

BAB II

KAJIAN TEORI

JAHE MERAH (*Zingiber officinale var. rubrum*), BAKTERI *Staphylococcus aureus*, PENYAKIT *FURUNCLE* (BISUL), EKSTRAK, EKSTRAKSI, SALEP DAN METODE DIFUSI AGAR

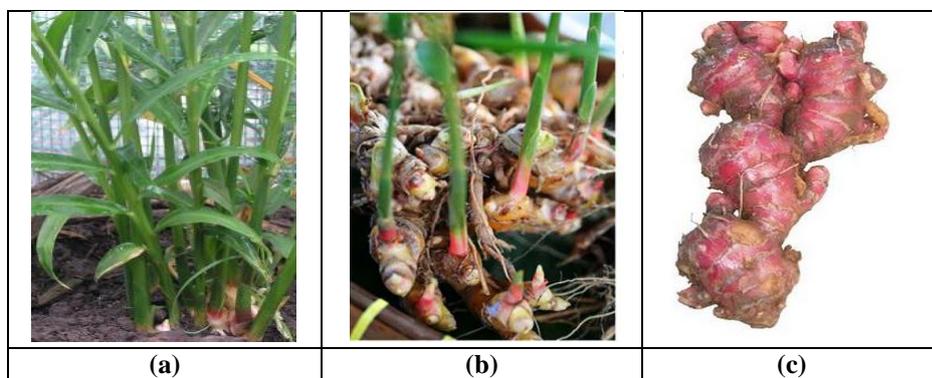
A. Jahe Merah (*Zingiber officinale var. rubrum*)

Kajian jahe merah yang dijelaskan meliputi pengertian, taksonomi, morfologi, kandungan serta manfaat dari jahe merah.

1. Pengertian Jahe Merah

Jahe termasuk dalam famili Zingiberaceae (Lely *et al.* 2016). Jahe merah termasuk tanaman jenis rimpangan-rimpangan yang dapat tumbuh di daerah dataran rendah sampai wilayah pegunungan dengan ketinggian 0 sampai 1.500 meter dari permukaan air laut (Ismi, 2017).

Jahe merah merupakan salah satu dari varian jahe yang memiliki rasa pahit dan pedas lebih tinggi dibandingkan dengan jahe jenis yang lain. Kulit jahe merah berwarna merah muda hingga jingga muda, dan dagingnya sedikit cokelat (Martani, 2015). Jahe merah seringkali dimanfaatkan sebagai bahan bumbu masak, selain itu jahe secara empiris juga digunakan sebagai salah satu komponen penyusun berbagai ramuan obat (Handrianto, 2016).



Gambar 2.1 Jahe Merah. (a) daun, (b) batang, (c) rimpang
(Sumber: Imtiyaz *et al.* 2013, Hapsoh 2008, Wijayakusuma 2007)

2. Taksonomi Jahe Merah

Menurut Hapsoh (2008), klasifikasi atau kedudukan tanaman jahe merah dalam taksonomi tumbuhan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Klasifikasi Jahe Merah

Klasifikasi Ilmiah	
Kingdom	Plantae
Divisi	Spermatophyta
Subdivisi	Angiospermae
Kelas	Monocotyledonae
Ordo	Zingiberales
Famili	Zingiberaceae
Genus	Zingiber
Spesies	<i>Zingiber officinale</i> Roxb. var. <i>Rubrum</i>

(Hapsoh, 2008)

3. Morfologi Jahe Merah

Menurut Lentera (2002, hlm: 8-9), morfologi atau bentuk dan bagian-bagian luar dari jahe merah dijelaskan sebagai berikut:

a. Batang

Batang jahe merah memiliki bentuk bulat dengan ukuran kecil berwarna hijau, tetapi batang bagian bawah berwarna kemerahan, struktur batang agak keras karena diselubungi oleh pelepah daun. Tinggi tanaman mencapai 34,18-62,28 cm.

b. Daun

Daun jahe merah tersusun berselang-seling secara teratur dan memiliki warna yang lebih hijau (gelap) dibandingkan jenis tanaman jahe lainnya. Permukaan daun bagian atas berwarna hijau muda dibandingkan dengan permukaan bagian bawahnya.

c. Rimpang

Rimpang jahe berwarna merah hingga jingga muda. Ukuran rimpang jahe merah lebih kecil dibandingkan dengan jahe gajah dan jahe emprit yakni panjang rimpang 12,33-12,60 cm, tinggi mencapai 5,86-7,03 cm, dan berat rata-rata 0,29-1,17 kg. Akar beserat agak kasar dengan panjang 17,03-24,06 cm dan diameter akar mencapai 5,36-5,46 cm.

4. Kandungan Jahe Merah

Rimpang jahe merah mengandung minyak atsiri dan oleoresin serta senyawa-senyawa lain.

a. Minyak Atsiri

Kandungan minyak atsiri menghasilkan aroma harum pada jahe (Handrianto, 2016). Menurut Budi Setyawan (2015, hlm. 103) dalam Meilanisari (2017) menyatakan “Komponen utama minyak atsiri jahe yang menyebabkan bau harum adalah *zingiberen* dan *zingiberol*”.

Jahe merah mempunyai kandungan minyak atsiri sebesar 3,9%, pada jahe emprit terdapat sebesar 3,5% dan jahe gajah sebesar 2,5%, sehingga dikatakan minyak atsiri pada jahe merah lebih banyak dibandingkan pada jenis jahe lainnya (Setiadi *et al.* 2014). Pernyataan tersebut juga didukung oleh Guntari, *et al.* (2017, hlm: 1230) bahwa “Jahe merah mengandung minyak atsiri yang lebih tinggi dibandingkan jahe varitas lain..”

Tabel 2.2 Komposisi Macam-macam Jahe

Jenis Jahe	Karakteristik				
	Minyak Atsiri (%)	Pati (%)	Serat (%)	Abu (%)	Air (%)
Jahe Gajah	1,62 - 2,29	55,10	6,89	6,60 - 7,57	33,33
Jahe Emprit	3,05 - 3,48	54,7	6,59	7,39 - 8,9	-
Jahe merah	3,90	44,99	-	7,46	-

(A. Daryono 2009 dalam B. Daryono *et al.* 2015)

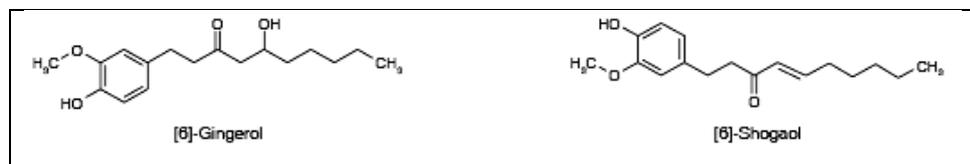
Minyak atsiri yang tersusun atas beberapa komponen, yaitu α -pinena, kamfena, kariofilena, β -pinena, α -farnesena, sineol, dl-kamfor, isokariofilena, kariofilena-oksida, dan germakron yang dapat menghasilkan antibakteri untuk menghambat pertumbuhan bakteri (Mulyani 2010 dalam Handrianto 2016). Senyawa monoterpena (α -pinene, β -pinene, α -terpinene) dalam minyak atsiri jahe merah mengganggu fungsi membran sel bakteri. Kerusakan yang terjadi pada membran sel menyebabkan terganggunya transport nutrisi (senyawa dan ion) sehingga sel bakteri mengalami kekurangan nutrisi yang diperlukan bagi pertumbuhannya (Handrianto, 2016).

Besarnya kandungan minyak atsiri dipengaruhi oleh unsur tanaman. Artinya, semakin tua umur jahe tersebut, semakin tinggi kandungan minyak atsirinya. Namun, selama dan sesudah pembungaan, persentase kandungan minyak atsiri tersebut berkurang, sehingga dianjurkan tidak melakukan pemanenan pada saat itu. Dengan demikian, selain umur tanaman, kandungan minyak atsiri jahe juga dipengaruhi oleh umur panen (Tim lentera, 2002 dalam Ismi 2017).

b. Oleoresin

Rasa pedas pada jahe disebabkan adanya oleoresin (Handrianto, 2016). Jahe mengandung oleoresin 7-10%, minyak atsiri 1-3%, sari pati sekitar 52%, sejumlah kecil protein, vitamin, mineral (Awanis, Mutmainnah 2016).

Oleoresin merupakan campuran minyak atsiri dengan senyawa terpenoid didalamnya. Terpenoid memiliki aktivitas antimikroba pada membran sitoplasma dengan merusak membran luar dan membran dalam serta dapat juga berinteraksi dengan protein membran dan target intraseluler (Awanis, Mutmainnah 2016). Oleoresin juga mengandung komponen gingerol, shogaol, zingerone, resin. Senyawa turunan fenol seperti gingerol dan shogaol dapat digunakan sebagai senyawa antibakteri, protein dan fenol adalah ikatan yang lemah dan segera mengalami peruraian dan pada kadar tinggi fenol menyebabkan koagulasi protein sehingga membran sel mengalami lisis (Awanis, Mutmainnah 2016).



Gambar 2.2 Struktur Senyawa Kimia pada Jahe Merah
(Sumber: Fathona, 2011)

c. Senyawa Lain

Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan tumbuhan *Zingiberacea* ini umumnya dapat menghambat pertumbuhan patogen yang merugikan kehidupan manusia, diantaranya bakteri *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*

Staphylococcus aureus, jamur *Neurospora* sp, *Rhizopus* sp dan *Penicillium* sp (Nursal *et al.* 2006 dalam Ismi 2017). Jahe merah selain memiliki kandungan minyak atsiri dan oleoresin, juga memiliki kandungan senyawa-senyawa lain seperti gingerol, 1,8-cineole, 10-dehydrogingerdione, 6-gingerdione, arginine, α -linolenic acid, aspartic, β -sitosterol, caprylic acid, capsaicin, chlorogenic acid, farnesal, farnesene, farnesol, dan unsur pati seperti tepung kanji, serta serat-serat resin dalam jumlah sedikit (Lentera, 2002).

5. Manfaat dan Khasiat

Aroma khas yang dihasilkan rimpang jahe merah seringkali dimanfaatkan sebagai bumbu dalam masakan Indonesia. Selain itu, jahe juga biasa dibuat menjadi minuman tradisional seperti jamu yang berkhasiat untuk menghangatkan tubuh (Meilanisari, 2017). Khasiat rimpang jahe adalah sebagai pelega perut, obat batuk, obat rematik, penawar racun, antitusif, laksatif dan antasida, juga sebagai antioksidan, dan serbuk jahe merah berperan sebagai anti inflamasi (Giyarto 2002 dalam Ismi 2017).

Komponen kimia yang terdapat dalam jahe merah memberikan efek farmakologi dan fisiologi seperti antioksidan, anti-inflamasi, analgesik, antikarsinogenik, antibakteri, non-toksik, dan non-mutagenik meskipun pada konsentrasi tinggi (Martani, 2015).

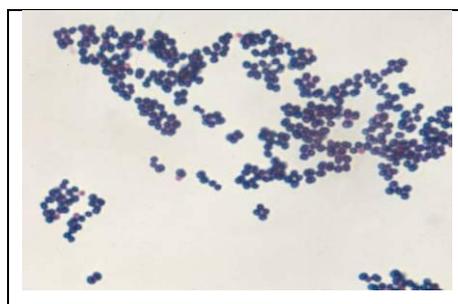
Semua senyawa kimia yang terdapat dalam jahe merah dapat digunakan sebagai obat. Menurut hasil penelitian diketahui bahwa kandungan unsur kimia pada jahe merah merupakan komponen senyawa yang banyak dibutuhkan oleh tubuh manusia, baik untuk kesehatan maupun nutrisi dan salah satunya sebagai senyawa antibakteri (Martani, 2015).

B. Bakteri *Staphylococcus aureus*

Kajian bakteri *Staphylococcus aureus* yang pada penelitian ini dijadikan subjek akan dijelaskan mulai dari pengertian, taksonomi, ciri, siklus hidup, serta infeksi yang disebabkan bakteri *Staphylococcus aureus*.

1. Pengertian *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus berasal dari kata staphyle yang berarti kelompok buah anggur dan coccus yang berarti bulat. Aureus berasal dari kata aurum yang berarti emas (Hill 1981 dalam Tammi 2016). *Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif yang menghasilkan pigmen kuning/keemasan, bersifat aerob fakultatif, tidak menghasilkan spora dan tidak motil. *Staphylococcus aureus* merupakan mikroflora normal pada manusia (Martani, 2015).



Gambar 2.3 *Staphylococcus aureus*
(Sumber: Nurkanti, 2013)

2. Taksonomi *Staphylococcus aureus*

Menurut Brooks *et al.* (2005) dalam Maradona (2013) klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai berikut:

Tabel 2.3 Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi Ilmiah	
Divisi	Protophyta
Kelas	Schizomycetes
Ordo	Eubacteriales
Famili	Micrococceae
Genus	<i>Staphylococcus</i>
Spesies	<i>Staphylococcus aureus</i>

(Brooks 2005 dalam Maradona 2013)

3. Ciri-ciri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) berdasarkan morfologinya adalah bakteri yang memiliki bentuk bundar cocci, biasanya saling bergabung membentuk cluster (Nurkanti, 2013). Bakteri ini termasuk ke dalam gram positif yang menghasilkan pigmen kuning, bersifat aerob fakultatif, tidak

menghasilkan spora dan tidak motil, umumnya tumbuh berpasangan maupun berkelompok (Tammi, 2016). Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu flora normal manusia pada kulit dan selaput mukosa (Triana, 2014).

Staphylococcus aureus memiliki diameter sekitar 0.5-1.5 μm yang tumbuh berkelompok seperti anggur, dan masuk dalam Family Micrococcaceae. Bakteri ini toleran terhadap NaCl 10%, resisten terhadap lisozim, tetapi sensitif terhadap lysostaphin, dan oleh karena itu ia termasuk dalam genus *Staphylococcus*. Bakteri ini dimasukkan dalam spesies aureus karena mengacu pada fakta bahwa koloninya (sering) berwarna emas bila tumbuh pada media padat dan mempunyai protein A pada permukaan selnya dan menghasilkan enzim koagulase (Ribka, 2015).

Staphylococcus sp. dapat tumbuh pada suhu 15°C sampai dan 40°C dengan suhu optimum 37°C. Bakteri ini tumbuh optimal dalam suasana aerob dan pH optimum adalah 7,4. Pada lempeng agar, koloni berbentuk bulat, diameter 1-2 cm, cembung, buram, mengkilat, dan konsistensi lunak. Warna khasnya adalah kuning keemasan dengan intensitas warna bervariasi (Warsa 1994 dalam Tammi 2016). Dinding sel bakteri Gram positif (*S. aureus*) memiliki struktur yang sederhana yakni hanya tersusun atas lapisan peptidoglikan yang tebal dan asam teikoat. Lapisan-lapisan tersebut terdiri dari polimer yang dapat larut air sehingga memudahkan senyawa antibakteri yang bersifat polar untuk berpenetrasi ke dalam sel (Handrianto, 2016).

4. Siklus Hidup *Staphylococcus aureus*

Pengukuran pertumbuhan bakteri dapat diketahui dari kurva pertumbuhan. Kurva pertumbuhan bakteri terbagi menjadi beberapa fase. Menurut Jawetz dkk. (1991) dalam Wijayanti (2015), siklus pertumbuhan bakteri terdiri atas 4 fase:

a. Fase Lag (penyesuaian diri)

Fase lag berawal ketika beradaptasi ke lingkungan baru, dimana sel mengalami kekurangan metabolit dan enzim sebagai hasil dari kondisi tidak menguntungkan yang dipertahankan sebelumnya. Enzim dan

senyawa intermediate dibentuk dan berakumulasi hingga mencapai konsentrasi yang diperlukan untuk melanjutkan pertumbuhan kembali.

b. Fase Log atau eksponensial (pembelahan)

Fase dimana material sel baru disintesis dengan kecepatan konstan, tetapi material baru tersebut merupakan katalis, dan massa meningkat secara eksponensial. Hal ini berlanjut hingga nutrisi dalam media habis atau terjadi akumulasi metabolit toksik dan menghambat pertumbuhan.

c. Fase Stasioner

Kondisi kekurangan nutrisi atau akumulasi produk toksik mengakibatkan pertumbuhan terhenti. Dalam beberapa kasus, sel mengalami fase stasioner dimana jumlah sel baru yang dibentuk seimbang dengan jumlah sel yang mati, sehingga jumlah bakteri yang hidup tetap sama.

d. Fase Penurunan/ Kematian

Setelah periode waktu pada fase stasioner yang bervariasi pada tiap organisme dan kondisi kultur, kecepatan kematian meningkat sampai mencapai tingkat yang tetap. Setelah mayoritas sel mati, kecepatan kematian menurun hingga drastis, sehingga hanya sejumlah kecil sel yang hidup.

5. Infeksi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah penyebab utama infeksi bernanah pada manusia yang terdapat di rongga hidung dan kulit sebagian besar populasi manusia. Jalur masuknya *Staphylococcus aureus* ke tubuh melalui folikel rambut, tusukan jarum atau melalui saluran pernafasan (Triana, 2014).

Staphylococcus aureus juga merupakan bakteri patogen utama pada manusia yang berpotensi menginfeksi setiap jaringan dalam tubuh manusia dan menyebabkan infeksi kulit. Bakteri ini ditemukan secara alami pada kulit dan nasofaring pada tubuh manusia. Hal ini dapat menyebabkan infeksi lokal pada kulit, hidung, uretra, vagina dan saluran pencernaan (Ribka, 2015). Menurut Sarlina *et al.* (2017), *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu

flora normal yang dapat menyebabkan infeksi beragam pada jaringan tubuh seperti infeksi pada kulit misalnya jerawat dan bisul.

Staphylococcus aureus banyak ditemukan disekitar lingkungan hidup manusia, dan sebagai penyebab penyakit infeksi di dunia. Hal ini disebabkan oleh kemampuan *S. aureus* yang mudah beradaptasi dengan lingkungan melalui ketahanannya terhadap antimikrobia yang dimilikinya. Bakteri ini terutama ditemukan pada kulit, kelenjar kulit, selaput lendir, luka dan umumnya merupakan penyebab radang tenggorokan, infeksi kulit (bisul) serta infeksi sistem saraf pusat dan paru-paru (Diyantika *et al.* 2014). Peradangan setempat merupakan sifat khas infeksi bakteri ini. Bakteri ini akan menyebar melalui pembuluh getah bening dan pembuluh darah sehingga sering terjadi peradangan vena dan trombosis (Warsa, 1994 dalam Tammi 2016).

C. Penyakit Furuncle (Bisul)

Pada penelitian ini akan dibuat produk berupa salep jahe merah sebagai obat berbahan alami untuk penyakit *furuncle*. Kajian penyakit *furuncle* yang dijelaskan meliputi pengertian, faktor penyebab, bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai penyebab *furuncle*, gejala serta pengobatan *furuncle*.

1. Pengertian *Furuncle*

Furuncle (bisul) adalah tonjolan yang berisi nanah yang disebabkan infeksi bakteri sehingga menimbulkan peradangan atau inflamasi pada folikel rambut atau jaringan subkutan dan sekitarnya. Biasanya membentuk tonjolan bulat, memberikan efek terasa nyeri, kemudian terlihat batasnya dengan jelas dan pada bagian tengahnya terdapat nanah (Kholisatunnisa, 2017). Melizar & Yunizar (2016) juga mengatakan bahwa bisul adalah penyakit kulit berupa benjolan, berwarna merah dan akan membesar. Benjolan bisul tersebut berisi nanah, berdenyut dan terasa panas dan bisa tumbuh di hampir semua bagian tubuh. Tetapi umumnya lebih sering tumbuh pada bagian yang lembap seperti sela bokong, lipatan paha, leher, kepala dan ketiak. Menurut Ririn *et al.* (2016), bisul (*furuncle*) adalah nodul nyeri hebat yang terbentuk dalam kulit

oleh peradangan terbatas dari korium dan jaringan subkutis, mengelilingi nekrosis sentral atau inti.

2. Faktor Penyebab *Furuncle* (Bisul)

Furuncle disebabkan karena infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* di kulit lewat folikel rambut, kelenjar keringat, kelenjar minyak yang bisa menimbulkan infeksi lokal. Faktor yang bisa memengaruhi tingkat risikonya terkena bisul adalah kebersihan yang buruk, pelemahan diabetes, infeksi luka, kosmetik yang membuat pori tersumbat dan bahan kimia (Melizar & Yunizar 2016). Menurut Kholisatunnisa (2017), faktor-faktor penyebab bisul yaitu:

- a. Iritasi pada kulit
- b. Kebersihan dan kesehatan kulit yang kurang terjaga
- c. Adanya aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus*
- d. Daya tahan tubuh menurun
- e. Pola makan yang kurang sehat

3. Bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai Penyebab *Furuncle*

Furuncle (bisul) disebabkan oleh *Staphylococcus* yang memasuki kulit melalui folikel rambut. Nodula-nodula ini dalam beberapa hari akan terisi cairan dan mengeluarkan bahan nekrotik bernanah (Ririn *et al.* 2016).

Bakteri *Staphylococcus aureus* menginfeksi melalui luka atau goresan pada kulit. Setelah bakteri masuk ke bagian kulit kemudian menarik sel PMN (*Polimorphonuclear Neutrophilic Leucocyte*) ke arah terjadinya infeksi sebagai respon pertahanan sel host karena adanya peptidoglikan, sitokin, TNF (*Tumor Necrosis Factor*) dan IL (Interleukin) dari sel endotel dan makrofag yang teraktivasi akibat infeksi bakteri dan menyebabkan pus (nanah) pada bisul (Kholisatunnisa, 2017).

4. Gejala Penyakit *Furuncle* (Bisul)

Biasanya kemunculan penyakit *furuncle* (bisul) ditandai dengan gejala awal. Menurut Melizar & Yunizar (2016) gejala penyakit bisul adalah:

- a. Rasa gatal pada bagian kulit tertentu

- b. Timbul benjolan kecil dengan warna kemerahan
- c. Keluar mata nanah pada benjolan tersebut jika sudah membesar

5. Pengobatan Penyakit *Furuncle* (Bisul)

Menurut Melizar & Yunizar (2016), solusi yang dapat dilakukan yaitu dengan mengoleskan cairan antibiotik untuk mematikan bakteri penyebab penyakit bisul. Lakukan pencegahan dengan tidak mengkonsumsi makanan seperti telur, daging domba, ikan asin, seafood, dan makanan yang berprotein tinggi lainnya. Selain makanan anda juga harus menjaga kebersihan lingkungan sekitar terutama kebersihan tangan anda sebelum melakukan makan dan minum. Dalam pengobatan, olesan yang digunakan dapat berupa gel atau salep, seperti yang dikatakan Ririn *et al.* (2016) untuk mengatasi masalah bisul dibutuhkan suatu sediaan yang mempunyai daya penetrasi yang baik dan waktu kontak yang cukup lama untuk mengurangi atau mengobati bisul. Dua diantaranya adalah sediaan gel dan salep. Salah satu obat antibakteri untuk penyakit bisul yaitu tetrasiklin, tetrasiklin mengandung antibakteri yang sangat kuat karena tetrasiklin mempunyai sifat antibakteri bakteristatik dan berspektrum luas yaitu mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan negatif yang peka (Brooks, dkk., 2005). Cara kerja dari tetrasiklin dengan cara menghalangi terikatnya pada situs spesifik di ribosom yaitu pada unit 30S ribosom selama pemanjangan rantai peptide, akibatnya sintesis protein mengalami hambatan (Brooks, dkk., 2005).

D. Ekstrak dan Ekstraksi

Pada penelitian ini menggunakan ekstrak jahe merah sebagai bahan dasar salep, adapun kajian teori mengenai ekstrak dan ekstraksi yang dijelaskan meliputi pengertian ekstrak, faktor yang mempengaruhi mutu ekstrak, pengertian ekstraksi, macam-macam serta metode ekstraksi.

1. Pengertian Ekstrak

Menurut Depkes RI (2000), ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau

hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua/ hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Maradona, 2013).

2. Faktor yang Mempengaruhi Mutu Ekstrak

Menurut Maradona (2013) terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi mutu dari ekstrak yang telah dibuat, yaitu sebagai berikut:

a. Faktor biologi

Mutu ekstrak dipengaruhi dari bahan asal (tumbuhan obat), yaitu dari segi identitas jenis, lokasi tumbuhan asal, periode pemanenan, penyimpanan bahan, umur tumbuhan dan bagian yang digunakan

b. Faktor kimia

Mutu ekstrak dipengaruhi kandungan kimia dari bahan asal seperti jenis senyawa aktif dalam bahan dan kadar total rata-rata senyawa aktif. Selain itu, mutu ekstrak dipengaruhi bahan tambahan yang digunakan ketika proses ekstraksi seperti pelarut yang digunakan dan kekeringan bahan.

3. Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi adalah penyarian suatu senyawa kimia yang terkandung di dalamnya yang berasal dari tumbuhan maupun hewan (Depkes, 1979). Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campuran dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Ketika kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan penyaringan tanaman tercapai maka proses ekstraksi dihentikan. Setelah proses ekstraksi, selanjutnya pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan (Mukhriani, 2014).

4. Macam-macam Ekstraksi

Menurut Chandra dan Novalia (2014), berdasarkan ada tidaknya proses pemanasan, ekstraksi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

a. Ekstraksi Dingin

Tidak dilakukan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung dengan tujuan agar senyawa yang diinginkan tidak menjadi rusak. Beberapa jenis metode ekstraksi cara dingin, yaitu maserasi dan peroklasi.

b. Ekstraksi Panas

Melibatkan panas dalam prosesnya, dengan adanya panas secara otomatis akan mempercepat proses penyaringan dibandingkan dengan cara dingin. Metodenya adalah refluks, ekstraksi dengan alat soxhlet dan influsa.

5. Metode Ekstraksi

Menurut Mukhriani (2014), terdapat beberapa jenis-jenis metode ekstraksi yang dapat digunakan, yaitu sebagai berikut:

a. Maserasi

Metode ini dilakukan dengan cara melarutkan serbuk tanaman atau serbuk sampel dengan menggunakan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert, kemudian di tutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi selesai apabila tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Selanjutnya pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan.

b. Ultrasound - Assisted Solvent Extraction

Merupakan metode maserasi dengan adanya modifikasi yaitu menggunakan bantuan ultrasound (sinyal dengan frekuensi tinggi, 20 kHz). Wadah yang berisi serbuk tanaman atau serbuk sampel ditempatkan dalam wadah ultrasonic dan ultrasound.

c. Perkolasi

Dalam metode perkolasi, serbuk tanaman atau serbuk sampel dibasahi secara perlahan-lahan dalam perkolator (wadah berbentuk silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah.

d. Soxhlet

Pada metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Dimasukan pelarut yang sesuai ke dalam labu, kemudian atur suhu penangas di bawah suhu reflux.

e. Reflux dan Destilasi Uap

Pada metode reflux, sampel dimasukkan bersama pelarut ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali ke dalam labu. Destilasi uap memiliki proses yang sama dan biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial (campuran berbagai senyawa menguap). Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah sebagai 2 bagian yang tidak saling bercampur) ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor.

E. Salep

Kajian mengenai salep yang dalam penelitian ini merupakan produk yang akan dibuat dan diujikan, akan dijelaskan mulai dari pengertian, sifat fisik dan kimia salep serta penggolongan dasar salep.

1. Pengertian Salep

Salep adalah sebuah sediaan yang digunakan untuk aplikasi eksternal pada kulit atau selaput lendir, sediaan salep harus homogen dengan tekstur kental, semi-padat, tebal, berminyak dengan viskositas tinggi, (Kholisatunnisa, 2017). Salep terdiri dari bahan obat yang terlarut ataupun terdispersi di dalam basis salep sebagai pembawa zat aktif (Anief, 2007 dalam Naibaho *et al.* 2013). Salep merupakan sediaan dengan konsistensi yang cocok untuk terapi penyakit kulit yang disebabkan bakteri (Naibaho *et al.* 2013). Pemilihan dasar salep yang tepat sangat penting untuk efektivitas fungsi yang diinginkan (Kholisatunnisa, 2017). Basis salep yang digunakan harus bersifat inert dengan kata lain tidak merusak ataupun mengurangi efek terapi dari obat yang dikandungnya (Anief, 2007 dalam Naibaho *et al.* 2013).

2. Sifat Fisik dan Kimia Salep

Sediaan salep harus memiliki sifat fisik dan kimia yang baik, sehingga dapat dikatakan layak untuk digunakan. Uji evaluasi sediaan salep, diantaranya:

a. Uji pH

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keasam-basaan suatu sediaan (Paputungan *et al.* 2014). pH salep yang baik adalah yang sesuai dengan kriteria pH kulit yaitu 4,5 – 6,5 sehingga aman untuk digunakan, karena pH yang terlalu asam dapat mengiritasi kulit sedangkan pH yang terlalu basa dapat membuat kulit bersisik (Naibaho *et al.*, 2013).

b. Uji Homogenitas

Menurut Lachman (2008) dalam Paputungan *et al.* (2014), setiap salep terbukti homogen apabila tidak terdapat partikel-partikel yang menggumpal serta memiliki warna yang merata pada seluruh bagian salep. Sediaan salep yang homogen mengindikasikan ketercampuran dari bahan-bahan salep serta simplisia, dilihat dari tidak didapati gumpalan pada sediaan (Simaremare *et al.* 2015). Salep juga harus homogen agar tidak menimbulkan iritasi dan terdistribusi merata ketika digunakan (Naibaho *et al.*, 2013).

c. Uji Organoleptik

Mengamati sediaan salep berdasarkan bentuk, warna, dan bau (Naibaho *et al.*, 2013). Menurut Anonim (1995) dalam Paputungan *et al.* (2014), salep ialah sediaan setengah padat yang ditujukan untuk pemakaian topical pada kulit atau selaput lendir, bentuk setengah padat merupakan ciri khas dari salep. Tipe basis mempengaruhi bentuk dan warna dari sediaan (Naibaho *et al.*, 2013).

3. Penggolongan Dasar Salep

Dalam pembuatan salep, terdapat macam-macam dasar (basis) salep yang dapat digunakan, adapun penggolongan dasar salep menurut Kholisatunnisa (2017), sebagai berikut:

a. Dasar Hidrokarbon

Dasar salep hidrokarbon (bersifat lemak) bebas air, preparat yang berair dapat dicampurkan hanya dalam jumlah sedikit saja, bila dicampurkan dalam jumlah banyak akan sukar bercampur, karena basis yang bersifat

minyak. Dasar salep ini bertahan pada kulit dalam waktu yang lama dan tidak memungkinkan lembab ke udara serta sukar dicuci. Contoh: Vaseline, paraffin, minyak mineral (Ansel, 1989).

b. Dasar Salep Absorpsi

Dasar salep ini digunakan untuk pencampuran larutan berair ke dalam larutan berlemak. Contoh : Petrolatum hidrofilik, lanolin anhidrida, lanolin, cold cream (Ansel,1989).

c. Dasar Salep Larut dalam Air

Dasar salep ini biasanya disebut juga dengan greaseless, karena basis ini tidak mengandung bahan berlemak, dan sangat mudah melunak dengan penambahan air. Contoh : Polietilenglikol (Ansel, 1989).

d. Dasar Salep yang Dapat Dicuci dengan Air

Dasar salep ini adalah emulsi minyak dalam air yang dapat dengan mudah dibersihkan dengan air. Salep dari dasar ini biasanya dalam bentuk krim, sehingga dapat diencerkan dengan air atau larutan. Beberapa bahan obat dapat menjadi lebih efektif menggunakan dasar salep ini dari pada dasar salep hidrokarbon.

F. Metode Difusi Agar

Pada penelitian ini, salep akan diuji secara *in vitro* dengan menggunakan metode difusi (difusi cakram). Kajian metode difusi yang dijelaskan meliputi pengertian, jenis-jenis metode difusi serta pengukuran zona hambat.

1. Pengertian Metode Difusi

Metode difusi agar merupakan metode pengujian antibakteri yang didasarkan pada kemampuan difusi zat antimikroba dalam lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan mikroba uji (Prayoga, 2013). Kerjanya dengan mengamati daerah yang bening, yang mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh antimikroba pada permukaan media agar (Brooks *et al*, 2007).

2. Jenis-jenis Metode difusi

Metode difusi agar dapat dilakukan dengan tiga cara, diantaranya sebagai berikut:

a. Metode Cakram

Metode ini paling sering digunakan untuk menentukan kepekaan kuman terhadap berbagai macam obat-obatan. Pada metode ini menggunakan suatu cakram kertas saring (*paper disc*) yang berfungsi sebagai tempat menampung zat antimikroba. Cakram yang telah mengandung antibiotik diletakkan di permukaan pelat agar yang telah diinokulasikan mikroba yang diuji, kemudian diinkubasi. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada tidaknya zona bening yang terbentuk disekeliling kertas cakram (Pelczar, 1988).

Menurut Davis dan Stout (1971) indikator zona hambat yang terbentuk dapat dikategorikan sebagai berikut: kriteria kekuatan daya antibakteri yang menghasilkan diameter zona hambat 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, zona hambat 5- 10 mm dikategorikan sedang, zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat dan zona hambat 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat (Rastina *et al.* 2015).

b. Metode Parit

Dilakukan dengan cara dibuat sebidang parit pada lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji. Kemudian parit tersebut diisi oleh zat antimikroba, selanjutnya diinkubasi. Hasil pengamatan yang diperoleh ada tidaknya zona hambat pada daerah sekitar parit (Bonang, 1992).

c. Metode Sumuran

Pada lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji, dibuat suatu lubang yang selanjutnya setiap lubang diisi dengan zat antimikroba, kemudian di inkubasi. Hasil pengamatan yang diperoleh adalah ada tidaknya zona hambat pada daerah sekeliling lubang (Bonang, 1992).

G. Hasil Penelitian Terdahulu

Tabel 2.4 Hasil Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti/ Tahun	Judul	Tempat Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan & Relevansi	Perbedaan
1.	Ita Hasmila, Amaliah, Muhacmad Dania/ 2015	Efektivitas Salep Ekstrak Ekstrak Daun Sirsak (<i>Annona muricata</i> L.) Pada Mencit yang Terinfeksi Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	Laboratorium Kimia dan Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Negeri Makassar.	Pada pengujian efektivitas salep ekstrak daun sirsak terbukti dapat memberikan efek antibakteri terhadap infeksi <i>Staphylococcus aureus</i> pada mencit dengan konsentrasi efektif 15 % dan 30 %.	Pada penelitian ini memiliki relevansi yaitu pembuatan dan pengujian produk salep. Pengujian produk salep yang yaitu uji organoleptik, uji pH dan uji homogenitas.	Penelitian ini ekstrak tanaman yang digunakan yaitu ekstrak daun sirsak, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan ekstrak jahe merah.
2.	Kartika Indah Permata Sari, Periadnadi dan Nasril Nasir/ 2013	Uji Antimikroba Ekstrak Segar Jahe-Jahean (<i>Zingiberaceae</i>) Terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> dan <i>Candida albicans</i>	Laboratorium Riset Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas.	Ekstrak segar rimpang jahe merah (<i>Zingiber officinale</i> var. <i>Rubrum</i>) memiliki daerah hambat tertinggi terhadap <i>S.aureus</i> (15.83 cm) dan <i>E. coli</i> (15.33 cm) dan ekstrak segar jahe gajah (<i>Z. officinale</i> var. <i>Roscoe</i>) memiliki daerah hambat tertinggi terhadap <i>C.albicans</i> (10,7 cm).	Relevansi antara penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu melakukan uji <i>in vitro</i> terkait daya hambat jahe merah terhadap pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	Pada penelitian yang akan dilakukan ekstrak jahe merah akan dijadikan produk berupa salep. Karena terdapat kemungkinan perubahan senyawa antibakteri dari ekstrak jahe merah yang telah di formulasikan menjadi salep maka akan di ujikan kembali secara <i>in vitro</i> terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>

No.	Nama Peneliti/ Tahun	Judul	Tempat Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan & Relevansi	Perbedaan
3.	Juasa (2013)	Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah (<i>Zingiber officinale roscoe var. suntu</i>), dan Buah Cabai Jawa (<i>Piper retrofractum vahl</i>) serta Kombinasinya terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	Laboratorium Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Bandung	hasil penelitian menunjukkan bahwa semua konsentrasi yang diujikan yaitu 0,5%, 1%, 2%, 5%, 10% dan 20% ekstrak jahe merah dapat menghambat pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , dengan konsentrasi paling efektif untuk menghambat yaitu 20% yang menghasilkan zona hambat 7,41 mm.	Relevansi antara penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu penelitian ini dijadikan sebagai dasar bagi peneliti untuk membuat salep jahe merah, berdasarkan hasil penelitian ini maka peneliti akan membuat salep jahe merah dengan konsentrasi 20%	Pada penelitian ini menguji daya hambat ekstrak jahe merah sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan akan diuji daya hambat ekstrak jahe merah yang telah diformulasikan dalam salep.

H. Kerangka Pemikiran

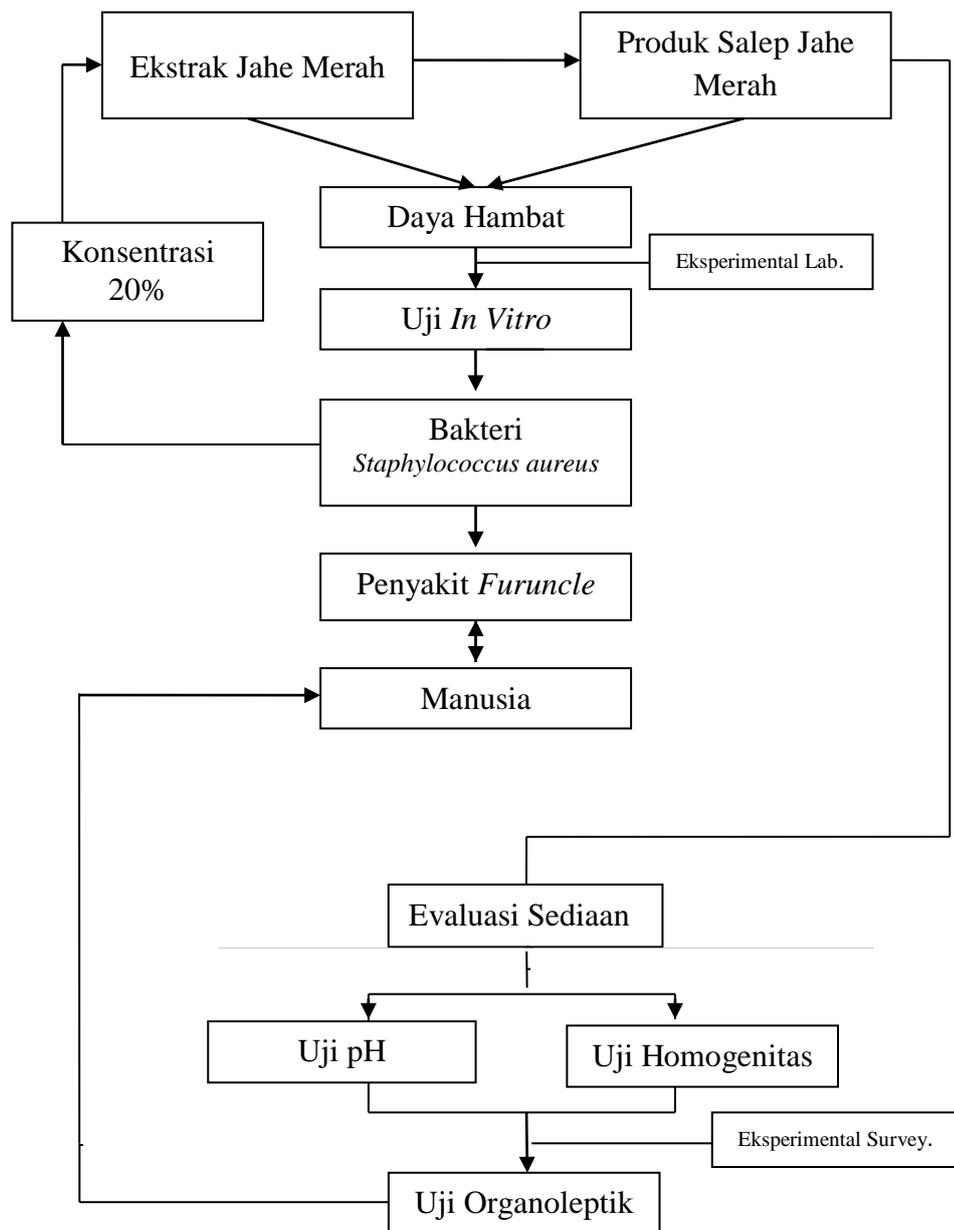
Furuncle (bisul) merupakan tonjolan yang berisi nanah akibat dari infeksi bakteri yang menyebabkan inflamasi pada folikel rambut atau jaringan subkutan dan sekitarnya, bakteri yang menyebabkan *furuncle* adalah bakteri *Staphylococcus aureus* (Kholisatunnisa 2017). Seperti yang dikatakan oleh Sarlina *et al.* (2017) bahwa, *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu flora normal yang dapat menyebabkan infeksi beragam pada jaringan tubuh seperti infeksi pada kulit misalnya jerawat dan bisul.

Masalah bisul yang disebabkan adanya pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ini dapat diatasi dengan menggunakan obat antibakteri. Bahan dasar yang bisa dimanfaatkan sebagai obat antibakteri salah satunya adalah rimpang jahe merah. Rimpang jahe merah mengandung minyak atsiri, oleoresin serta senyawa-senyawa lain seperti gingerol, dll (Lentera, 2002). Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan tumbuhan Zingiberaceae ini umumnya dapat menghambat pertumbuhan patogen yang merugikan kehidupan manusia, diantaranya bakteri *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, jamur *Neurospora* sp, *Rhizopus* sp. dan *Penicillium* sp. (Nursal *et al* 2006 dalam Sari, Nasir 2013).

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan Juasa (2013) untuk menguji ekstrak jahe merah dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 2%, 5%, 10% dan 20% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*, diperoleh hasil bahwa konsentrasi dengan daya hambat paling besar yaitu 20%, dengan menghasilkan zona hambat 7,41 mm. Konsentrasi ini akan dijadikan sebagai dasar bagi pembuatan produk obat antibakteri berupa salep, selanjutnya dilakukan uji secara *in vitro* kembali oleh peneliti sendiri untuk menguji salep jahe merah konsentrasi 20%, dengan tujuan untuk mengetahui apakah ekstrak jahe merah yang telah diformulasikan menjadi salep masih memiliki mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* atau tidak. Selain itu akan dilakukan evaluasi sediaan salep yang telah dibuat melalui uji pH dan homogenitas untuk kemudian dilakukan uji organoleptik

kepada manusia (sebagai konsumen) untuk mengetahui daya penerimaan dan kesukaan terhadap produk salep jahe merah.

Uji salep jahe merah dilakukan melalui uji in vitro terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan desain eksperimental laboratorium, sedangkan uji organoleptik dilakukan dengan desain eksperimental survey.



Gambar 2.4 Bagan Kerangka Pemikiran

I. Asumsi dan Hipotesis Penelitian

1. Asumsi Penelitian

Kandungan minyak asitri jahe merah dapat dijadikan sebagai salah satu bahan dasar pembuatan obat antibakteri, menurut (Mulyani 2010 dalam Handrianto 2016) komponen minyak atsiri yang tersusun dari α -pinena, kamfena, kariofilena, β -pinena, α -farnesena, sineol, dl-kamfor, isokariofilena, kariofilena-oksida, dan germakron dapat menghasilkan antimikroba untuk menghambat pertumbuhan mikroba. Selain itu, jahe merah mengandung oleoresin yang terdiri dari senyawa fenol seperti gingerol dan shogaol, terpenoid memiliki aktivitas antimikroba pada membran sitoplasma dengan merusak membran luar, senyawa turunan fenol seperti gingerol dan shogaol dapat digunakan sebagai senyawa antibakteri (Awanis, Mutmainnah 2016). Sehingga salep dari ekstrak jahe merah dapat dijadikan sebagai bahan dasar antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri.

2. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian pada latar belakang, permasalahan, dan tujuan penelitian serta asumsi penelitian yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

Ho: Salep ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var.rubrum*) dapat menghambat potensi pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Ha: Salep ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var.rubrum*) tidak dapat menghambat potensi pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.