

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penampilan adalah hal mendasar yang selalu dikaitkan dengan kepribadian seseorang dimana secara tidak langsung pertama orang menilai kepribadian seseorang dari penampilan luar. Penampilan yang baik dan menarik utamanya penampilan wajah sangat diperlukan agar memberikan kesan yang positif dan menambah rasa percaya diri. Salah satu penyebab penampilan kurang menarik dan dapat mengurangi kepercayaan diri adalah timbulnya jerawat pada wajah.

Jerawat merupakan penyakit inflamasi kronis yang biasanya terdapat pada kulit wajah dan kulit kepala yang sering menyerang baik remaja maupun dewasa. Meskipun jerawat bukanlah penyakit yang mematikan dan menyebabkan gangguan kesehatan yang serius tetapi dapat mengakibatkan masalah psikologis seperti depresi atau hilangnya rasa percaya diri. Jerawat dapat diakibatkan karena beberapa faktor diantaranya adalah hormon dan diperparah dengan infeksi bakteri salah satunya oleh bakteri *Staphylococcus aureus*. Bakteri *S. aureus* dapat menyebabkan berbagai penyakit infeksi kulit seperti infeksi pada folikel rambut dan kelenjar keringat, bisul, serta infeksi pada luka (Sahuleka et al., 2021). *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang menghasilkan enzim lipase yang dapat memecah asam lemak bebas dari lipid kulit. Asam lemak menimbulkan radang jaringan dan menyebabkan jerawat (Wulandari et al., 2020).

Pengobatan jerawat selain obat sintetis juga dapat menggunakan obat herbal yaitu obat yang berasal dari bahan alam. Beberapa tanaman telah terbukti memiliki khasiat sebagai antibakteri dan telah diteliti sebagai anti jerawat. Zat aktif dari tanaman yang mempunyai sifat sebagai antibakteri adalah flavonoid dan alkaloid. Senyawa alkaloid sebagai salah satu metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antibakteri, bekerja menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun dinding sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Sahuleka et al.,

2021). Metabolit sekunder lainnya yang memiliki aktivitas antibakteri yaitu flavonoid yang memiliki mekanisme kerja membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membrane sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Ngajow *et al.*, 2013.).

Beberapa tanaman yang sudah dibuktikan mengandung alkaloid dan flavonoid yang berkhasiat sebagai antibakteri dua diantaranya adalah daun sirsak dan kelor. Daun kelor mengandung kuersetin yang merupakan golongan senyawa flavonoid yang memiliki mekanisme kerja antibakteri dengan menghambat sintesis peptidoglikan yang mengakibatkan kerusakan morfologi bakteri, menghambat aktivitas β -laktamase dan sintesa asam lemak (Wulandari *et al.*, 2020). Daun kelor mengandung alkaloid dan flavonoid berkhasiat sebagai antibakteri juga dijelaskan dalam penelitian Munira *et al.* (2021) dimana alkaloid bekerja dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga pembentukan dinding sel tidak sempurna yang menyebabkan kematian sel. Daun sirsak juga mengandung alkaloid dan flavonoid yang memiliki khasiat sebagai antibakteri (Waliasih *et al.*, 2021).

Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelor memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* pada Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) 2,5% (Wulandari *et al.*, 2020). Ekstrak etanol daun sirsak memiliki KHM 0.06% pada bakteri *Staphylococcus aureus* (Waliasih *et al.*, 2021). Penelitian lainnya yang menyatakan ekstrak etanol daun kelor memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* yaitu Dima & Lolo (2016) dan Munira *et al.* (2021). Penelitian lainnya tentang aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirsak dinyatakan oleh Widyawati, L., Ayu, B., Mustariani, A., & Purmafitriah, E. (2017) dan Tuna *et al.*, (2015). Berdasarkan uraian di atas, ekstrak daun sirsak dan kelor memiliki khasiat sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang jika dikombinasikan diharapkan memberikan efektivitas yang lebih baik. Sehingga perlu dilakukan penelitian untuk membuat suatu sediaan farmasi yaitu sediaan krim antijerawat yang dibuat dari kombinasi ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.) dan kelor (*Moringa oleifera*) yang dapat berfungsi sebagai antibakteri terhadap bakteri *S. aureus*. Keuntungan sediaan krim yaitu mudah

dioleskan, praktis, tidak lengket, kemampuan penyebarannya yang baik pada kulit, memberikan efek dingin karena lambatnya penguapan air pada kulit, mudah dicuci dengan air, pelepasan obat yang baik, serta tidak terjadi penyumbatan di kulit (Voigt, 1995). Salah satu syarat yang harus dipenuhi suatu sediaan krim yang baik adalah stabil secara fisikokimia.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah kombinasi ekstrak etanol daun sirsak dan kelor dapat diformulasikan menjadi sediaan krim dengan mutu fisik yang baik?
2. Bagaimana aktivitas sediaan krim yang mengandung kombinasi ekstrak etanol daun sirsak dan kelor dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dengan perbandingan 7,5%:7,5%; 10%:5% dan 5%:10% ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menghasilkan formula sediaan krim yang mengandung kombinasi ekstrak etanol daun sirsak dan kelor yang memiliki mutu fisik yang baik.
2. Menghasilkan sediaan krim yang mengandung kombinasi ekstrak etanol daun sirsak dan kelor yang paling optimal dari perbandingan 7,5%:7,5%; 10%:5% dan 5%:10% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Dapat digunakan sebagai informasi mengenai formulasi dan evaluasi sediaan krim yang mengandung kombinasi ekstrak etanol daun sirsak dan kelor, dan juga manfaatnya sebagai antijerawat.

1.4.2 Manfaat praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gagasan bagi produsen obat tradisional dalam menghasilkan produk krim antijerawat. Dan dapat memberikan acuan kepada masyarakat dalam pemanfaatan daun sirsak dan daun kelor sebagai alternatif untuk menanggulangi jerawat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi dan Klasifikasi Tanaman Sirsak (*Annona muricata*.L)



Gambar 2.1 Tanaman Sirsak (*Annona muricata* L.)

Tanaman sirsak dapat diklasifikasikan sesuai dengan sistem sistematika (taksonomi) sebagai berikut:

Divisi	: <i>Spermatophyta</i> (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i> (berkeping dua/dikotil)
Ordo	: <i>Magnoliales</i>
Familia	: <i>Annonaceae</i>
Genus	: <i>Annona</i>
Spesies	: <i>Annona muricata</i> L. (LIPI, 2016)

Menurut Permenkes RI No. 6 Tahun 2016 tentang Formularium Obat Herbal Asli Indonesia, nama daerah sirsak adalah deureuyan, tarutung olanda, durio olanda, durian belanda, nangka belanda, nangka buris, nangka elan, nangka muka walanda, durian bawati, duian bawati, jambu landa, nangkawalanda, angka londa, nangka manila, nangka sabrang, mulwa londa, surikaya welonda, srikaya welandi, nangka moris, lange lo walanda, sirikaya balanda, Srikaya jawa, Naka, Annona, Atis, mangka walanda, anad walanda, tafena warata, anal wakano, naka loanda, naka lada. Bagian yang sering dimanfaatkan adalah buah dan daun. Sirsak merupakan tanaman yang berbentuk pohon, daun tunggal, warna kehijauan sampai hijau kecoklatan, helaian daun seperti kulit, bentuk bundar panjang, lanset atau bundar telur terbalik. Panjang helaian daun 6-18 cm, lebar 2-6 cm. Ujung daun meruncing pendek, pangkal daun runcing, tepi rata, panjang tangkai daun lebih kurang 0,7 cm. Permukaan licin agak mengkilat, tulang daun menyirip, ibu tulang daun menonjol pada permukaan bawah. Daun berbau agak keras, rasa agak kelat.

Kandungan kimia dalam sirsak (*Annona muricata* L) adalah flavonoid, saponin, tanin, glikosida, alkaloid, steroid/triterpenoid, dimana flavonoid dan alkaloid dapat berkhasiat sebagai antibakteri. Beberapa penelitian mengatakan bahwa ekstrak etanol daun sirsak memiliki khasiat antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* diantaranya yaitu oleh Widyawati, L., Ayu, B., Mustariani, A., & Purmafitriah, E. (2017) membuktikan bahwa ekstrak etanol daun sirsak memiliki zona hambat sebesar 2,2 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan Tuna *et al.*(2015) membuktikan bahwa ekstrak daun sirsak *Annona muricata* L. memiliki zona hambat rata-rata sebesar 12,3 mm terhadap *Staphylococcus aureus*.

2.2 Morfologi dan Klasifikasi Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*)

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu tanaman yang bermanfaat. Seluruh bagian pohon kelor mulai dari daun, buah, biji, bunga, kulit batang, hingga akar dapat digunakan menjadi makanan atau obat. Tanaman kelor ini mampu hidup diberbagai jenis tanah, tidak memerlukan perawatan yang intensif, tahan terhadap musim kemarau dan mudah dikembangbiakkan (Munira *et al.*, 2021).



Gambar 2.2 Tanaman Kelo (*Moringa oleifera*)

Adapun klasifikasi dari tumbuhan kelor (*Moringa oleifera*) sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisio : Magnoliophyta
 Class : Magnoliopsida
 Ordo : Brassicales
 Famili : Moringaceae
 Genus : Moringa
 Spesies : *Moringa oleifera*

Daun kelor dapat digunakan sebagai antijamur, antihipertensi, antidiare, antitumor, antihiperlikemik, antikanker, anti inflamasi, dan antibakteri. Beberapa penelitian telah dilakukan tentang khasiat daun kelor sebagai antibakteri, diantaranya adalah penelitian Singh (2011) yang membuktikan bahwa ekstrak daun kelor mampu menghambat beberapa jenis bakteri seperti *Streptococcus sp*, *Proteus mirabilis*, dan *Aspergillus flavus*. Pada penelitian yang dilakukan oleh Dima & Lolo (2016) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun kelor memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* pada konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80% dengan kadar hambat minimum 12 mm. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kelor terhadap bakteri *S. aureus* juga dilakukan oleh (Munira *et al.*, 2021), dimana ekstrak etanol daun kelor yang dipanen pagi hari dan sore hari memiliki zona hambat berturut-turut 13,25mm dan 14,325 mm. Bakteri *Staphylococcus aureus* termasuk bakteri Gram positif dan banyak kasus menginfeksi manusia maupun mamalia lainnya (Munira *et al.*, 2021). Wulandari *et al.*, (2020) yang membuktikan bahwa ekstrak daun kelor dapat digunakan sebagai antibakteri penyebab jerawat.

2.3 Bahan Tambahan

- 1) Asam Stearat merupakan padatan kristal keras, putih atau agak kuning, agak mengkilap, atau bubuk putih atau putih kekuningan. Ini memiliki sedikit bau (dengan ambang batas bau 20 ppm) dan rasa yang menunjukkan lemak. Kelarutannya dalam pelarut yaitu bebas larut dalam benzena, karbon tetraklorida, dan eter; larut dalam etanol (95%), heksana, dan propilen glikol; praktis tidak larut dalam air. Nama lain dari asam stearat adalah asam setilasetat; sedangkan nama kimianya adalah asam oktadekanoat dengan berat molekul 284,47. Titik lebur dan titik didih asam stearat berturut-turut adalah 69-70°C dan 383°C. Asam stearat merupakan bahan yang stabil sehingga dapat ditambahkan antioksidan ke dalamnya. Sering digunakan dalam formulasi farmasi oral dan topikal, serta digunakan dalam kosmetik dan produk makanan sebagai agen pengemulsi, agen pelarut, pelumas tablet dan kapsul. Konsentari asam stearat pada pembuatan sediaan salep dan krim adalah berkisar 1% sampai 20%. Bahan curah harus disimpan dalam wadah tertutup baik di tempat yang sejuk dan kering (Rowe, Raymond C., *et al.*, 2009).
- 2) Adeps lanae sering disebut dengan lemak bulu domba atau lanolin merupakan masa seperti lemak, lengket, berwarna kuning dan memiliki bau yang khas. Tidak larut dalam air; dapat bercampur dengan air lebih kurang dua kali beratnya; agak sukar larut dalam etanol dingin; lebih larut dalam etanol panas; mudah larut dalam eter, dan dalam kloroform. Lanolin banyak digunakan dalam formulasi farmasi topikal dan kosmetik sebagai basis. Lanolin jika dicampur dengan minyak nabati yang sesuai atau parafin cair dapat menghasilkan krim emolien yang membantu penyerapan obat-obatan di kulit. Untuk menghasilkan emulsi yang stabil dan tidak mudah tengik dalam penyimpanan lanolin dicampur dengan air dua kali bobotnya (Rowe, Raymond C., *et al.*, 2009). Penyimpanan dalam wadah tertutup baik, sebaiknya pada suhu ruang terkendali (Depkes RI, 1995).
- 3) TEA merupakan sediaan kental berwarna bening, tidak berbau hingga kuning pucat, cairan yang sedikit berbau amoniak. Nama lain TEA adalah THE, Teal, trietilolamin, trihidroksitrietilamina, tris (hidroksietil) amina, trolaminum,

dengan nama kimia 2,2',2''-Nitrilotriethanol dengan berat molekul 149.19 dan pH 10,5. Kelarutannya dapat bercampur dengan aseton, karbon tetraklorida, metanol dan air, larut dalam benzene, agak sukar larut dalam etil eter. Memiliki titik lebur 20°C - 21°C dan titik didih 335°C . Triethanolamine dapat berubah menjadi coklat pada paparan udara dan cahaya. Homogenitas dapat diperbaiki dengan pemanasan dan pencampuran sebelum digunakan. Banyak digunakan dalam formulasi farmasi topikal terutama dalam pembentukan emulsi. Konsentrasi yang digunakan dalam emulsifikasi adalah 2% sampai 4%v/v. Kegunaan umum adalah sebagai buffer, pelarut, plasticizer polimer dan sebagai humektan. Penyimpanan dapat dilakukan dalam wadah kedap udara terlindung dari cahaya, ditempat yang sejuk dan kering.

- 4) Nipasol merupakan sediaan berbentuk bubuk putih, kristal, tidak berbau, dan tidak berasa. Memiliki pH 4-8, dimana larutan berair pada pH 3-6 dapat disterilkan dengan autoklaf, tanpa dekomposisi. Pada pH 3-6, larutan berair stabil (dekomposisi kurang dari 10%) hingga sekitar 4 tahun pada suhu kamar, sedangkan larutan pada pH 8 atau lebih akan mengalami hidrolisis cepat (10% atau lebih setelah sekitar 60 hari di dalam suhu ruangan). Nama lain nipasol adalah propilparaben dan nama kimianya adalah Propil 4-hidroksibenzoat dengan bobot molekul 180,20 dan titik didih 295°C . Aktivitas antimikroba propilparaben sangat berkurang dengan adanya surfaktan nonionik sebagai akibat dari miselisasi. Nipasol digunakan sebagai pengawet antimikroba dan disimpan dalam wadah tertutup baik di tempat yang sejuk dan kering. Konsentrasi penggunaan nipasol sebagai pengawet sediaan topikal yaitu 0,01%-0,6% (Rowe, Raymond C., *et al.*, 2009).
- 5) Methyl paraben atau sering disebut sebagai nipagin merupakan sediaan berupa kristal tidak berwarna atau kristal putih bubuk yang tidak berbau atau hampir tidak berbau dan memiliki sedikit rasa terbakar. Memiliki bobot molekul 152,15 dan kelarutannya yaitu larut dalam 500 bagian air, dalam 20 bagian air mendidih, dalam 3,5 bagian etanol (95%) P dan dalam 3 bagian aseton P, mudah larut dalam eter P dan dalam larutan alkali hidroksida, larut dalam 60 bagian gliserol P panas dan dalam 40 bagian minyak lemak nabati panas, jika

didinginkan larutan tetap jernih. Titik Lebur nipagin yaitu 125⁰C dan 128⁰C dengan pH 3-6. Penyimpanan dilakukan dalam wadah tertutup baik. Nipagin digunakan sebagai zat tambahan, zat pengawet. Konsentrasi penggunaan methyl paraben sebagai pengawet sediaan topikal adalah 0,02%-0,3% (Rowe, Raymond C., *et al.*, 2009).

- 6) Parafin cair memiliki nama lain Avatech; Drakeol; minyak mineral berat; petrolatum cair berat, petrolatum cai, minyak parafin, paraffinum likuidum, Sirius, minyak mineral putih dan nama kimia minyak mineral. Parafin cair berupa cairan berminyak transparan, tidak berwarna, kental, tanpa fluoresensi di siang hari. Praktis tidak berasa dan tidak berbau saat dingin, dan memiliki bau samar minyak bumi saat dipanaskan dengan titik didih 360⁰C. Kelarutannya praktis tidak larut dalam etanol (95%), gliserin, dan air; larut dalam aseton, benzena, kloroform, karbon disulfida, eter, dan petroleum eter. Larut dengan minyak atsiri dan minyak tetap, dengan pengecualian minyak jarak. Minyak mineral mengalami oksidasi saat terkena panas dan cahaya. Oksidasi dimulai dengan pembentukan peroksida, menunjukkan 'periode induksi'. Oksidasi menghasilkan pembentukan aldehida dan asam organik, yang memberikan rasa dan bau. Penyimpanan dilakukan dalam wadah kedap udara, terlindung dari cahaya, di tempat yang sejuk dan kering. Parafin cair digunakan untuk melunakkan dan emulient (menjaga kelembaban kulit). Konsentrasi parafin cair sebagai emulient krim topikal adalah 10%-30% (Rowe, Raymond C., *et al.*, 2009).
- 7) Aquades yang memiliki rumus molekul H₂O merupakan cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau. Wadah dan penyimpanan adalah jika dikemas, gunakan kemasan wadah non reaktif yang dirancang untuk mencegah masuknya mikroba. Jika dikemas pada etiket tertera metode penyiapan dan tidak untuk penggunaan parenteral (FI.2020).

2.4 Bakteri

Kebanyakan bakteri kulit dijumpai pada epitelium yang seakan-akan bersisik (lapisan luar epidermis), membentuk koloni pada permukaan sel-sel mati. Kebanyakan bakteri ini adalah spesies *Staphylococcus* (kebanyakan

Staphylococcus aureus dan *Staphylococcus epidermis*) dan sianobakteri anaerobik lipofilik seperti *Propionibacterium acnes*, penyebab jerawat (Irianto, Koes. 2014).



Gambar 2.3 *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus bersifat non-motil, nonspora, anaerob fakultatif, katalase positif dan oksidase negatif. *Staphylococcus aureus* tumbuh pada suhu 6,5-46° C dan pada pH 4,2-9,3. Koloni tumbuh dalam waktu 24 jam dengan diameter mencapai 4 mm. Koloni pada perbenihan padat berbentuk bundar, halus, menonjol dan berkilau. *Staphylococcus aureus* membentuk koloni berwarna abu-abu sampai kuning emas tua. *Staphylococcus aureus* membentuk pigmen lipochrom yang menyebabkan koloni tampak berwarna kuning keemasan dan kuning jeruk. Pigmen kuning tersebut membedakannya dari *Staphylococcus epidermidis* yang menghasilkan pigmen putih. Pigmen kuning keemasan timbul pada pertumbuhan selama 18-24 jam pada suhu 37° C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25° C). Pigmen tidak dihasilkan pada biak anaerobik atau pada kaldu. *Staphylococcus aureus* mudah tumbuh pada banyak pembedihan bakteri. Berbagai tingkat hemolisis dihasilkan oleh *S. aureus* dan kadang-kadang oleh spesies bakteri lain. *Staphylococcus aureus* pada media *mannitol salt agar* (MSA) akan terlihat sebagai pertumbuhan koloni berwarna kuning dikelilingi zona kuning keemasan karena kemampuan memfermentasi mannitol. Jika bakteri tidak mampu memfermentasi mannitol, maka akan tampak zona (Dewi, 2013).

2.5 Ekstrak

Menurut FI ed VI tahun 2020, ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia menggunakan pelarut yang sesuai,

kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan.

2.6 Ekstraksi

Ekstraksi adalah penyarian zat-zat berkhasiat atau zat-zat aktif dari bagian tanaman obat, hewan dan beberapa jenis ikan termasuk biota laut. Zat-zat aktif terdapat di dalam sel, namun sel tanaman dan hewan berbeda demikian pula ketebalannya, sehingga diperlukan metode ekstraksi dengan pelarut tertentu dalam mengekstraksinya. Tujuan ekstraksi bahan alam adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan alam. Ekstraksi ini didasarkan pada prinsip perpindahan massa komponen zat ke dalam pelarut, dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut.

Metoda ekstraksi yang sering digunakan adalah maserasi. Dimana maserasi merupakan ekstraksi cara dingin, sehingga zat tidak tahan pemanasan yang terkandung dalam simplisia tidak akan mudah rusak. Maserasi adalah cara penyarian sederhana yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari selama beberapa hari pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya. Metoda maserasi digunakan untuk menyari simplisia yang mengandung komponen kimia yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, tiraks dan lilin. Metoda maserasi paling sering digunakan karena peralatan yang digunakan sederhana, namun memiliki kerugian yaitu waktu yang diperlukan untuk mengekstraksi sampel cukup lama, cairan penyari yang digunakan lebih banyak, tidak dapat digunakan untuk bahan-bahan yang mempunyai tekstur keras seperti benzoin, tiraks dan lilin. Maserasi kinetik dilakukan dengan pengadukan yang kontinu (terus menerus). Remaserasi adalah pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat (Silitonga. 2019).

2.7 Standarisasi Ekstrak

Kandungan senyawa aktif dan mutu ekstrak dari tanaman obat dapat dijamin dengan adanya proses standarisasi sehingga mampu menghasilkan ekstrak yang berkualitas baik. Standarisasi bahan baku dari bahan alam seperti ekstrak tanaman obat adalah serangkaian parameter, prosedur dan cara pengukuran yang hasilnya

merupakan unsur-unsur terkait paradigma mutu kefarmasian. Menurut Kemenkes RI tahun 2017:455 untuk penetapan kadar air bertujuan untuk memberikan batasan besarnya kandungan air dalam bahan, dimana tidak boleh lebih dari 10%. Jika melebihi dari batas yang ditentukan akan mendorong pertumbuhan mikroorganisme sehingga akan mempengaruhi stabilitas simplisia. Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan sehingga dapat menunjukkan kadar mineral, kemurnian, kebersihan suatu bahan yang dihasilkan. Persyaratan kadar abu total sesuai dengan parameter standar yang berlaku adalah tidak lebih dari 8,5% (Prabowo, 2019). Susut pengeringan adalah pengukuran sisa zat setelah pengeringan pada temperatur 105°C selama 30 menit atau sampai berat konstan, yang dinyatakan sebagai nilai persen (Widyastri, Desak. 2021). Persyaratan yang baik untuk susut pengeringan adalah kurang dari 10%, karena susut pengeringan juga mewakili kandungan air yang menguap (R & Forst, 2020).

2.8 Krim

2.8.1 Pengertian krim

Krim merupakan salah satu sediaan emulsi setengah padat dengan kandungan air tidak kurang dari 60% serta dimaksudkan untuk pemakaian luar atau topical (Depkes RI, 1995). Krim dapat digolongkan menjadi 2 tipe yaitu tipe M/A dan tipe A/M dimana tipe M/A adalah tetes minyak terdispersi ke dalam fase air dan tipe A/M yaitu emulgator mudah larut atau mudah dibasahi dengan minyak. Ada beberapa syarat dari dasar krim yang baik dan ideal adalah stabil, lunak dan homogen, mudah digunakan, cocok dengan zat aktif, bahan obat dapat terbagi halus dan terdistribusi merata dalam dasar krim (Amaliah & Pratiwi, 2018).

2.8.2 Pembuatan krim

Dalam pembuatan krim berlaku juga peraturan-peraturan untuk membuat salep dimana bahan-bahan yang larut dalam fase minyak dilarutkan dalam minyak dan dipanaskan pada suhu 70° - 80°C di atas tangas air. Untuk bahan-bahan yang dapat larut air dilarutkan dalam fase air kemudian dipanaskan pada suhu 70° - 80°C di atas tangas air. Pencampuran kedua fase ini dilakukan pada suhu yang sama.

Kemudian diaduk sampai terbentuk krim. Bila ada bahan-bahan yang tidak tahan terhadap pemanasan maka bahan tersebut ditambahkan langsung pada masa krim yang telah jadi (Amaliah & Pratiwi, 2018).

2.8.3 Persyaratan krim

Persyaratan yang harus dipenuhi oleh sediaan krim sebagai obat luar adalah stabil selama pemakaian, lunak, mudah dipakai dan terdistribusi secara merata ketika digunakan. Krim yang stabil harus bebas dari inkompatibilitas, tidak mudah rusak pada suhu penyimpanan. Pengertian lunak yaitu harus halus, bebas dari gumpalan partikel sehingga produk menjadi lunak dan homogen. Krim yang paling mudah dipakai dan dihilangkan dari kulit adalah tipe emulsi (Rachmat, 2021).

2.9 Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Krim

Evaluasi mutu fisik suatu sediaan krim ditujukan untuk mengetahui mutu krim yang baik dan membandingkan dengan standar yang ada. Adapun evaluasi mutu fisik sediaan krim meliputi:

2.9.1 Uji organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengamati stabilitas fisik sediaan krim dengan mengamati bau, warna, dan tekstur sediaan krim pada suhu kamar (Mailana *et al.*, 2016).

2.9.2 Uji pH sediaan

Uji pH bertujuan untuk mengetahui sifat keasaman sediaan krim yang dibuat sehingga saat diaplikasikan ke kulit tidak mengiritasi dan aman untuk digunakan dimana pH kulit berkisar 4,5-7,0 (Siva *et al.*, 2018).

2.9.3 Uji homogenitas

Pengujian homogenitas sediaan krim bertujuan untuk melihat dan mengetahui tercampurnya bahan-bahan sediaan krim, seperti zat aktif, fase minyak dan fase air. Homogenitas ditandai dengan tidak adanya butiran atau gumpalan yang tidak rata/kasar (Mailana *et al.*, 2016).

2.9.4 Uji daya sebar

Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan penyebaran krim pada permukaan kulit. Daya sebar krim yang baik antara 5-7 cm (Roosevelt *et al.*, 2019).

2.9.5 Uji daya lekat

Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan krim agar dapat melekat pada kulit. Persyaratan daya lekat krim yang baik yaitu lebih dari 4 detik (Sahuleka *et al.*, 2021). Namun ada pula yang menyatakan bahwa daya lekat sediaan semipadat sebaiknya lebih dari 1 detik (Suhesti *et al.*, 2022).

2.9.6 Uji stabilitas mekanik (Sentrifuge)

Uji mekanik dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui terjadinya pemisahan fase dari emulsi. Sampel disentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm selama 30 menit dilakukan untuk memberikan gambaran terhadap besarnya pengaruh gaya gravitasi terhadap penyimpanan krim selama satu tahun (Suryani, dkk., 2015).

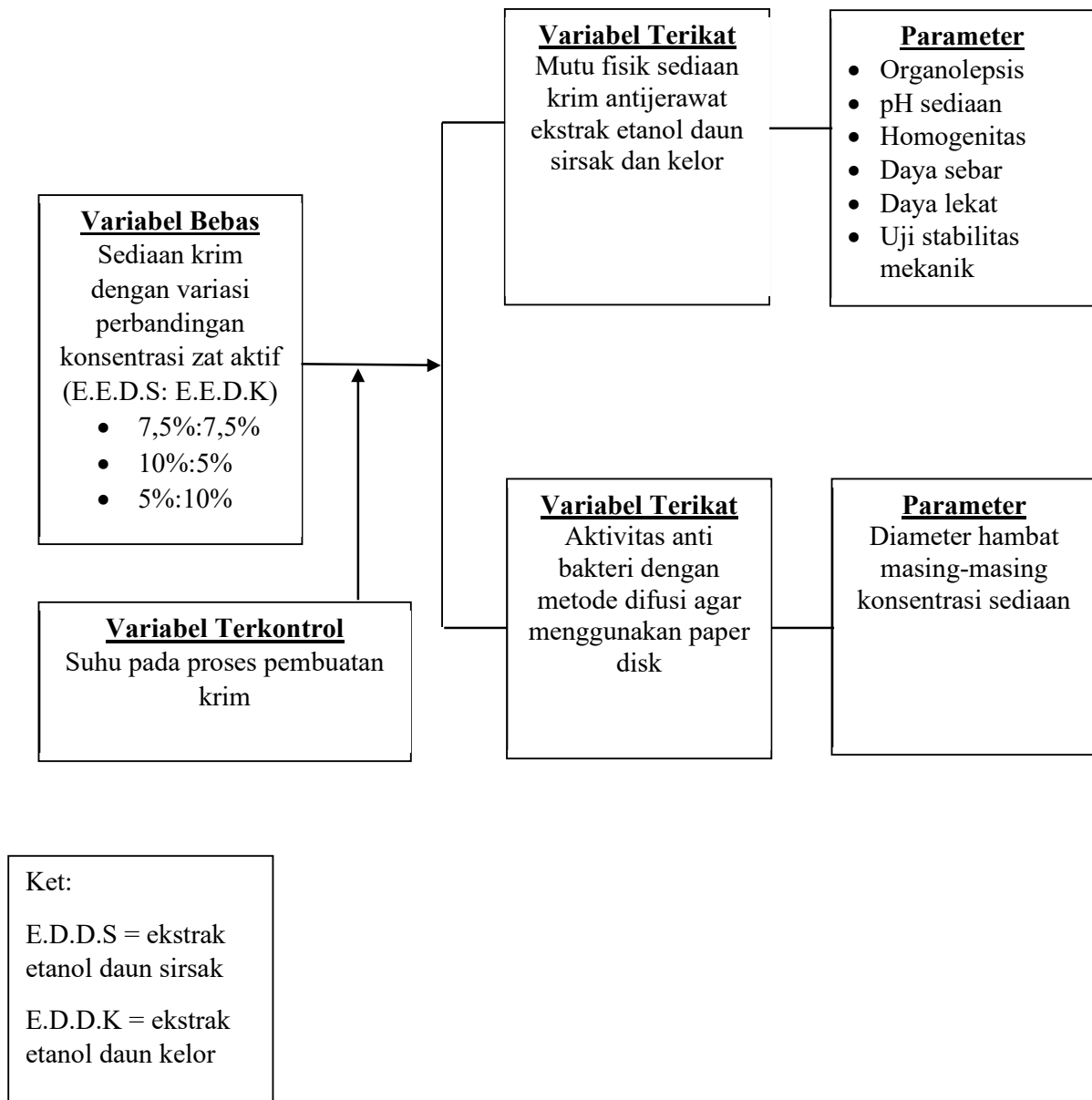
2.10 Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode difusi dan dilusi. Metode dilusi digunakan untuk menentukan konsentrasi minimum dari zat antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, dengan cara mencampurkan zat pada media pembenihan yang kemudian diinokulasikan dengan bakteri lalu diinkubasikan. Hasil pengujian didapat dengan mengamati ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri (Effendi *et al.*, 2014). Prinsip kerja metode difusi adalah senyawa antibakteri terdifusi ke dalam media padat dimana mikroba uji (misalnya bakteri patogen) telah diinokulasikan. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram yang menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri. Metode difusi dapat dibedakan menjadi tiga yaitu metode paper disk (*paper disk diffusion method*), metode silinder (*cylinder diffusion plate method*) dan metode sumuran (*agar dillution plate method*)(Nurhayati *et al.*, 2020).

Pada metode difusi secara paper disk, kertas disk sebagai media yang menyerap bahan antimikroba dijenuhkan ke dalam bahan uji kemudian diletakkan di atas permukaan media agar yang telah ditanam mikroba uji, setelah itu diinkubasi selama 24 jam kemudian diamati zona keruh dan jernih pada petri. Penghambatan pertumbuhan mikroba oleh senyawa antibakteri terlihat sebagai zona jernih di sekitar pertumbuhan mikroba. Sedangkan metode difusi secara sumuran dilakukan dengan membuat sumuran dengan diameter tertentu pada media agar yang telah ditanami mikroba uji. Sumuran dibuat tegak lurus terhadap permukaan media. Senyawa antibakteri diinokulasikan ke dalam sumuran ini dan diinkubasikan, setelah itu hasilnya diamati seperti pada difusi secara paper disk. Luasnya zona jernih merupakan petunjuk kepekaan mikroba terhadap senyawa antibakteri. Selain itu, luasnya zona jernih juga berkaitan dengan kecepatan berdifusi senyawa antibakteri dalam media (Pratiwi, Sylvia T. 2008).

Menurut David dan Stout (1971) dalam Silitonga (2019) menyatakan bahwa kekuatan daya antimikroba dibedakan menjadi 4, yaitu zona hambat 20 mm atau lebih berarti sangat kuat, zona hambat 10-20 mm berarti kuat, 5-10 mm berarti sedang dan zona hambat 5 mm atau kurang berarti lemah.

2.11 Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 2.4 Kerangka Konsep Penelitian

2.12 Hipotesa

Diduga krim kombinasi ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.) dan daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki mutu fisik yang baik dan memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *S.aureus* yang merupakan salah satu bakteri penyebab jerawat.