

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penyakit infeksi adalah salah satu masalah kesehatan yang tidak pernah dapat diatasi secara tuntas. Salah satu infeksi yang sering terjadi adalah infeksi kulit yang disebabkan oleh bakteri. Penyakit ini disebabkan oleh pengaruh lingkungan dan kurangnya kesadaran individu dalam menjaga kebersihan tubuhnya (Nafisa *et al.*, 2021). Bakteri yang dapat menyebabkan infeksi kulit salah satunya adalah bakteri *Staphylococcus aureus*, yang merupakan bakteri penyebab penyakit kulit seperti bisul, jerawat, dan arthritis (Subaryanti *et al.*, 2020).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan oleh masyarakat untuk mengatasi infeksi kulit adalah penggunaan antibiotik, baik oral maupun topikal. Namun, penggunaan antibiotik yang kurang tepat dapat menyebabkan resistensi obat. Oleh sebab itu, penggunaan tanaman obat dengan aktivitas antibakteri merupakan salah satu metode pengobatan alternatif terhadap infeksi kulit. Kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) merupakan salah satu tanaman obat yang telah dimanfaatkan secara turun-temurun dan dipercaya memiliki khasiat sebagai antibakteri (Nafisa *et al.*, 2021). Umumnya, masyarakat lebih sering memanfaatkan bunga rosella sebagai minuman yang diseduh seperti teh ataupun sirup. Secara tradisional bunga rosella dimanfaatkan sebagai obat antihipertensi, antikanker, diuretik, peluruh batu ginjal, antikolesterol, antibakteri, dan sebagainya (Subaryanti *et al.*, 2020).

Bunga rosella mengandung metabolit sekunder aktif seperti flavonoid, antosianin, alkaloid, tanin, fenol dan saponin yang telah ditemukan secara *in vitro* memiliki sifat antibakteri pada ekstrak kelopak bunga rosella (Unita & Singarimbun, 2018). Kandungan kimia rosella yang diyakini memiliki efek antibakteri adalah flavonoid, yang memiliki kemampuan dalam menghambat dan menghancurkan mikroorganisme penyebab penyakit pada manusia (R. M.

Putri *et al.*, 2019). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Putri dkk. (2019), diperoleh hasil bahwa ekstrak etanol bunga rosella pada konsentrasi 20% dan 30% merupakan konsentrasi yang efektif dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan uji ANOVA diketahui adanya perbedaan yang signifikan pada diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi ekstrak etanol bunga rosella 20% dan 30%. Rata-rata daya hambat tertinggi terjadi pada konsentrasi 30% yaitu 24,23 mm.

Sabun merupakan salah satu produk industri kosmetik dan farmasi yang telah digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk membersihkan kulit dari kotoran yang melekat. Sabun dengan spesifikasi tertentu dapat mencegah kemungkinan terjadinya penyakit kulit yang disebabkan oleh bakteri. Oleh karena itu, sabun juga dapat digunakan untuk membersihkan tubuh hingga mengurangi risiko penyakit (Ningrum & Anggraeni, 2022).

Dengan dasar pemikiran di atas dan belum ada penelitian mengenai daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* pada sabun cair ekstrak etanol bunga rosella, maka dilakukan penelitian mengenai formulasi dan uji mutu fisik sabun cair ekstrak etanol bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.), serta uji kemampuan daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi, mutu fisik dan efektifitas daya hambat pada sabun cair ekstrak etanol bunga rosella terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak etanol bunga rosella dapat diformulasikan menjadi sediaan sabun cair dengan mutu fisik yang baik?
2. Apakah sabun cair ekstrak etanol bunga rosella memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dilihat dari diameter zona hambatnya?

### 1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui formula sediaan sabun cair ekstrak etanol bunga rosella dengan mutu fisik yang baik.
2. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri sabun cair ekstrak etanol bunga rosella terhadap *Staphylococcus aureus* dilihat dari diameter zona hambatnya.

### 1.4 Manfaat Penelitian

#### 1.4.1 Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dalam formulasi sediaan sabun cair serta dapat dijadikan referensi atau acuan dalam penelitian dan perkembangan ilmu pengetahuan mengenai pemanfaatan bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) sebagai antibakteri.

#### 1.4.2 Manfaat praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tentang pemanfaatan bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) sebagai sediaan sabun cair yang memiliki aktivitas dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tanaman Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.)

*Hibiscus sabdariffa* atau biasa disebut rosella adalah tanaman herbal tahunan yang termasuk dalam famili *Malvaceae*. Rosella dapat tumbuh dengan baik di daerah beriklim tropis dan subtropis (R. M. Putri *et al.*, 2019). Tanaman rosella memiliki lebih dari 300 spesies yang tersebar di daerah tropis dan non tropis. Tanaman ini biasa digunakan sebagai tanaman hias dan terdapat beberapa yang dikatakan mempunyai khasiat sebagai obat, salah satunya adalah rosella merah (Subaryanti *et al.*, 2020). Hampir seluruh bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan untuk tujuan pengobatan, termasuk untuk pengobatan alternatif (R. M. Putri *et al.*, 2019).

Warna merah pada bunga rosella diakibatkan karena adanya senyawa antosianin. Antosianin merupakan senyawa flavonoid yang stabil dalam larutan asam (pH 1-4), larut air, etanol, metanol, aseton, dan thermolabil. Warna dari antosianin dapat dipengaruhi oleh derajat keasaman (pH), dimana pada keadaan yang semakin asam (mendekati pH 1) akan menyebabkan semakin banyak pigmen antosianin berada dalam bentuk kation flavilium atau oxonium yang berwarna dan pengukuran absorbansi akan menunjukkan jumlah antosianin yang semakin besar. Sedangkan pada pH 4,5, kation flavilium berubah ke bentuk yang lebih stabil hemiketal yang tidak berwarna dalam bentuk kalkon (Charolina & Raharjo, 2022). Selain itu, senyawa antosianin sangat tidak stabil terhadap suhu. Semakin tinggi suhu pemanasan dapat menyebabkan hilangnya glikosil pada antosianin dengan hidrolisis ikatan glikosidik. Sehingga, aglikon yang dihasilkan kurang stabil dan menyebabkan hilangnya warna pada antosianin (W & Suhartatik, 2013)

### 2.1.1 Klasifikasi tanaman rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.)



Sumber: Dokumentasi pribadi peneliti

Gambar 2.1 Tanaman Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.)

Klasifikasi tanaman rosella antara lain:

*Kingdom* : *Plantae*  
*Division* : *Spermatophyta*  
*Sub Division* : *Angiospermae*  
*Class* : *Dicotyledonae*  
*Ordo* : *Malvales*  
*Famili* : *Malvaceae*  
*Genus* : *Hibiscus*  
*Species* : *Hibiscus sabdariffa* L.  
*Sinonim* : *Hibiscus digitatus* Cav

(Subaryanti *et al.*, 2020)

### 2.1.2 Morfologi tanaman rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.)

Rosella merupakan tumbuhan perdu yang berdiri tegak dengan tinggi 0,5-5 meter dengan batang silindris dan bercabang banyak. Batang rosella berwarna hijau saat masih muda, namun ketika sudah tumbuh dan berbunga, batang tanaman rosella menjadi berwarna coklat kemerahan. Pada batang tanaman rosella terdapat daun-daun yang tersusun dengan bentuk bulat telur dan berwarna hijau. Daun rosella memiliki tulang daun menjari berwarna merah dan bergerigi dibagian tepi daunnya, sedangkan ujung daun rosella meruncing. Panjang daun tanaman rosella dapat mencapai 6-15 cm dengan lebarnya 5-8 cm. Akar tanaman rosella berupa akar tunggang yang berfungsi untuk menopang batangnya. Tanaman rosella memiliki mahkota bunga berbentuk corong dan terdiri dari 4 helai daun mahkota (Suwadi *et al.*, 2021).

### 2.1.3 Kandungan kimia bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.)

Bunga rosella memiliki kandungan metabolit sekunder seperti flavonoid, antosianin, alkaloid, tanin, fenol dan saponin. Ekstrak dari bunga rosella memiliki sifat yang dapat memberikan efek daya hambat terhadap pertumbuhan mikroorganisme, karena kandungan senyawa aktif yang terkandung di dalamnya.

#### a. Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa polifenol yang bersifat polar. Dalam tanaman rosella, flavonoid mempunyai gugus hidroksil yang dapat menyebabkan perubahan komponen organik dan transpor nutrisi sehingga menimbulkan efek toksik pada bakteri (Unita & Singarimbun, 2018). Flavonoid mempunyai efek antibakteri karena dapat menghambat sintesis asam nukleat sehingga mengganggu fungsi membran sitoplasma dan metabolisme bakteri (Ji *et al.*, 2012).

Flavonoid secara sistemik bertindak sebagai imunostimulator yang dapat meningkatkan respon tubuh hospes terhadap parasit. Flavonoid bekerja sebagai antibakteri karena dapat mendenaturasi dan

mengkoagulasi protein sel bakteri sehingga sel bakteri mati (Komala *et al.*, 2013).

b. Antosianin

Antosianin dapat menghambat oksidasi glukosa dan mengikat zat besi yang dibutuhkan bakteri, sehingga menghambat metabolisme bakteri. Mekanisme antibakteri antosianin bekerja dengan cara mengganggu respirasi sel, menghambat aktivitas enzim bakteri dan mencegah sintesis normal dinding sel bakteri. Sintesis yang tidak normal menyebabkan tekanan osmotik di dalam sel bakteri lebih tinggi dibandingkan di luar sel, sehingga terjadi kerusakan pada dinding sel bakteri dan menyebabkan sel bakteri bocor (Unita & Singarimbun, 2018).

c. Alkaloid

Alkaloid merupakan golongan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun gram negatif. Alkaloid dapat berperan sebagai antibakteri dan mekanisme penghambatan dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian pada bakteri. Alkaloid juga menghambat pembentukan sintesis protein, sehingga dapat mengganggu metabolisme bakteri (Anggraini *et al.*, 2019).

d. Tanin

Pada tanaman rosella terdapat tanin yang dapat menghambat produksi enzim bakteri (Unita & Singarimbun, 2018), selain itu tanin juga bekerja dengan menyerang polipeptida dinding sel sehingga menyebabkan kerusakan pada dinding selnya (Ji *et al.*, 2012).

e. Fenol

Fenol pada tanaman rosella bertindak sebagai agen antibakteri dengan mengubah protein sel dan merusak membran plasma bakteri (Unita & Singarimbun, 2018). Senyawa fenolik mempunyai mekanisme kerja yang menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara

menonaktifkan protein (enzim) pada membran sel sehingga mengakibatkan kerusakan struktur protein (Febriyanto *et al.*, 2019).

f. Saponin

Saponin dapat melepaskan protein dan enzim dari sel bakteri (Unita & Singarimbun, 2018). Saponin memiliki molekul yang dapat menarik air atau bersifat hidrofilik dan molekul yang dapat melarutkan lemak atau bersifat lipofilik, sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan sel (Ji *et al.*, 2012). Penurunan tegangan permukaan sel bakteri dapat menyebabkan peningkatan permeabilitas atau kebocoran sel dan menyebabkan pelepasan senyawa intraseluler yang pada akhirnya menyebabkan musnahnya bakteri (Febriyanto *et al.*, 2019).

Selain memiliki aktivitas antibakteri, kandungan senyawa metabolit sekunder pada bunga rosella juga memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, dan antidiabetes. Sebagai antioksidan, senyawa antosianin dapat menetralkan radikal bebas. Aktivitas antioksidan pada bunga rosella lebih besar jika dibandingkan dengan alfa tokoferol (vitamin E), asam askorbat, dan beta karoten. Aktivitas antioksidan bunga rosella pada dosis 1000 µg mampu menghambat efek radikal anion superoksida sebesar 70-80% (Nurnasari & Khuluq, 2018).

Aktivitas antiinflamasi pada rosella diakibatkan karena adanya kandungan senyawa polifenol dalam ekstrak rosella. Pengujian antiinflamasi pada tikus putih jantan galur Wistar dengan dosis 120 mg, 205 mg, dan 410 mg memiliki aktivitas antiinflamasi dengan persentase penghambatan radang sebesar 22,03%, 31,48%, dan 31,93% (Nurnasari & Khuluq, 2018).

Sebagai antidiabetes, senyawa antosianin dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan cara meningkatkan sensitivitas insulin dan menghambat enzim  $\alpha$ -glukosidase pada lumen intestinal. Secara *in vitro*, antosianin dapat menstimulasi pelepasan insulin (Nurnasari & Khuluq, 2018).



Senyawa bioaktif antosianin pada rosella dapat berperan sebagai antihipertensi dengan menghambat enzim yang akan merubah angiotensin I menjadi angiotensin II. Hal ini dibuktikan dengan uji klinik yang telah dilakukan pada teh rosella dengan dosis 1,25 gram diberikan selama 6 minggu pada penderita *pre* dan *midly* hipertensi. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa teh rosella dapat menurunkan tekanan darah pada penderita *pre* dan *midly* hipertensi, sehingga dapat mencegah timbulnya risiko penyakit kardiovaskular (Oktaviani *et al.*, 2018).

## 2.2 Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses penarikan komponen atau zat aktif dari campuran padatan dan/atau cairan dengan menggunakan pelarut tertentu (Febrina *et al.*, 2015). Menurut Subaryanti *et al.*, (2020), ekstraksi merupakan metode yang digunakan untuk melarutkan komponen dalam larutan atau campuran padat dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Dalam melakukan proses pelarutan, digunakan prinsip pelarutan dengan menggunakan pelarut polar untuk melarutkan senyawa yang bersifat polar dan pelarut non-polar untuk melarutkan senyawa yang tidak bersifat polar. Ekstrak merupakan bentuk pekat yang dihasilkan melalui ekstraksi zat aktif dari bahan alami tanaman atau hewan dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Setelah itu, hampir seluruh pelarut tersebut diuapkan untuk mendapatkan massa yang sesuai dengan standar yang telah ditentukan.

### 2.2.1 Metode ekstraksi ultrasonik

Metode ekstraksi ultrasonik atau *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) merupakan proses ekstraksi yang menggunakan efek gelombang ultrasonik untuk mempengaruhi perubahan proses kimia. Ekstraksi ultrasonik memiliki keunggulan dibandingkan ekstraksi konvensional, karena memerlukan waktu yang singkat, meningkatkan penetrasi cairan ke dalam dinding sel dan memiliki kecepatan transfer yang lebih cepat. Prinsip ekstraksi ini menggunakan gelombang ultrasonik yang merambat melalui pelarut sehingga menimbulkan kavitasasi mikro di sekitar bahan yang akan diekstraksi sehingga

menimbulkan pemanasan yang pada akhirnya melepaskan senyawa yang dapat diekstraksi (Intan *et al.*, 2021).

### 2.3 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia adalah salah satu cara untuk mendeteksi konsentrasi senyawa metabolit sekunder dalam suatu bahan alam. Skrining fitokimia merupakan langkah awal yang dapat memberikan gambaran mengenai konsentrasi senyawa tertentu pada bahan alam yang diteliti. Penapisan fitokimia dapat dilakukan baik secara kualitatif, semikuantitatif maupun kuantitatif sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Metode skrining fitokimia kualitatif dapat dilakukan dengan menggunakan reaksi warna dengan menggunakan reagen tertentu. Hal penting yang dapat mempengaruhi proses penyarian fitokimia adalah pemilihan pelarut dan metode ekstraksi. Pelarut yang tidak tepat memungkinkan zat aktif yang diinginkan tidak dapat tertarik secara baik dan sempurna (Vifta & Advistasari, 2018).

### 2.4 Sediaan Sabun

Sabun adalah salah satu produk pembersih kulit yang terbuat dari campuran senyawa natrium atau kalium dengan asam lemak dari minyak nabati atau hewani, berbentuk padat, cair, berbusa, dengan atau tanpa bahan tambahan seperti pewangi dan bahan lain yang tidak berbahaya bagi kesehatan serta tidak mengiritasi kulit (Febrina *et al.*, 2015). Menurut Pangestika dkk. (2021) sabun mengandung senyawa surfaktan yang merupakan turunan dari oleokimia. Dalam hal ini, satu molekul memiliki bagian yang bersifat hidrofobik (non polar, suka minyak/lemak) serta bagian yang bersifat hidrofilik (polar, suka air). Hal ini memungkinkan molekul tersebut untuk menyatukan campuran air dan minyak/lemak.

Proses pembuatan sabun melibatkan reaksi basa alkali terhadap minyak (trigliserida), asam lemak bebas (ALB), dan metil ester asam lemak. Hasil reaksi ini disebut saponifikasi. Saponifikasi merupakan proses yang terjadi ketika minyak atau lemak dicampur dengan larutan alkali. Dalam kata lain,

saponifikasi adalah cara membuat sabun yang melibatkan reaksi antara asam lemak dan alkali yang menghasilkan sintesis, air, dan garam karbonil (jenis sabun). Dalam proses ini, dihasilkan dua produk, yaitu sabun dan gliserin (Mahmudah & Wahyudi, 2018).

Terdapat dua metode umum yang digunakan dalam pembuatan sabun, yaitu proses dingin (*cold process*) dan proses panas (*hot process*). Perbedaan antara kedua metode tersebut terdapat pada suhu yang digunakan dalam proses pembuatan sabun. Untuk pembuatan sabun dengan proses dingin, suhu yang digunakan biasanya 30-35°C (suhu ruangan). Sedangkan untuk pembuatan sabun dengan proses panas biasanya menggunakan suhu yang lebih tinggi dari pada proses dingin, dimana suhu dengan metode proses panas ini berkisaran antara 60-70°C (Amrillah *et al.*, 2023).

#### 2.4.1 Sabun cair

Sabun cair adalah hasil reaksi antara alkali dengan asam lemak dari minyak nabati atau lemak hewani, biasanya ditambahkan zat pewangi dan pewarna yang tidak menyebabkan iritasi pada kulit. Larutan alkali yang digunakan tergantung dari jenis sabun yang akan dibuat. Alkali yang digunakan dalam pembuatan sabun cair adalah kalium hidroksida (KOH). Minyak kelapa merupakan bahan baku utama yang digunakan dalam proses pembuatan sabun. Kandungan asam laurat dalam minyak kelapa sangat tinggi, sekitar 43-53% (Fanani *et al.*, 2020). Menurut Widyasanti *et al.*, (2019) asam laurat dapat memberikan sifat berbusa yang sangat baik dan asam laurat juga bermanfaat sebagai antimikroba alami, sehingga minyak kelapa dapat digunakan sebagai bahan utama sabun.

Sabun cair dibuat dari bahan dasar sabun atau deterjen dengan penambahan eksipien lain yang diizinkan. Sabun cair harus memenuhi uji mutu fisik seperti uji organoleptis, uji pH, uji homogenitas, dan uji tinggi busa sehingga dapat digunakan tanpa menimbulkan iritasi pada kulit (Winarsih *et al.*, 2022). Sabun cair adalah salah satu produk sabun yang lebih diminati oleh masyarakat karena memiliki keunggulan praktis, mudah digunakan, lebih

higenis karena umumnya disimpan pada kemasan yang tertutup rapat, dan tidak mudah kotor atau rusak (Novita *et al.*, 2021).

Sabun cair adalah formulasi kompleks yang mengandung kombinasi surfaktan termasuk anionik, amfoter, non-ionik, dan silikon. Pembersih cair juga menawarkan aktivitas antibakteri dengan menjaga kulit pada pH fisiologis dan aktivitas surfaktan yang mengemulsi bakteri agar mudah dihilangkan. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa, setelah membersihkan tangan, sabun cair menghilangkan 85% bakteri sementara sabun batang hanya mampu menghilangkan 65%. Penelitian lain menunjukkan hubungan antara pH permukaan kulit, mikroflora bakteri, dan pengaruh pembersih kulit. Penggunaan sabun cair yang bersifat asam menyebabkan berkurangnya lesi inflamasi jerawat dan jumlah bakteri *Propionibacterium acnes* pada kulit. Umumnya, sabun cair bersifat ringan dan tidak terlalu mengiritasi kulit, memiliki pH yang mirip dengan kulit, memiliki faktor rinsabilitas yang tinggi, dan umumnya ditambahkan emolien dan humektan (Kuehl, B. *et al.*, 2003).

Sabun cair adalah salah satu pembersih yang paling efektif dan bermanfaat untuk kulit sensitif serta bermasalah. Formulasinya yang memanfaatkan kombinasi surfaktan, pelembab, bahan pengikat dan pengawet dapat menghasilkan produk yang menimbulkan masalah paling sedikit dan memberikan manfaat terbesar (Kuehl, B. *et al.*, 2003).

### **2.2.1 Monografi bahan pembuatan sabun cair**

Dalam pembuatan sediaan sabun cair, diperlukan beberapa bahan sebagai berikut beserta dengan monografinya:

#### **a. Minyak kelapa**

Minyak kelapa merupakan cairan dengan warna kuning muda atau minyak bening tidak berwarna dengan bau yang khas, serta rasa yang ringan. Minyak kelapa memiliki titik didih  $> 450^{\circ}\text{F}$  dan titik leleh  $23 - 26^{\circ}\text{C}$ . Kelarutan dari minyak kelapa praktis tidak larut dalam air; mudah larut dalam kloroform; larut dalam eter. Dalam pembuatan sabun, minyak kelapa dapat berfungsi sebagai basis sabun dengan konsentrasi yang dapat

digunakan adalah 4 – 20%. Minyak kelapa dapat disimpan dalam wadah tertutup rapat dan terisi penuh, terlindung dari cahaya, pada suhu yang tidak lebih dari 25°C (Rowe *et al.*, 2009).

**b. Minyak zaitun**

Minyak zaitun (*olive oil*) adalah cairan berminyak transparan tidak berwarna atau kuning, serta memiliki bau yang khas. Minyak zaitun dapat bercampur dengan eter, kloroform, dan karbon disulfida, serta sedikit larut dalam etanol (95%). Minyak zaitun dapat berfungsi sebagai basis dalam pembuatan sabun. Minyak ini sebaiknya disimpan dalam wadah rapat dan terisi penuh, serta terlindung dari cahaya matahari (Rowe *et al.*, 2009).

**c. Kalium hidroksida (KOH)**

Kalium hidroksida (KOH) memiliki bentuk padatan berwarna putih atau hampir putih, dapat berbentuk serpihan atau batangan, keras dan rapuh, serta menunjukkan retakan kristal. Kalium hidroksida ini bersifat higroskopis, jika terkena udara maka akan cepat menyerap karbon dioksida dan air. KOH dapat berfungsi sebagai agen pengalkali. KOH dapat disimpan dalam wadah kedap udara dan bukan logam, serta di tempat yang sejuk dan kering (Rowe *et al.*, 2009).

**d. Asam stearat**

Asam stearat memiliki pemerian berupa padatan kristal keras, putih atau agak kuning, agak mengkilap, atau bubuk putih atau putih kekuningan. Asam stearat memiliki sedikit bau dan rasa yang menunjukkan lemak. Sifat dari asam stearat ini adalah sukar larut dalam air, tetapi larut dalam etanol (95%)P dan eter P. Asam stearat dapat berfungsi sebagai agen pengemulsi dan penetral. Asam stearat dapat disimpan dalam wadah tertutup baik di tempat yang sejuk dan kering, serta terhindar dari sinar matahari langsung (Rowe *et al.*, 2009).

**e. HPMC (*Hydroxypropyl methyl cellulose*)**

*Hydroxypropyl methyl cellulose* (HPMC) merupakan massa berbentuk bubuk atau butiran granul berwarna putih atau putih krem, tidak berbau, dan tidak berasa. HPMC memiliki kelarutan yang praktis tidak larut dalam air panas, kloroform, etanol (95%) dan eter, tetapi larut dalam campuran etanol dan diklorometana, campuran air dan alkohol, serta campuran metanol dan diklorometana. Selain itu, HPMC juga larut dalam air dingin, membentuk koloid kental. HPMC dapat berfungsi sebagai pengental di dalam suatu sediaan. Penyimpanan HPMC dapat dilakukan dalam wadah kedap udara, kering, dan sejuk (Rowe *et al.*, 2009).

**f. Tween 80 (*Polysorbate 80*)**

Tween 80 merupakan cairan berminyak berwarna kuning, memiliki bau khas dan rasa yang hangat, serta agak pahit. Tween 80 dapat larut dalam ethanol dan air, tidak larut dalam mineral oil dan vegetable oil. Fungsi dari tween 80 ini adalah sebagai agen pengemulsi. Tween 80 dapat disimpan dalam wadah tertutup rapat, di tempat yang kering dan sejuk (Rowe *et al.*, 2009).

**g. Span 80 (*Sorbitan monooleate*)**

Span 80 adalah cairan kental berwarna kuning dengan bau dan rasa yang khas, serta memiliki fungsi sebagai agen pengemulsi. Memiliki sifat yang umumnya larut atau terdispersi dalam minyak, larut dalam sebagian besar pelarut organik. Dalam air, meskipun tidak larut, sorbitan ester umumnya terdispersi. Span 80 dapat disimpan dalam wadah tertutup rapat, di tempat yang kering dan sejuk (Rowe *et al.*, 2009).

**h. *Decyl glucoside***

*Decyl glucoside* memiliki pemerian berupa cairan kental berwarna kuning muda dan tidak berbau. *Decyl glucoside* dapat berfungsi sebagai surfaktan. *Decyl glucoside* dapat larut dalam air dan sebagian besar pelarut polar, eksipien ini dapat disimpan dalam wadah tertutup rapat, di tempat yang kering dan sejuk (Fiume *et al.*, 2013).

**i. Cocamidopropyl betaine**

*Cocamidopropyl betain* adalah agen pembusa berupa cairan jernih tidak berbau. Memiliki sifat yang larut dalam air serta memiliki kelarutan yang baik dalam etanol dan isopropanol. *Cocamidopropyl betain* dapat disimpan dalam wadah kedap udara, ditempat yang kering dan sejuk (Yusan & Nailufa, 2022).

**j. Triethanolamine**

*Triethanolamine* (TEA) adalah eksipien yang dapat berfungsi sebagai agen pengalkali. TEA memiliki pemerian berupa cairan kental berwarna kuning jernih, tidak berwarna hingga pucat yang memiliki sedikit bau amonia. TEA mudah bercampur dengan air, metanol, dan aseton. Sebaiknya TEA disimpan dalam wadah kedap udara, ditempat yang kering dan sejuk (Rowe *et al.*, 2009).

**k. BHA (*Butylated hydroxyanisole*)**

*Butylated hydroxyanisole* adalah massa berbentuk bubuk kristal putih atau hampir putih, atau padatan lilin berwarna putih kekuningan. Memiliki bau aromatik yang khas dan sama. BHA dapat berfungsi sebagai antioksidan dengan konsentrasi tidak lebih dari 0,02% untuk penggunaan pada minyak dan formulasi topikal. BHA praktis tidak larut dalam air, larut dalam metanol, larut bebas dalam  $\geq 50\%$  etanol berair, propilen glikol, kloroform, eter, dan larutan alkali hidroksida. BHA dapat disimpan dalam wadah tertutup baik, terlindungi dari cahaya, di tempat kering dan sejuk (Rowe *et al.*, 2009).

**l. Phenoxyethanol**

*Phenoxyethanol* adalah cairan tidak berwarna, sedikit kental dengan bau yang sedikit menyengat dan rasa terbakar. *Phenoxyethanol* dapat bercampur dengan aseton, etanol (95%), dan gliserin. *Phenoxyethanol* dapat berfungsi sebagai pengawet antimikroba dengan konsentrasi penggunaan untuk kosmetik dan formulasi topikal digunakan sebesar 0,5 – 1,0%. *Phenoxyethanol* dapat disimpan dalam wadah tertutup baik, di tempat yang sejuk dan kering (Rowe *et al.*, 2009).

**m. *Rose fragrance***

Pewangi mawar adalah bahan tambahan berupa cairan, tidak berwarna atau kuning, dan memiliki bau khas bunga mawar. Pewangi ini dapat larut dalam 1 bagian kloroform P dan larutan jernih. *Rose fragrance* dapat digunakan sebagai *corringens odoris* yang dapat memperbaiki bau sediaan. Pewangi mawar dapat disimpan dalam wadah tertutup rapat (Depkes RI, 2020).

**n. Aquadest**

Aquadest adalah cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak memiliki rasa. Aquadest memiliki sifat yang stabil dalam semua keadaan fisik, seperti es, cair, dan uap. Aquadest dapat digunakan sebagai pelarut atau pembawa. Aquadest disimpan dalam wadah tertutup baik (Rowe *et al.*, 2009).

**2.4.2 Uji mutu fisik sediaan sabun cair**

Uji mutu fisik yang dilakukan pada sediaan sabun cair:

**a. Uji organoleptik**

Pengujian organoleptik ini dilakukan untuk mengamati bentuk, warna, dan bau sediaan sabun cair. Syarat dari uji organoleptik untuk sabun cair adalah bentuknya cair, bau dan warna yang khas (Hutauruk *et al.*, 2020).

**b. Uji homogenitas**

Uji homogenitas ini dilakukan untuk melihat ada atau tidaknya partikel yang tidak tercampur pada sabun cair. Homogenitas dari suatu sabun ditandai dengan keseragaman warna dalam basis sabun yang telah bercampur secara visual (Rusli *et al.*, 2019).

**c. Uji derajat keasaman (pH)**

Uji derajat keasaman ini memiliki tujuan untuk mengetahui pH sediaan sabun yang dapat berpengaruh pada sifat iritasi kulit (Rusli *et al.*, 2019). Standar nilai pH untuk sabun mandi cair berdasarkan SNI 4085:2017 adalah 4-10.



**d. Uji tinggi busa**

Pengujian tinggi busa ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan sabun dalam menghasilkan busa. Persyaratan tinggi busa sabun menurut SNI adalah sekitar 1,3 – 22 cm (Febriani *et al.*, 2021).

**e. Uji kadar air**

Pengujian kadar air dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui persentase kandungan air yang terdapat pada sediaan sabun cair. Standar kadar air yang ditetapkan oleh SNI adalah maksimal 60% (Hutauruk *et al.*, 2020).

**f. Uji bobot jenis**

Uji bobot jenis dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui bobot jenis dari sediaan sabun cair. Menurut SNI, bobot jenis dari sediaan sabun cair adalah 1,01-1,1 g/mL (Hutauruk *et al.*, 2020).

**2.5 Mikrobiologi**

Mikrobiologi merupakan ilmu tentang kehidupan makhluk kecil yang hanya bisa dilihat di bawah mikroskop. Semua makhluk hidup yang berukuran beberapa mikron atau kurang disebut mikroorganisme atau mikroba, yaitu bakteri, jamur, khamir, alga, dan protozoa (Rosmania & Yuniar, 2021). Menurut Fibrian & Amalia (2016) ilmu yang mempelajari semua organisme mikroskopis baik yang berbentuk sel tunggal, multiseluler maupun non seluler, seperti bakteri, mikrojamur, kapang, mikroalga, protozoa, dan archaea disebut dengan mikrobiologi. Sedangkan, menurut Rizqah dkk. (2019) mikrobiologi adalah cabang biologi yang mempelajari mikroorganisme mikroskopis, termasuk perannya dalam kehidupan di Bumi. Mikroorganisme tersebut antara lain bakteri, virus, jamur dan protozoa. Mikroorganisme dapat berperan positif dalam kehidupan sehari-hari dengan memberikan manfaat bagi makhluk hidup lainnya, namun dapat pula mengubah perannya menjadi negatif, yaitu bersifat patogen dan menyebabkan penyakit.

## 2.6 Antibakteri

Agen antibakteri merupakan zat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, terutama bakteri yang berbahaya bagi manusia. Suatu agen antibakteri yang digunakan untuk membasmi bakteri penyebab infeksi pada manusia harus mempunyai toksisitas selektif yang tinggi, artinya zat antibakteri harus sangat toksik terhadap bakteri tersebut tetapi relatif tidak toksik terhadap inangnya. Berdasarkan sifat toksisitas selektifnya, zat antibakteri dapat berupa zat yang hanya menghambat pertumbuhan bakteri yang disebut bakteristatik dan zat antibakteri yang dapat membunuh bakteri yang disebut bakterisida. Tingkat minimum yang diperlukan untuk menghambat atau membunuh pertumbuhan bakteri disebut kadar hambat minimal (KHM) dan kadar bunuh minimal (KBM) (Subaryanti *et al.*, 2020). Aktivitas antibakteri dapat dilihat dari adanya diameter zona hambat pada media agar yang telah ditambahkan sampel uji dan diinkubasi. Kekuatan daya hambat bakteri dikelompokkan berdasarkan diameternya, sebagai berikut:

**Tabel 2.1 Kategori Diameter Zona Hambat**

Diameter	Kekuatan Daya Hambat
≤ 5 mm	Lemah
6-10 mm	Sedang
11-20 mm	Kuat
≥ 21 mm	Sangat Kuat

Sumber: (Winastri *et al.*, 2020)

## 2.7 *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif, berbentuk kokus, bersifat non-motil, tidak membentuk spora, anaerobik fakultatif, katalase-positif dan oksidase-negatif. *Staphylococcus aureus* tumbuh pada suhu 6,5-46°C dan pada pH 4,2-9,3. Koloni bakteri dapat tumbuh dalam waktu 24 jam dengan diameternya mencapai 4 mm. Koloni pada perbenihan padat berbentuk bulat, halus, terlihat jelas dan mengkilat. *Staphylococcus aureus* membentuk koloni berwarna abu-abu hingga kuning emas tua. *Staphylococcus aureus* membentuk pigmen lipokromik yang menyebabkan koloni tampak berwarna

kuning keemasan dan kuning oranye. Pigmen kuning itulah yang membedakannya dengan *Staphylococcus epidermidis* yang menghasilkan pigmen berwarna putih. Pigmen kuning keemasan terbentuk setelah ditumbuhkan selama 18 - 24 jam pada suhu 37°C, tetapi pigmen tersebut terbentuk paling baik pada suhu kamar (20 - 25°C). Tidak ada pigmen yang diproduksi dalam kultur anaerobik atau kaldu. *Staphylococcus aureus* mudah tumbuh di banyak pembenihan bakteri. *Staphylococcus aureus* dan terkadang spesies bakteri lain menyebabkan berbagai tingkat hemolisis (A. K. Dewi, 2012).

*Staphylococcus aureus* adalah flora normal pada kulit yang tergolong dalam kelompok bakteri *Corynebacterium* (Ratu *et al.*, 2022). Selain pada kulit, *Staphylococcus aureus* juga dapat ditemukan pada saluran pernafasan, saluran pencernaan, serta di udara dan lingkungan sekitar (Nanggita *et al.*, 2023). Bakteri ini bertindak sebagai flora normal, berkoloni hingga 60% dari populasi orang sehat. Flora normal merupakan sekumpulan mikroorganisme yang hidup pada kulit dan mukosa pada manusia normal dan sehat. Namun bakteri ini dapat menjadi patogen yang menyebabkan infeksi nosokomial dan infeksi yang terdiri dari infeksi jaringan kulit dan gigi, hingga osteomielitis, pneumonia, bakteremia, dan infeksi yang terkait dengan perangkat medis (Wulandari *et al.*, 2022). *Staphylococcus aureus* adalah penyebab terjadinya infeksi yang bersifat piogenik. Infeksi yang ditimbulkan biasanya memiliki tanda-tanda khas seperti peradangan, nekrosis, dan pembentukan abses, serta dapat menyebabkan berbagai macam infeksi seperti pada jerawat, bisul, atau nanah (Ratu *et al.*, 2022). Infeksi dari *Staphylococcus aureus* ini dapat terjadi ketika sistem imun tubuh melemah yang disebabkan oleh perubahan hormon, penyakit, luka, penggunaan steroid atau obat yang mempengaruhi imunitas (Nanggita *et al.*, 2023).

## 2.8 Metode Pengujian Antibakteri

### 2.8.1 Metode difusi

Aktivitas antibakteri dapat dipelajari dengan menggunakan beberapa metode, salah satunya adalah metode difusi agar. Metode difusi merupakan metode yang sering digunakan untuk menganalisis aktivitas antibakteri. Metode difusi dapat digunakan dengan tiga cara yaitu metode sumur, metode cakram, dan metode silinder. Prinsip kerja metode difusi adalah terdifusinya senyawa antibakteri ke dalam media padat di mana mikroba uji telah diinokulasikan. Hasil yang diamati adalah adanya area bening di sekitar kertas cakram yang menunjukkan area penghambatan pertumbuhan bakteri (Nurhayati *et al.*, 2020).

### 2.8.2 Metode difusi cakram

Dalam metode difusi cakram, kertas cakram digunakan sebagai media untuk menyerap bahan antimikroba yang kemudian diletakkan di dalam bahan uji. Setelah itu, kertas cakram ditempatkan di atas permukaan media yang telah diinokulasi dengan biakan mikroba uji. Kemudian, diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 35°C. Untuk menentukan adanya pertumbuhan bakteri, maka dilakukan pengamatan pada area atau zona bening di sekitar kertas cakram. Jumlah mikroba uji yang ditambahkan pada kertas cakram berbanding lurus dengan luas diameter area atau zona bening. Salah satu kelebihan dari metoda cakram adalah dapat melakukan pengujian dengan lebih cepat saat penyiapan cakram (Nurhayati *et al.*, 2020).

Metode difusi cakram digunakan untuk mengukur zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram guna menentukan aktivitas antibakteri pada media yang telah ditanami oleh bakteri. Metode difusi cakram memiliki beberapa kelebihan yang dapat diandalkan. Pertama, proses pengujian dilakukan dengan cepat, menghemat waktu dan mempercepat hasil yang didapatkan. Kedua, biaya untuk mengadopsi metode ini relatif murah, sehingga lebih ekonomis. Ketiga, metode ini mudah diterapkan dan tidak

memerlukan keahlian khusus, sehingga siapa pun dapat melakukannya dengan mudah (Intan *et al.*, 2021).

## 2.9 Analisis Statistik

Statistika dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu statistika deskriptif dan statistika inferensial. Analisis statistik deskriptif merupakan analisis yang digunakan untuk menganalisa data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah dikumpulkan dalam penelitian. Sedangkan analisis statistik inferensial adalah analisis yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi (Talakua *et al.*, 2020). Statistik inferensial bertujuan untuk menguji hipotesis yang kemudian digunakan mengambil kesimpulan dari perhitungan variabel-variabel dengan berdasarkan data dari sampel penelitian. Statistik inferensial berperan dalam metode pengumpulan data, penyajian data, sampai penarikan kesimpulan (Mustafa, 2022).

Statistik inferensial dapat dibagi menjadi dua, yaitu statistik parametrik dan non-parametrik. Statistik parametrik adalah asumsi bahwa data yang dianalisis telah mewakili dari suatu populasi yang memiliki distribusi normal dan jenis penelitian berupa data dari skala interval atau rasio. Salah satu contoh metode statistika parametrik adalah uji ANOVA. Sedangkan statistik non-parametrik adalah anggapan bahwa nilai-nilai yang dianalisis telah ditentukan dari suatu populasi yang tidak memiliki distribusi normal serta berlaku dalam penelitian yang memiliki skala nominal maupun ordinal, biasanya sampel yang digunakan berjumlah sedikit. Contoh dari statistika non-parametrik adalah uji *Kruskal-Wallis* (Mustafa, 2022).

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau tidak. Dasar pengambilan keputusan pada uji normalitas adalah jika nilai  $L_{hitung} > L_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak, dan jika nilai  $L_{hitung} < L_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan dalam analisis normalitas data, yaitu *Kolmogorof Smirnov*, *Chi Square*, dan *Shapiro Wilk* (Nuryadi *et al.*, 2017). Uji *Kolmogorof Smirnov* merupakan uji

yang dilakukan untuk mengetahui sebaran acak dan spesifik pada suatu populasi. Umumnya uji *Kolmogorof Smirnov* digunakan untuk sampel data yang berukuran lebih dari 2000 sampel, sehingga disarankan untuk menggunakan uji ini untuk data diatas 50 sampel. Sedangkan uji *Shapiro Wilk* adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui sebaran data acak suatu sampel kecil. Data yang digunakan untuk uji ini adalah data sampel yang kurang dari 50 sampel. Dalam pengujian, suatu data dapat dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi  $> 0,05$  (sig.  $> 0,05$ ) (Suardi, 2019).

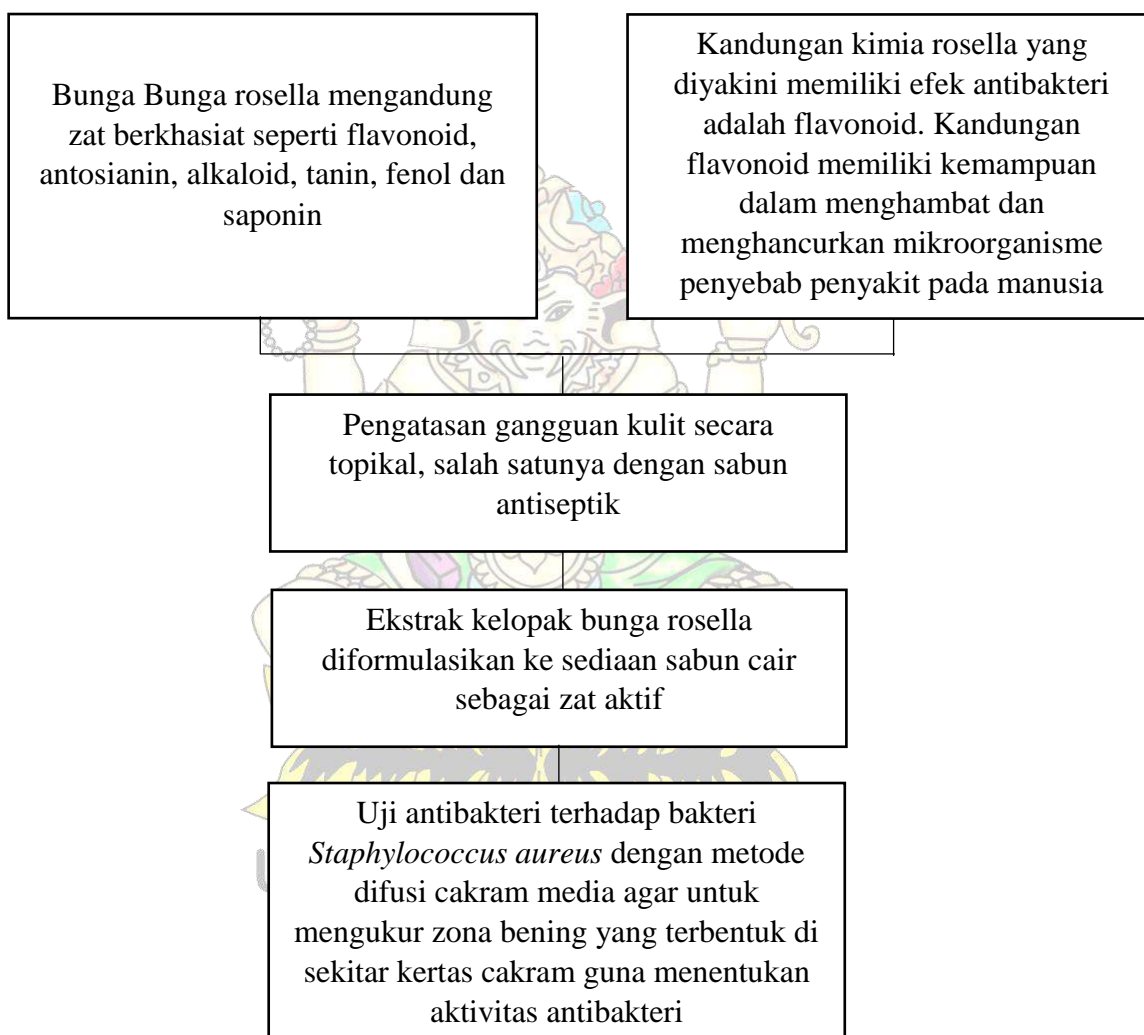
Uji homogenitas merupakan suatu prosedur uji statistik yang dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variasi yang sama. Uji homogenitas dapat dilakukan dengan berbagai metode, seperti uji Harley, Cochran, Levene, dan Barlett (Nuryadi *et al.*, 2017).

Analisis varian (*Analysis of Variance*, ANOVA) merupakan salah satu metode analisis statistika yang masuk ke dalam cabang statistik inferensial. ANOVA dapat digunakan untuk menentukan variabel bebas dalam suatu penelitian dan untuk mengetahui interaksi antar variabel serta pengaruhnya terhadap suatu perlakuan (Meimaharani & Listyorini, 2013). *One Way Anova* digunakan untuk membandingkan lebih dari dua kelompok data. *One Way Anova* menguji kemampuan dari signifikansi hasil penelitian. Artinya jika terbukti berbeda dua atau lebih sampel tersebut dianggap dapat mewakili populasi. Untuk melakukan uji ini, harus dipenuhi beberapa asumsi, yaitu sampel terdiri dari kelompok yang independent, varian antar kelompok harus homogen, dan data masing-masing kelompok berdistribusi normal (Palupi & Prasetya, 2022). Uji *Kruskal-Wallis* digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok variabel (Brabar *et al.*, 2021). Apabila uji *Kruskal-Wallis* ( $p < 0,05$ ) maka dapat dikatakan terdapat perbedaan yang nyata antar kelompok. Selanjutnya dilakukan uji *Post Hoc* dengan metode *Man Whitney* yang bertujuan untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki perbedaan dan tidak. Nilai data yang diperoleh ( $p < 0,05$ ), maka dapat

disimpulkan bahwa data tersebut memiliki perbedaan yang bermakna (D. I. Sari *et al.*, 2021).

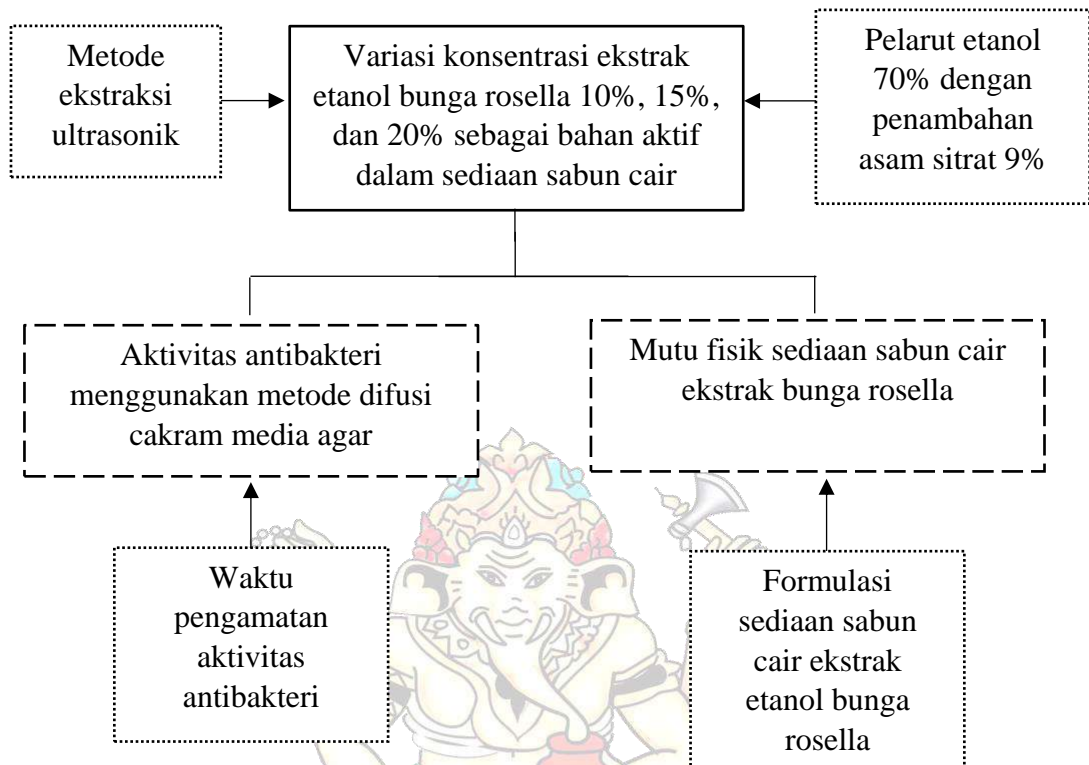
## 2.10 Kerangka Konseptual

### 2.10.1 Kerangka teoritis



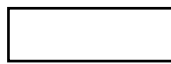
Gambar 2.2 Kerangka Teoritis

### 2.10.2 Kerangka konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

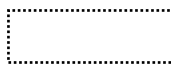
#### Keterangan:



: Variabel Bebas



: Variabel Terikat



: Variabel Kontrol

### 2.11 Hipotesis

1. Diduga formulasi sediaan sabun cair ekstrak etanol bunga rosella memiliki mutu fisik yang baik.
2. Diduga sabun cair ekstrak etanol bunga rosella memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dilihat dari diameter zona hambatnya.