan terhadap bakteri adalah α -pinen dan 1,8-sineol. Menurut Sokovic dkk (2010), senyawa α -pinen dan 1,8-sineol merupakan senyawa dalam minyak atsiri yang juga memiliki potensi antibakteri. Komponen lain yang dapat memberikan efek antibakteri adalah linalool. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, minyak atsiri yang mengandung alkohol terpenoid dan salah satunya linalool yang berperan kuat dalam merusak membran sel bakteri dengan protein transmembran sehingga dapat menghambat pertumbuhan sel bakteri. Pasqua dkk (2007) dalam Intan (2018) menyatakan bahwa selain linalool komponen lain yang cukup banyak menyusun minyak atsiri daun kemangi adalah α -humulene dan β -caryophyllene, keduanya termasuk dalam sesquiterpen. Berdasarkan hasil penelitian dari Sahin dkk (2004) dalam Intan (2018) menyatakan jika komponen ini memiliki efek antibakteri yang signifikan melawan bakteri gram positif ataupun negatif.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian kepustakaan (*Literature review*) dengan mengumpulkan data dan menelaah literatur jurnal maka dapat disimpulkan sebagai berikut

1. Minyak atsiri dari daun kemangi memiliki aktivitas antibakteri terbaik dengan konsentrasi 4% dan kemampuan daya hambatnya sebesar 40,35 mm, dibandingkan dengan minyak atsiri daun sirih, jahe, serai, dan jeruk yang hanya mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada rentang 15,5 mm sampai dengan 28,6 mm.
2. Variasi konsentrasi yang digunakan dalam minyak atsiri dari tumbuh-tumbuhan seperti daun kemangi, daun sirih, jahe, jeruk, dan serai berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin besar daya hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yang diperoleh.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan terkait bahan alam sebagai bahan pembuatan minyak atsiri. Sehingga dapat diperoleh konsentrasi optimum minyak atsiri untuk daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu. F. A., Yusriadi., dan Tandah, M. R. (2015). Formulasi Sediaan Sabun Cairan Antibakteri Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum americanum* L.) dan Uji Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermis* dan *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmacy*, 1(1), 1-8.
- Agustrina, G. (2011). Potensi Propolis Lebah Madu Apis *Melifera* Spp Sebagai Bahan Antibakteri. *Skripsi*, 1–23.
- Ali. S., Baharudiin. M., dan Sappewali. (2013). Pengujian Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Jahe (*Zingiber officinale Rosecoe*). *Al-Kimia*, 1(2), 18-31.
- Almaida. (2013). Pengaruh Iridiasi Terhadap Aktivitas Antibakteri Patogen Ekstrak Etanol Simplisia Jahe Merah. *Beta Gamma*, (4)2, 50-67.
- Angelina, M., Turnip, M., Khotimah, S. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap bakteri *Esherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Protobiont*, 4(1), 184-189.
- Ariani. L. W., dan Wigati. D. (2016). Formulas Masker Gel *Peel-Off* Ekstrak Etanol Kulit Buah Jeruk Manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) Sebagai Obat Jerawat. *Media Farmasi Indonesia*, 11(2), 1084-1092.
- Ariani. N., Ferbrianti. D. R., dan Niah. R. (2020). Uji Aktivitas Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *Jurnal Pharmascience*, 7(1), 107-115.
- Astawa, N. M., Suardana, I. B. K., Agustini, L. P., Faiziah. (2013). Ekstrak *Centella asiatica* Meningkatkan Titer Antibodi pada Tikus Setelah Infeksi *Salmonella typhi*. *Jurnal Veteriner*, 14(2), 132-137.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). SNI 2332.9 : Cara Uji Mikrobiologi – Bagian 9. *Penentuan Staphylococcus aureus pada Produk Perikanan*. Jakarta (ID) : Badan Standar nasional.

- BUSTANUSSALAM., Apresiasi. D., Suhardi. E., dan Jaenudin. D. (2015). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, (5)2, 58-64.
- Cahyani. I. M., dan Artiyani. R. (2017). Efektivitas Minyak Atsiri Kulit Jeruk Bergamot (*Citrus bergamia*) dalam Masker Gel *Peel-Off* sebagai Anti Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 29213. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 3(2), 192-196.
- Candrasari. A., Romas. M. A., Hasbi. M., Astuti. O. R. (2012). Uji Daya Mikroba Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz dan Pav.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Eschericia coli* ATCC 11229, dan *Candida albicans* ATCC 10231 Secara In Vitro. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Surakarta*, (4)1, 9-16.
- Dhifi, W., Bellili, S., Jazi, S., Bahloul, N., dan Mnif, W. (2016). *Essential Oils' Chemical Characterization and Investigation of Some Biological Activities: A Critical Review. Medicines (Basel)*. (3)4, 1-16.
- Dwidjoseputro, D. (2003). *Dasar - Dasar Mikrobiologi*. Jakarta : Djambatan.
- Faleiro, M. L., dan Miguel, M. G. (2013). *Chapter 6 - Use of Essential Oils and Their Components against Multidrug-Resistant Bacteria*. Academic Press, San Diego, 65– 94.
- Fatma.D. (2011). *Uji Efektivitas Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Manis (Citrus sinensis) Sebagai Tabir Surya Secara Spektrofotometer Uv-Vis*. Makassar : UIN Alauddin.
- Ganjewala, D. (2009). Cymbopogon Essential Oils: Chemical Compositions And Bioactivities. *International Journal of Essential Oil Therapeutics*, 3, 56–65.
- Ijong, F. G. (2015). *Mikrobiologi Perikanan dan Kelautan*. Jakarta : Rineka Cipta.

- Intan, H. P. (2018). Uji Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes* Atcc 11827 Secara *in Vitro*. Skripsi. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., dan Adelberg, E. A. (2005). *Mikrobiologi Kedokteran, diterjemahkan oleh Mudihardi, E., Kuntaman, Wasito, E. B., Mertaniasih, N. M., Harsono, S., Alimsardjono, L.* Edisi XXII. 327-335, 362-363. Jakarta : Penerbit Salemba Medika.
- Justicia. A.K., Ferdinan, A., Maya. M. (2017). Formulasi Mouth wash Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dan kayu manis (*Cinnamomum zeylanicum*) dengan menggunakan tween 80 sebagai surfaktan. Pontianak. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2 (1), 134-146.
- Kenneth. D. S. (2011). *Rangkuman Kasus Klinik Mikrobiologi dan Penyakit Infeksi*. Jakarta : Karisma Publishing Group.
- Kindangen. G. D., Lolo. W. A., dan Yamlean. P. V. Y. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(4), 62-68.
- Kindangen. O. C., Yamlean. P. V. Y., dan Wewengkang. D. S. (2018). Formulasi Gel Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dan Uji Aktivitasnya Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara *in vitro*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(3), 2302-2493.
- Lay. B. W. (1994). *Analisa Mikroba di Laboratorium*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Lely. N., Firdiawan. A., dan Martha. S. (2016). Efektivitas Antibakteri Minyak Atsiri Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum) Terhadap Bakteri Jerawat. *SCIENTIA*, 6(1), 44-49.
- Lingga. A.R., Usman. P., Evy.R. (2015). Uji Antibakteri Ekstrak Batang Kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) Terhadap *Staphylococcus*

- Mempin, R., Tran. H., Chen C. N., Gong, H. H. K. K., and Lu S.W. (2013). Release of extracellular ATP by bacteria during growth, *Bmc Microbiol*, 13.
- Muthmainnah. R., Rubiyanto. D., dan Julianto. T. S. (2014). Formulasi Sabun Cair Berbahan Aktif Minyak Kemangi Sebagai Antibakteri dan Pengujian Terhadap *Staphylococcus aureus*.*Indonesian Journal of Chemical Research*,1(1), 44-50.
- Poeloengan, M. (2009). *Pengaruh Minyak Atsiri Serai (Andropogon citratus dc.) Terhadap bakteri yang diisolasi dari sapi mastitis subklinis*. Bogor : Balai Besar Penelitian Veteriner.
- Pratiwi. (2008). *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta : Erlangga.
- Priasmoro, D. P. (2016). *Literature Review : Aplikasi Model Sosial dalam Pelayanan Kesehatan Jiwa pada Ibu Hamil dengan Hiv / Aids*. *Jurnal Keperawatan*. 4(1) : 12-19.
- Puspawati, R., Putranti, A & Rina, A. (2014).*Kajian Kontaminasi Staphylococcus aureus pada Pangan, Publikasi pada Seminar Nutrisi,Keamanan dan Produk Halal*.Solo : UNS.
- Puspawati. N. M., Suirta. I. W., dan Bahri. S. (2016). *Isolasi, Identifikasi, Serta Uji Aktivitas Antibakteri Pada Minyak Atsiri Sereh Wangi (Cymbopogon winterianus Jowitt)*. *Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana*, Bukit Jimbaran.
- Putra. R. E. D., Homenta. H., dan Wowor. V.N.S. (2017). Uji Daya Hambat Perasan Buah Jeruk Purut (*Citrus hytrix*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. Manado :*Jurnal Ilmiah Farmasi*.UNSRAT Vol. 6 No. 1.
- Putra. S. R. (2012). *Khasiat Ajaib Kemangi*.Yogyakarta : PT Diva Press.

- Rastina, Sudarwanto, M., dan Wientarsih, L. (2015). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kari (*Murraya Koenigii*) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia Coli*, dan *Pseudomonas Sp.* *Jurnal Kedokteran Hewan*, 9, 185–188.
- Retnaningsih. A., Ulfa. A. M., dan Khomsatun. D. M. (2018). Uji Daya Hambat Antibakteri Infusa Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) dan Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dengan Metode Difusi. *Jurnal Analisis Farmasi*, 3(1), 79-88.
- Rialita.T., Nurhadi. B., dan Puteri. R. D. (2018). Characteristics of Microcapsule of Red Ginger (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) Essential Oil Produced from Different Arabic Gum Ratios on Antimicrobial Activity toward *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *International Journal of Food Properties*, (21)3, 2500-2508.
- Rita. W. S., Vinapriliani. N. P. E., dan Gunawan. I. W. G. (2018). Formulasi Sediaan Sabun Padat Minyak Atsiri Serai Dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) Sebagai Antibakteri Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Indonesian E-Journal Applied Chemistry*, 6(2), 152-160.
- Ruanti. L., Mukaromah. A. H., Wilson. W. (2018). Daya Hambat Antibakteri Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* S.) Terhadap Pertumbuhan *Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus* (MRSA). Semarang : Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Rusmiati, L., dan Nursa'adah, E. (2016). *Isolasi Dan Pemanfaatan Minyak Atsiri Dari Daun Dewandaru (Eugenia Uniflora L.) Sebagai Deodoran*. *Jurnal Tadris Kimia*, 1(1), 14-19.
- Sabrina, Musdja. M.Y., Pratiwi.L. (2011). Uji Aktivitas dan Mekanisme Penghambatan Minyak Atsiri Daun Sirih (*Piper battle*, Linn) dan Ekstrak Etanol Daun Sirih Terhadap Beberapa Bakteri Gram (+). *Farmasain*, Vol.1. No.03.
- Sacher, R. A dan Pherson, R. A. (2004). *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan*

Laboratorium.Jakarta : EGC.

- Saragih. F.M., Rahardjo. D.B, , dan Pranata.F.S. (2017). *Ekstrak Minyak Atsiri Serai (Cymbopogon citratus (DC.)Stapf) Sebagai Antibakteri Dalam Hand Sanitizer*.Yogyakarta : Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya.
- Sarlina, Razak. A. R., dan Tandah. M. (2017).Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Daun Sereh (*Cymbopogon nardus* L. Rendle) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Jerawat. *Jurnal Farmasi Galenika*, 3(2), 143-149.
- Setiawan. M. A., Hasnawati, Sernita, dan Sulistia L. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.*Jurnal Sains Farmasi dan Klinis*, 3(1), 14-18.
- Sikawin. B. M. B., Yamlean. P. V. Y., Sudewi. S. (2018). Formulasi Sediaan Gel Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Sereh (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) dan Uji Aktivitas Antibakteri (*Staphylococcus aureus*) Secara in vitro.*Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(3), 302-310.
- Simanjuntak. F. M. K., dan Tarigan. R. (2014).Pengaruh Pemberian Minyak Atsiru dari Daun Sirih (*Piper betle* L.)Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Rosebanch.*The Character Building University*.339-349.
- Sokovic, M., Glamoclija, J., Marin, P.D., Brkic, D., van Griensven, L.J.L.D. (2010).*Antibacterial Effects of The Essential Oils of Commonly Consumed Medicinal Herbs Using an In Vitro Model*. *Molecules* (Basel, Switzerland) 15 (11), 7532–7546.
- Sujono. H., Rizal. S., Purbaya.S., dan Jasmansyah.(2019). Uji Aaktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.)Terhadap Bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Staphylococcus aureus*.*Jurnal Kartika Kimia*, 2(1), 30-36.

- Taurina.W., dan Rafikasari.(2014). Uji Efektivitas Sediaan Gel Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* Lour.Var. microcarpa) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.*Tradicional Medicine Journal*, 19(2), 70-73.
- Threnesia. A., dan Ramadhian. M. R. (2019). Perbandingan Efek Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* Secara In Vitro. *Journal Agromedicine*, (6)1, 120-124.
- Valentine. S., dan Rimadani. (2017). Review Artikel: *Pemanfaatan Minyak Atsiri Pada Tanaman Sebagai Aromaterapi Dalam Sediaan-Sediaan Farmasi*. Bandung : Universitas Padjajaran.
- Volk. W. A dan Wheeler M. F. (1993). *Mikrobiologi Dasar*. Jakarta : PT Gelora Aksara Pratama.
- Widiastuti.D., dan Pramestuti. N. 2018. Uji Antimikroba Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale*) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Penelitian Kesehatan*, 5(2), 43-49.
- Wijekoon. M.M. J. O., Bhat. R., Karim. A.A., dan Fazilah.A. (2013). Chemical Composition And Antimicrobial Activity Of Essential Oil And Solvent Extracts Of Torch Ginger Inflorescence (*Etilingera elatior* Jack.). *International Journal of Food Properties*, 16:1200–1210.
- Wulandari.(2010). Uji Antivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Fraksi n-Heksana dan Etilasetat Daun Sidaguri (*Sida rhombifolia* L.) Terhadap Beberapa Bakteri. *Skripsi*. Medan : Universitas Sumatera Utara.