

**FORMULASI SEDIAAN GEL TOTOL JERAWAT
EKSTRAK ETANOL DAUN SENDUDUK (*Melastoma
malabathricum L.*) TERHADAP BAKTERI
*Staphylococcus aureus***

DRAFT PROPOSAL



Oleh :

RARA NOVITA DEFITRI

NIM : 1904086

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2022**

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kulit merupakan organ terbesar pada tubuh manusia dan merupakan garis pertahanan utama dari serangan infeksi yang berasal dari luar. Kulit mempunyai sistem kekebalan sendiri yang dirusak oleh mikroorganisme (Davies, 1998). Kulit berminyak merupakan salah satu penyebab kulit berjerawat. Pada kulit berminyak, kelenjar sebacea dan keringat terdapat dalam jumlah yang banyak sehingga dapat menyumbat pori-pori kulit. Jerawat atau *acne vulgaris* adalah kelainan berupa peradangan pada lapisan *pilosebaceus* yang disertai penyumbatan dan penimbunan bahan keratin yang dipicu oleh bakteri *Staphylococcus aureus*. (BPOM RI, 2009; Wasitaatmadja, 1997).

Staphylococcus aureus merupakan flora normal yang terdapat pada kulit manusia. *S.aureus* bersifat koagulase positif merupakan populasi mikroorganisme yang paling besar dan dapat menyebabkan bisul dan furunkel (Fajar, 2013). Keberadaan bakteri ini, justru diperkirakan terdapat pada 20 persen orang dengan kondisi kesehatan yang tampaknya baik. Ketika kulit mengalami luka, *S. aureus* akan masuk melalui luka dan menyebabkan infeksi (Misna, 2016).

Untuk pengobatan jerawat, digunakan antibiotik yang dapat membunuh bakteri penyebab jerawat, contohnya klindamisin, eritromsin, dan tetrasiklin. Namun obat sintetik ini jelas mempunyai efek samping berupa iritasi atau resistensi apabila digunakan dalam jangka panjang (Wasitaatmaja, 1997). Oleh sebab itu, dibutuhkan

alternatif lain dalam mengobati jerawat yaitu dengan menggunakan bahan alam yang diharapkan bisa meminimalkan efek samping dari penggunaan obat antibiotik yang tidak diinginkan.

Salah satu tumbuhan berkhasiat obat yang dikenal masyarakat adalah tumbuhan senduduk (*Melastoma affine* D. Don) sinonim *Melastoma malabathricum* L. Kandungan kimia daun senduduk yang telah diketahui antara lain flavonoid, tanin, saponin, glikosida dan steroida atau triterpenoida (Hidayat dan Rodame, 2015). Kehadiran polifenol di *Melastoma malabathricum* yang diketahui memiliki sifat antioksidan (misal: Quercetin, quercetrin, rutin, kaempferol dan asam galat) seperti yang dilaporkan Sebelumnya (Mohd Joffry, dkk., 2011).

Khasiat dari tumbuhan ini dimanfaatkan masyarakat umum sebagai obat sariawan, bisul dan diare (Sari *et al*, 2016). Tumbuhan senduduk juga berfungsi sebagai antibakteri, antioksidan, antiinflamasi, dan antiseptik yang berfungsi membunuh atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme. Sebagai astringen yang dapat menyebabkan penutupan pori-pori kulit, memperkeras kulit, menghentikan eksudat dan pendarahan yang ringan (Arsa, 2016).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun senduduk dengan menggunakan metode dilusi mempunyai KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) pada konsentrasi 2% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, dan pada bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 3% (Kusumowati *et al.*, 2014). Pada penelitian Sihombing (2014) zona hambat dari ekstrak etanol daun senduduk 4% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 10,40 mm termasuk kategori kuat.

Suatu bentuk formulasi sediaan yang dapat mempermudah masyarakat mendapatkan khasiat antijerawat dari daun senduduk, yaitu dalam bentuk gel total jerawat. Gel total jerawat adalah gel yang digunakan untuk mengatasi masalah jerawat dengan cara menotolkan gel pada area jerawat. Gel dipilih karena tidak mengandung minyak sehingga tidak akan memperburuk jerawat, bening, mudah mengering membentuk lapisan film yang mudah dicuci, juga bentuk sediaan gel cocok untuk terapi topikal pada jerawat terutama penderita dengan tipe kulit berminyak (Voigt, 1994).

Berdasarkan hal diatas, peneliti tertarik untuk melakukan formulasi sediaan gel total jerawat dari ekstrak etanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) yang dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab jerawat dengan menggunakan 3 variasi konsentrasi dari ekstrak etanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) yaitu 2%, 4% dan 6%.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak etanol daun senduduk dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan gel total jerawat ?
2. Berapakah konsentrasi terbaik dari ekstrak etanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L) dalam sediaan gel total jerawat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*?

1.3 Tujuan Percobaan

1. Untuk memformulasikan ekstrak daun senduduk dalam sediaan gel total jerawat .
2. Untuk mengetahui konsentrasi terbaik ekstrak daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dalam sediaan gel total jerawat yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* penyebab jerawat.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Diperoleh bahan obat dari ekstrak etanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) yang diharapkan dapat menjadi alternatif bahan obat anti jerawat dalam bentuk sediaan gel total jerawat.
2. Diperoleh data ilmiah mengenai konsentrasi sediaan gel yang mengandung ekstrak etanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab jerawat yang dapat menunjang pengembangan dan pemanfaatan khusus di bidang kesehatan.

1.5 Hipotesa

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka hipotesa pada penelitian ini adalah

1. H₀: Ekstrak daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) tidak dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan gel total jerawat
H₁: Ekstrak daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan gel total jerawat
2. H₀ : Perbedaan konsentrasi ekstrak daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dalam sediaan gel total jerawat tidak memengaruhi efektivitas sebagai antibakteri

H1: Perbedaan konsentrasi ekstrak daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dalam sediaan gel total jerawat memengaruhi efektivitas sebagai antibakteri

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Biologi

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Senduduk



Gambar 1 : Daun Seduduk (*Melastoma malabathricum* L.)

Senduduk diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledone
Bangsa : Myrtales
Suku : Melastomataceae
Marga : Melastoma
Jenis : *Melastoma malabathricum* L
(Herbarium Medanese, 2017).

2.1.2 Nama Daerah Tanaman Senduduk

Tumbuhan *M. malabathricum* yang dikenal dengan senduduk atau sikaduduak (Minang); harendong (Sun- da); kluruk, senggani (Jawa) (Burkill, 1966). Senggani

memiliki bermacam-macam nama di berbagai daerah seperti senggani, kluruk (Jawa), harendong (Sunda), senduduk (Melayu). Tanaman ini dikenal sebagai *singapore rhododendrom* di Inggris dan *yeh mu tan* di Cina (Hariana, 2006).

2.1.3 Morfologi Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.)

Tumbuhan senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) tumbuhan liar pada tempat-tempat yang mendapat cukup sinar matahari, seperti di lereng gunung, semak belukar, lapangan yang tidak terlalu gersang, atau di daerah objek wisata sebagai tanaman hias dan dapat tumbuh sampai ketinggian 1.650 m diatas permukaan air laut. Perdu, tegak, tinggi 0,5 – 4 m, banyak bercabang, bersisik, berambut. Daun tunggal, bertangkai, letak berhadapan silang. Helai daun bundar telur memanjang sampai lonjong, ujung lancip, pagkal membulat, tepi rata, permukaan berambut pendek yang jarang dan kaku sehingga teraba kasar. Berbunga majemuk keluar diujung cabang, warna ungu kemerahan. Buah masak akan merekah dan berbagi dalam beberapa bagian, warnanya ungu tua kemerahan. Biji kecil-kecil berwarna coklat (Dalimartha, 2000).

2.1.4 Kandungan Metabolit Sekunder Tanaman Senduduk

Senduduk mengandung senyawa glikosida, flavonoid, saponin, tannin, steroida/triterpenoida.

a. Glikosida

Glikosida merupakan senyawa yang jika dihidrolisis menghasilkan satu atau lebih gula. Bagian bukan gula disebut aglikon dan bagian gula disebut glikon. (Robinson, 1995)

Umumnya glikosida pada tumbuhan dapat dihidrolisis dengan menggunakan larutan asam atau penambahan enzim, sehingga bagian gula dan bukan gula terpisah. (Farnsworth, 1996)

b. Flavonoid

Flavonoid umumnya terdapat dalam tumbuhan, terikat pada gula sebagai glikosida dan aglikon flavonoida (flavonoida tanpa gula terikat) terdapat dalam berbagai bentuk struktur. (Markham, 1988).

Flavonoid dapat berfungsi sebagai antimikroba, antivirus, antioksidan, antihipertensi, merangsang pembentukan estrogen dan mengobati gangguan fungsi hati. (Robinson, 1995)

c. Saponin

Saponin merupakan senyawa aktif permukaan, bersifat seperti sabun, serta dapat dideteksi berdasarkan kemampuannya membentuk busa dan menghemolisis sel darah (Farnsworth, 1996).

d. Tannin

Tannin dalam tumbuhan dianggap memiliki fungsi utama sebagai pendek hewan pemakan tumbuhan karena rasanya yang sepat. Dalam industri tannin digunakan untuk mengubah kulit hewan yang mentah menjadi siap pakai karena kemampuannya membentuk ikatan silang yang stabil dengan protein dan dalam bidang farmasi digunakan sebagai adstrigen, antioksidan serta dapat menghambat pertumbuhan tumor (Harborne, 1987).

e. Steroid/Triterpenoida

Steroid adalah senyawa triterpenoida yang kerangka dasarnya system cincin siklopentanoperhidropentantren. Senyawa ini tersebar luas dalam dan mempunyai fungsi biologis yang sangat penting misalnya untuk antiinflamasi (Harborne, 1987).

Triterpenoida adalah senyawa yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprene dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C₃₀ asiklik, yaitu skualena. Senyawa ini tidak berwarna, berbentuk Kristal. Senyawa ini merupakan komponen aktif dalam tumbuhan obat yang telah digunakan untuk penyakit diabetes, gangguan menstruasi, beberapa senyawa triterpenoida menunjukkan aktivitas antibakteri atau antivirus (Robinson, 1995).

2.1.5 Manfaat Tanaman Senduduk

Secara empiris daun senduduk dapat mengobati penyakit disentri, diare, bisul, luka luar dan sariawan. Menurut penelitian Arifa & Periadnadi (2018) kandungan daun senduduk yang berfungsi sebagai antibakteri, antara lain flavonoid. Berdasarkan penelitian Faradiba, *et al* (2016) bahwa flavonoid mengandung senyawa fenol yang mempunyai kemampuan denaturasi protein dan merusak membran sel, fenol berikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen sehingga mengakibatkan struktur protein menjadi rusak, sedangkan Joffry *et al.* (2012) melaporkan bioaktivitasnya sebagai antinociceptive, antiinflamasi, penyembuhan luka, antidiare, sitotoksik, dan antioksidan. Pemanfaatan tumbuhan sebagai obat tradisional berhubungan dengan

senyawa bioaktifnya. Sebagai contoh bioaktivitas sebagai antioksidan banyak dihubungkan dengan kandungan senyawa fenolik (Zakaria *et al.* 2011).

Khasiat dari tumbuhan ini dimanfaatkan masyarakat umum sebagai obat sariawan, bisul dan diare (Sari *et al.*, 2016). Berdasarkan penelitian Marsepriani *et al* (2017) bahwa daun senduduk berkhasiat sebagai obat penurun panas, penghilang rasa sakit, mengatasi diare dan cacar.

2.2 Kajian Mikrobiologi

2.2.1 Klasifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 μm , tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37°C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C). Koloni pada perbenihan padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolate klinik menghasilkan *Staphylococcus aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri. Berbagi derajat hemolysis disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* dan kadang-kadang oleh spesies *Staphylococcus* lainnya. (Jawetz *dkk*, 2008).



Gambar 9. *Staphylococcus aureus* (Sumber: Cook dkk., 2006).
Dari Rosenbach (1884) klasifikasi *Staphylococcus aureus* yaitu :

Domain : Bacteria
Kerajaan : Eubacteria
Filum : Firmicutes
Kelas : Bacilli
Ordo : Bacillales
Family : Staphylococcaceae
Genus : Staphylococcus
Spesies : *Staphylococcus aureus*
Nama binomial: *Staphylococcus aureus*

2.2.2 Patogenesis *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri patogen penyebab infeksi. *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan penyakit mulai dari yang ringan sampai yang berat bahkan sampai sepsis. *Staphylococcus aureus* sering menyebabkan jerawat dan frunkulosis pada kulit, infeksi *Staphylococcus aureus* pada tulang juga sering menyebabkan osteomielitis, infeksi *Staphylococcus aureus* pada organ dalam dapat menyebabkan endokarditis, pneumonia dan infeksi berat lainnya. Pada luka terbuka *Staphylococcus aureus* juga sering menyebabkan infeksi (Syahrurachman *et al.*, 1994).

Staphylococcus aureus mempunyai bagian-bagian dan produk yang mendukungnya sebagai salah satu bakteri patogen diantaranya adalah dinding sel *Staphylococcus sp* sebagian besar terdiri dari peptidoglikan. Peptidoglikan

mempunyai aktivitas seperti endotoksin, menstimulasi keluarnya sitokin dari makrofag yaitu interleukin-1 dan aktivasi komplemen, kapsul akan mencegah fagositosis, adanya toxin dan enzim yang dihasilkan untuk merusak sel inang. Selain itu, faktor dari bakteri *Staphylococcus aureus* yang menyebabkan sukarnya penanganan infeksi adalah adanya resistensi bakteri terhadap antibiotic (Syahrurachman *et al.*, 1994).

Toksin yang dihasilkan dari *staphylococcus aureus* (Staphilotoxin, Staphylococcal enterotoxin, dan Exfoliatin) memungkinkan organisme ini untuk menyelinap pada jaringan dan dapat tinggal dalam waktu yang lama pada daerah infeksi, menimbulkan infeksi kulit minor (Bowersox, 2007).

2.2.3 Definisi Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang dapat menghambat pertumbuhan dan metabolisme bakteri melalui mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri. Berdasarkan aktivitasnya, zat antibakteri dibedakan atas dua yaitu aktivitas bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri) dan bakterisid (membunuh bakteri) (pelczar *dkk*,1988). Bakteriostatik merupakan efek yang menghambat pertumbuhan bakteri, tetapi tidak menyebabkan kematian seluruh bakteri. Mekanisme bakteriostatik biasanya terjadi pada ribosom yang menyebabkan penghambatan sintesis protein. Sedangkan bakterisid yaitu efek yang bersifat membunuh bakteri dengan menimbulkan lisis atau pecahnya sel bakteri. (Madigan *dkk*, 2003)

2.2.4 Mekanisme Kerja Antibakteri

a) Penghambat sintesis dinding sel

Antibakteri berperan sebagai penghambat pembentukan peptidoglikan pada dinding sel bakteri. Hal ini menyebabkan terjadinya kerusakan sel akibat tidak adanya lapisan pelindung. Kerja antibakteri ini dapat dilihat pada penisilin dan sefalosporin (Ngasiah, 2010).

b) Perusakan membrane sel

Antibakteri ini berperan merusak permeabilitas membrane sel yang menyebabkan penghambatan transpor nutrient dari darah menuju sel. Hal ini menyebabkan pertumbuhan sel terhambat. Model antibakteri ini tidak dapat dilihat pada polomiksin dan tirosidin (Ngasiah, 2010).

c) Penghambat sintesis protein

Antibakteri ini mencegah pembentukan polipeptida dengan cara menghambat pembentukan molekul sederhana berupa peptide, contohnya aminoglikosida dan tetrasiklin (Ngasiah, 2010).

d) Penghambat sintesis asam nukleat

Dengan cara merusak enzim sintesis asam nukleat, contohnya Rifampisin, Quinolon (Ngasiah, 2010).

e) Antimetabolit

Menghambat reaksi metabolisme sel bakteri dengan menghasilkan *inhibitor enzim competition*, contohnya azaserine (Ngasiah, 2010).

2.3 Kajian Umum

2.3.1 Morfologi Kulit

Kulit merupakan salah satu zat organik terbesar dari tubuh dimana kulit membentuk 15% dari berat badan keseluruhan. Luas permukaan kulit manusia dewasa sebesar 1,5–2 m², dengan berat sekitar 3 kg dan berperan sebagai lapisan pelindung tubuh terhadap pengaruh dari luar, baik pengaruh fisik maupun kimia (Setiadi, 2007 : 24-25).

Demikian pula dalam kelembutan kulit bervariasi, tebal, tipis dan elastisitasnya. Kulit yang elastis dan longgar terdapat pada kelopak mata, bibir, dan prepusium. Kulit yang tebal dan tegang terdapat pada telapak kaki. Kulit yang kasar terdapat pada skrotum (kantong buah zakar) dan labia mayor (bibir kemaluan besar), sedangkan kulit yang halus terdapat di sekitar mata dan leher (Wasitaatmadja, 1997).

2.3.2 Jerawat

Jerawat merupakan salah satu masalah kesehatan kulit yang mengganggu. Jerawat pada umumnya dialami oleh kaum remaja, namun jerawat juga bisa dialami usia dewasa dan jenis kelamin baik pria maupun wanita. Secara klinis jerawat bermacam-macam, mulai dari jerawat kecil tanpa peradangan atau komedo sampai jerawat kistik (besar dan keras). Tingkat keparahan jerawat dipengaruhi oleh banyak faktor salah satunya dipengaruhi oleh jumlah produksi kelenjar minyak.

Jerawat atau *Acne vulgaris* adalah kelainan berupa peradangan pada lapisan *pilosebaceus* yang disertai penyumbatan dan penimbunan bahan keratin yang dipicu oleh bakteri *Staphylococcus aureus* (BPOM RI, 2009; Wasitaatmadja, 1997).

2.3.3 Penyebab

Pada kulit yang semula dalam kondisi normal, sering kali terjadi penumpukan kotoran dan sel kulit mati karena kurangnya perawatan kebersihan dan pemeliharaan, khususnya pada kulit yang memiliki tingkat produksi minyak yang tinggi, salah satunya karena perubahan hormon (peningkatan endrogen). Peningkatan jumlah dan jenis kotoran kulit menjadi penyebab folikel rambut menjadi tersumbat. Sel kulit mati, kotoran dari lingkungan eksternal, sisa-sisa metabolisme, dan minyak yang dihasilkan oleh kelenjar sebacea yang menumpuk tersebut menjadi sumber nutrisi bagi mikroorganisme kulit (Isriany Ismail, 2013:116).

Faktor-faktor penyebab timbulnya jerawat, dan beberapa macam, yaitu sebagai berikut:

1. Adanya sumbatan dipori-pori kulit oleh sebum yang berubah menjadi padat.
2. Peningkatan produksi sebum akibat pengaruh hormonal, kondisi fisik, dan psikologis. Jika disertai sumbatan dimuara kelenjar sebacea, aliran keluar sebum akan terbungkus.
3. Peningkatan populasi dan aktivitas *Propionibacterium acne* dan karena bakteri ini terdapat dibawah muara kelenjar sebacea dan suka makan lemak sebum.
4. Reaksi radang akibat serbuan sel darah putih kesekitar kelenjar sebacea yang sudah mengalami bendungan dan akhirnya pecah. Isi lemak sebum tumpah ke dalam jaringan kulit jangat atau dermis, dan dianggap benda asing sehingga memancing serbuan sel darah putih ketempat tersebut (Sukandar, 2008: 944-945).

5. Kulit kotor, misalnya pada kulit muka, bila tidak bersih tentu debu akan bertambah tebal, apabila kotoran tersebut dibawa tidur. Dengan debu yang mengandung bakteri, jelas akan mengganggu kesehatan dan kecantikan kulit.
6. Makanan yang merangsang, misalnya makanan yang pedas-pedas, berlemak, coklat.
7. Genetik (keturunan), secara umum keluarga yang banyak jerawat, anak- anaknya pun berjerawat pula.
8. Kesalahan dalam penggunaan kosmetik, penggunaan kosmetik yang menyalahi aturan pakai, misalnya tidur tanpa membersihkan make up, perawatan tidak sesuai dengan jenis kulit atau tidak cocok dengan kulit.
9. Peralihan usia remaja, biasanya pada saat ini produksi hormon sedang diseimbangkan dengan perkembangan tubuh. Disebabkan hal ini jerawat jadi tumbuh.
10. Mestruasi (haid), pada waktu mestruasi biasanya fungsi hormon tidak seimbang sehingga tumbuh jerawat.
11. Alergi terhadap makanan, bila alergi terjadi akibat makanan atau zat protein karbohidrat dan lemak, maka akan memperburuk kondisi kulit sehingga timbul peradangan.
12. Iklim tropis, iklim yang panas akan merangsang kegiatan yang berlebihan dari kelenjar lemak dalam jumlah yang berlebihan bila tidak cepat dirawat menyebabkan kulit jadi kotor dan jerawat mudah tumbuh
13. Gangguan metabolisme, adalah pertukaran zat tubuh, menyebabkan peredaran darah dan getah bening kurang lancar, sehingga sel-sel tidak mendapat

makanannya yang cukup dan tidak mampu melancarkan pengeluaran sisa-sisa zat pembakaran (Rostamailis, 2005: 109-110).

2.3.4 Pengobatan

Pengobatan jerawat dapat dilakukan dengan memperbaiki abnormalitas folikel, menurunkan produksi sebum yang berlebih, menurunkan jumlah koloni bakteri penyebab jerawat dan menurunkan inflamasi pada kulit (Mitsui, 1997).

Jerawat bisa diobati secara oral maupun topikal, biasanya diberikan obat antibiotik dan berasal dari bahan kimia. Untuk pengobatan jerawat, digunakan antibiotik yang dapat membunuh bakteri penyebab jerawat, contohnya klindamisin, eritromsin, dan tetrasiklin. Namun obat sintetik ini jelas mempunyai efek samping berupa iritasi atau resistensi apabila digunakan dalam jangka panjang (Wasitaatmaja, 1997).

2.4 Kajian Farmasetik

2.4.1 Gel

Gel adalah sediaan semipadat dengan campuran koloidal antara dua zat berbeda yaitu fase padat dan cair, bahan pembentuk gel biasanya adalah sebuah polimer dengan konsentrasi beberapa persen yang dapat memberikan konsistensi semisolid pada formulasi baik fisik maupun kimia (Rowe, 2019). Gel total jerawat adalah gel yang digunakan untuk mengatasi masalah jerawat dengan cara menotolkan gel pada area jerawat.

2.4.2 Keunggulan Gel Total Jerawat

Gel dipilih karena tidak mengandung minyak dan memiliki formulasi hydrogel sehingga tidak membuat kulit menjadi terlalu kering dan tidak akan

memperburuk jerawat. Beberapa keuntungan sediaan gel yaitu penyebarannya baik pada kulit, kemudahan pencucian, tidak menyebabkan lengket dikulit dan pelepasan obatnya baik (Voigt, 1984). Sediaan gel merupakan sediaan yang banyak memiliki kelebihan bila dibandingkan dengan sediaan topikal lainnya. Gel terasa ringan bila diaplikasikan pada kulit sehingga meningkatkan kenyamanan penggunaan. Gel memiliki sifat yang lunak, lembut, mudah dioleskan dan tidak meninggalkan lapisan berminyak pada permukaan kulit (Jones, 2010).

2.4.3 Sifat-Sifat Fisik Dan Mekanik Sediaan Gel

Karakteristik dari gel harus disesuaikan dengan tujuan penggunaannya, pemilihan basis gel harus memberikan efek yang baik selama penyimpanan atau selama penggunaan topikal, penggunaan bahan pembentuk gel yang memiliki konsentrasi sangat tinggi dapat menyebabkan gel sulit untuk dikeluarkan atau digunakan, sehingga gel menjadi tidak stabil jika digunakan sebagai sediaan topikal, contoh polimer yang digunakan sebagai bahan pembentuk gel yaitu MC (*methyl cellulose*), HPMC (*hidroxil propylmethylcellulose*) dan Na.CMC (*Natrium karboksimetil Selulosa*) (Prescott, 2020).

2.4.4 Basis Gel

Berdasarkan komposisi dari gel maka basis gel dapat dibedakan menjadi 2 yaitu basis gel hidrofilik dan gel hidrofobik (Anwar, 2017).

a. Basis Gel Hidrofilik

Istilah hidrofilik berarti suka pada pelarut, basis pada gel hidrofilik biasanya merupakan molekul organik yang besar serta mampu untuk larut atau disatukan dengan molekul dari fase pendispersinya, gel dengan basis

hidrofilik memiliki kandungan air yang tinggi sehingga sediaan ini dapat mengalami kontaminasi oleh mikroba sehingga diperlukan adanya penambahan bahan preservative (pengawet) yang secara efektif dapat mencegah terjadinya kontaminasi bakteri pada sediaan.

b. Basis Gel Hidrofobik

Hidrofobik adalah sifat fisik dari suatu molekul yang tampaknya ditolak dari massa air. Istilah hidrofobik berarti tidak suka pada pelarut, basis hidrofobik tersusun atas partikel anorganik yang apabila ditambahkan ke dalam fase pendispersi, hanya akan ada sedikit sekali interaksi antara kedua fase tersebut. Molekul hidrofobik cenderung nonpolar dan dengan demikian lebih memilih molekul netral. Basis dari gel hidrofobik antara lain aluminium stearate, karbowax, mineral oil/gel polietilen, petrolatum dan plastibase.

2.4.5 Preformulasi

1. Karbopol (*gelling agent*)

Karbopol adalah polimer asam akrilat yang berupa hasil silang dengan salah satu *allyl* sukrosa atau *allyl* eter dari pentaeritritol. Karbopol digunakan dalam sediaan cair dan semisolid sebagai *rheologi modifiers*, termasuk krim, gel, lotion dan salep yang digunakan untuk sediaan mata, rectal, topical dan vaginal. Karbopol warna putih, halus seperti benang, asam dan higroskopik yang sedikit berbau. Gelling agent carbopol 940 digunakan karena memiliki konsentrasi yang kecil untuk membentuk suatu gel (0,5-2%), serta mudah larut dalam akuades (Rowe, 2009). Karbopol mengembang jika

didispersikan dalam air dengan adanya zat-zat alkali seperti trietanolamin atau disopropanolamin untuk membentuk sediaan semipadat (Lachman, 2007: 1119).

2. Trietanolamin (TEA)

Senyawa ini tidak berwarna atau kuning pucat, kental dan sedikit berasa ammonia. Trietanolamin umumnya digunakan pada formulasi sediaan topical sebagai bahan pemberi basa (Rowe, 2009: 754).

3. Propilenglikol (Humektan)

Humektan digunakan untuk mempertahankan kelembapan pada sediaan semisolid, pemilihan humektan tidak didasarkan hanya pada pengaruhnya terhadap disposisi air tetapi juga memberikan efek terhadap viskositas dan konsistensi dari produk akhir. Penambahan *humektan* juga berfungsi untuk memberikan sifat lunak pada sediaan, dengan cara kerja mempertahankan Air yang ada di dalam sediaan tersebut, serta *humektan* yang dipakai juga harus mampu meningkatkan kelembutan dan daya sebar dari sediaan, melindungi dari kemungkinan sediaan menjadi kering. Sebagai penahan lembab dapat digunakan salah satunya adalah propilenglikol dalam konsentrasi 10-20%. Penambahan propilenglikol 5% dapat meningkatkan kemampuan pelepasan obat, namun jika ditambahkan propilenglikol hingga 10% pelepasan obatnya menjadi menurun, memiliki pemerian jernih, tidak berwarna, cairan kental, cairan hamper tidak berbau, rasa agak manis dan higroskopik, dapat bercampur dengan air, etanol (95%)*p* dan dengan

kloroform *p*, larut dalam 6 bagian eter, tidak dapat bercampur dengan eter minyak tanah dan minyak lemak (Qisti, 2018).

4. Metil paraben (preservatif)

Mengandung tidak kurang dari 99% dan tidak lebih dari 101% $C_8H_8O_3$ dengan rumus molekul $C_8H_{10}O_3$ dan berat molekulnya 76,09, pemerian serbuk hablur halus, putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa, kemudian agak membakar diikuti rasa tebal, kelarutannya larut dalam 70 bagian air, dalam 7 bagian etanol (95%)*p*, dalam 13 bagian aseton, dalam 40 bagian gliserol *P*, dan dalam 9 bagian propilenglikol *P*, larut dalam larutan alkali hidroksida berfungsi sebagai : preservatif atau zat pengawet (Ajeng, 2014).

5. Aquadest (pelarut)

Air (H_2O) memiliki deskripsi cairan jernih, tidak berwarna dan tidak berbau, mempunyai pH cairan antara 5,0 dan 7,0. Air sering digunakan sebagai bahan pelarut dan disimpan pada wadah tertutup rapat (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2014).

2.5 Penentuan Aktivitas Antimikroba

Potensi dari suatu antimikroba diperkirakan dengan membandingkan zona hambat pertumbuhan terhadap mikroorganisme yang sensitif dari hasil penghambatan suatu konsentrasi larutan uji dibandingkan dengan antibiotik (Anonim, 2001).

Penentuan aktivitas antimikroba dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu metode difusi dan metode dilusi. Pada metode difusi termasuk didalamnya metode *disk diffusion* (tes Kirby & Baur), *E-test*, *ditch-plate technique*, *cup-plate technique*.

Sedangkan pada metode dilusi termasuk didalamnya metode dilusi cair dan dilusi padat (Pratiwi, 2008).

a. Metode difusi menurut Pratiwi (2008) diantaranya :

- 1) Metode *disk diffusion* (tes Kirby & Baur) menggunakan piringan yang berisi agen antimikroba, kemudian diletakkan pada media agar yang sebelumnya telah ditanami mikroorganisme sehingga agen antimikroba dapat berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar.
- 2) Metode *E-test* digunakan untuk mengestimasi Kadar Hambat Minimum (KHM), yaitu konsentrasi minimal suatu agen antimikroba untuk dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Pada metode ini digunakan strip plastik yang mengandung agen antimikroba dari kadar terendah sampai tertinggi dan diletakkan pada permukaan media agar yang telah ditanami mikroorganisme sebelumnya. Pengamatan dilakukan pada area jernih yang ditimbulkan yang menunjukkan kadar agen antimikroba yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada media agar.
- 3) *Ditch-plate technique*. Pada metode ini sampel uji berupa agen antimikroba yang diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan mikroba uji (maksimum 6 macam) digoreskan ke arah parit yang berisi agen antimikroba tersebut.

- 4) *Cup-plate technique*. Metode ini serupa dengan disk diffusion, dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji.

b. Metode dilusi menurut Pratiwi (2008) diantaranya adalah :

- 1) Metode dilusi cair / *broth dilution test (serial diution)*. Metode ini digunakan untuk mengukur Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penanaman mikroba uji ataupun agen antimikroba, dan diinkubasi umumnya selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah diinkubasi ditetapkan sebagai KBM.
- 2) Metode dilusi padat (*solid dilution test*). Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (*solid*). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji.

2.6 Pengukuran Zona Hambat

Aktivitas antibakteri dinyatakan positif apabila terbentuk zona hambat berupa zona bening disekeliling kertas cakram. Bagian yang dihitung dengan jangka sorong adalah diameter dari zona hambat yang terbentuk (Pratiwi, 2008). Menurut

Suryawiria (1978) dalam Pradana (2013), berdasarkan zona hambat yang terbentuk maka aktivitas antibakteri dapat digolongkan menjadi beberapa golongan yaitu antibakteri yang tergolong lemah (zona hambat < 5 mm), sedang (zona hambat antara 5-10 mm), kuat (zona hambat antara 10-20 mm), dan tergolong sangat kuat (zona hambat > 20 mm).

BAB III. METODA PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan $\pm$ 3 bulan di lakukan di Laboratorium KBA, formulasi, di Laboratorium Farmasetik Universitas Perintis Indonesia (UPERTIS), dan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Perintis Indonesia (UPERTIS).

3.2 Metodologi Penelitian

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf (*Fisons*), batang pengadung, beaker glass (*Iwaki pyrex*), benang wol, *Biological safety cabinet* (*Astec HLF 1200 L*), bunsen, blender, cawan petri, cawan penguap, desikator, Erlenmeyer (*Iwaki pyrex*), gelas ukur (*Iwaki pyrex*), inkubator (*Memmert*), jangka sorong, jarum ose, kain kassa, kapas, kertas perkamen, kertas saring, sudip, elektroda, kompor gas (*Rinnai*), kurs porselin, lumpang dan alu porselen, lemari pendingin (*Toshiba*), lemari pengering, mikro pipet (*Eppendorf*), mikroskop (*Olympus*), neraca analitik (*Metler AE 200*), Oven (*Memmert*), object glass, penangas air, pencadang kertas, pH meter (*Hanna*), pinset, pipet tetes, *rotary evaporator* (*Haake D*), spatula, tanur (*Gallenkomp*) dan vial.

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ekstrak daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.), aquadest, eatanol 96%, karbopol,

propilenglikol, trietanolamin, amil alcohol, aquadest, asam klorida (HCl), asam klorida 2N, NaCl, besi (III) klorida, serbuk magnesium, metil paraben, aquadest, media natrium agar (NA), standard Mc. Farland Serta bakteri uji *Staphylococcus aureus*.

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1 Pengambilan Sampel

Pengumpulan sampel dilakukan secara purposif yaitu tanpa membandingkan dengan tumbuhan yang sama dari daerah lain. Sampel yang digunakan adalah daun senduduk yang diperoleh dari jorong koto tararak, surantiah, kabupaten pesisir selatan, Sumatera Barat.

3.3.2 Identifikasi Sampel

Identifikasi tumbuhan senduduk bagian daun dilakukan di Herbarium Jurusan Biologi Fakultas FMIPA Universitas Andalas (UNAND) Padang.

3.3.3 Pembuatan Simplisia Daun Senduduk

Pada penelitian ini, bahan tanaman yang digunakan adalah 5 kg daun senduduk yang masih segar dan tidak terlalu tua. Daun senduduk dicuci sampai bersih dari zat pengotor menggunakan air yang mengalir kemudian ditiriskan (pengeringan) pada suhu kamar hingga simplisia rapuh (diremas menjadi hancur). Daun senduduk yang telah kering kemudian dihancurkan dengan menggunakan blender sampai berbentuk serbuk simplisia (Perangin-angin, 2017).

3.3.4 Pembuatan Ekstrak

Ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% (Apriliyanti, 2016). Serbuk 500 gr simplisia dimasukan dalam bejana dan dilarutkan dengan etanol 70% pada perbandingan 1:2 (W:V) dan ditutup rapat dengan alumunium foil (Handayani, 2016; Depkes, 1995). Perendaman selama 72 jam atau 3 hari tanpa terkena sinar matahari sambil diadauk setiap 8 jam, kemudian disaring dan dipisahkan antara ampas dan filtrate sebanyak 3 kali hingga warna campuran memudar (Apriliyanti, 2016). Maserat yang diperoleh dimasukan kedalam *rotary evaporator* pada suhu 60°C pada 1 jam pertama dan ditingkatkan menjadi 70 °C selanjutnya untuk menguapkan pelarut dan mendapatkan ekstrak pekat. Ekstrak kemudian diuapkan kembali dalam *waterbath* untuk mendapatkan ekstrak kental (Innasrianti, 2013).

3.3.5 Evaluasi Ekstrak Daun Senduduk

Evaluasi dapat dilakukan dengan beberapa cara berikut : (Irsyad, 2018)

1. Perhitungan Rendemen (Departemen Kesehatan RI, 2000).

Hitung rendemen dengan menggunakan rumus berikut :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak kental (g)}}{\text{Berat simplisia kering (g)}} \times 100\%$$

2. Parameter Organoleptis

Penggunaan panca indera untuk mendeskripsikan bentuk, bau, rasa dan warna (Depertemen Kesehatan RI,2000)

3. Pengukuran pH Ekstrak Etanol Daun Senduduk

Pengukuran pH dilakukan dengan alat potensiometrik (pH meter). Alat ini dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan larutan dapar pH 4,0 – pH 7,0. Elektroda dibilas dengan air suling dan dikeringkan. Pengukuran pH ekstrak etanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum L.*) dilakukan dengan cara 1 gr ekstrak etanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum L.*) dilarutkan dengan air suling hingga 10 ml dalam wadah yang cocok. Elektroda dicelupkan dalam wadah tersebut, angka yang ditunjukkan pada pH meter merupakan nilai pH ekstrak etanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum L.*) (Departemen Kesehatan RI, 2014).

4. Penetapan Susut Pengerinan

Ekstrak etanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum L.*) ditimbang 1 gram, dimasukkan ke dalam krus yang telah ditara, lalu dipanaskan dalam oven dengan temperature 105°C hingga bobot tetap kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang samapi diperoleh bobot konstan. Susut pengeringan ditentukan dalam persen terhadap bobot sampel yang digunakan (Departemen Kesehatan RI, 2000).

$$\% \text{ Susut Pengerinan} = \frac{(B-A)-(C-A)}{(B-A)} \times 100\%$$

Keterangan : A = berat krus kosong (g)

B = berat krus + sampel sebelum di oven (g)

C = berat krus + sampel setelah di oven (g)

5. Penetapan Kadar Abu Total

Ekstrak etanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) ditimbang 1 gram dimasukkan ke dalam porselen yang telah ditara, dipijarkan dalam furnes perlahan-lahan, kemudian suhu dinaikkan secara bertahap hingga 675 ± 25^0 sampai bebas karbon dan tetapkan bobot abu (Departemen Kesehatan RI, 2014).

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{C-A}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan : A = berat krus kosong (g)

B = berat krus + sampel sebelum pemijaran (g)

C = berat krus + sampel setelah pemijaran (g)

3.3.6 Pengujian Fitokimia

1) Pemeriksaan Alkaloid

Serbuk simplisia ditimbang sebanyak 0,5 g kemudian ditambahkan 1 ml asam klorida (HCl 2 N) dan 9 ml air suling, dipanaskan di atas penangas air selama 2 menit, didinginkan dan disaring. Filtrat yang diperoleh dipakai untuk uji alkaloida sebagai berikut:

- a. Filtrat 3 tetes ditambahkan 2 tetes larutan pereaksi Meyer, maka akan terbentuk endapan menggumpal berwarna putih atau putih kekuningan.
- b. Filtrat 3 tetes ditambah 2 tetes larutan pereaksi Bouchardat, maka akan terbentuk endapan berwarna coklat.

c. Filtrat 3 tetes ditambah 2 tetes larutan pereaksi Dragendorff, maka akan terbentuk endapan warna merah atau jingga.

Alkaloida positif jika endapan atau kekeruhan paling sedikit dua dari tiga percobaan di atas (Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1980).

2) Pemeriksaan Flavonoid

Sebanyak 0,5 g serbuk simplisia ditambahkan 20 ml air panas, dididihkan selama 10 menit dan disaring dalam keadaan panas, ke dalam 5 ml filtrat ditambahkan 0,1 g serbuk magnesium dan 1 ml asam klorida pekat dan 2 ml amil alkohol, dikocok dan dibiarkan memisah. Flavonoida positif jika terjadi warna merah, kuning, jingga pada lapisan amil alkohol (Sari, 2018).

3) Pemeriksaan Glikosida

Sebanyak 3 g serbuk simplisia ditimbang, lalu disari dengan 30 ml campuran dari 7 bagian etanol 95% dan 3 bagian air suling, kemudian direfluks selama 10 menit, didinginkan, lalu disaring. Diambil 20 ml filtrat, ditambahkan 25 ml air suling dan 25 ml timbal (II) asetat 0,4 M, dikocok, didiamkan 5 menit lalu disaring. Filtrat disari dengan 20 ml campuran 2 bagian isopropanol dan 3 bagian kloroform, perlakuan ini diulangi sebanyak 3 kali menghasilkan 2 lapisan. Dikumpulkan masing-masing sari (sari air dan sari pelarut organik). Sari pelarut organik dikumpulkan dan ditambahkan Na_2SO_4 anhidrat, disaring kemudian diuapkan pada temperatur tidak lebih dari 50°C , sisanya dilarutkan dalam 2 ml metanol. Larutan sari air digunakan untuk percobaan berikut: sepersepuluh ml larutan percobaan dimasukkan dalam tabung reaksi, kemudian diuapkan di atas penangas air. Pada larutan ditambahkan 2 ml air

dan 5 tetes larutan pereaksi Molish, lalu ditambahkan dengan hati-hati 2 ml asam sulfat pekat, terbentuk cincin ungu pada batas kedua cairan, menunjukkan adanya ikatan gula (glikon) (Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1980).

4) Pemeriksaan Saponin

Sampel dimasukkan dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan air panas dan dikocok dengan cepat. Timbulnya busa yang stabil hingga lebih dari 10 menit menunjukkan adanya saponin (Harborne, 2006).

5) Pemeriksaan Tannin

Sebanyak 0,5 g serbuk simplisia disari dengan 10 ml air suling kemudian disaring. Filtratnya diencerkan dengan air sampai tidak berwarna. Selanjutnya larutan diambil sebanyak 2 ml dan ditambahkan 1 sampai 2 tetes pereaksi besi (III) klorida 1%. Jika terjadi warna hijau, biru atau kehitaman adanya tanin (Sari, 2018).

6) Pemeriksaan Steroida/Triterpenoida

Sampel dimaserasi sebanyak 1 g dengan n-heksana selama 2 jam, lalu disaring. Filtrat diuapkan dalam cawan penguap. Pada sisa ditambahkan 2 tetes asam asetat anhidrida dan 1 tetes asam sulfat pekat. Timbul warna ungu atau merah kemudian berubah menjadi hijau biru menunjukkan adanya steroid/triterpenoid (Sari, 2018).

3.3.7 Pemeriksaan Bahan Tambahan

Pemeriksaan bahan tambahan yaitu karbopol, TEA (*Trietilamina*), propilen glikol, metil paraben dan aquadest dilakukan menurut Farmakope Indonesia edisi V (Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2014) dan (British Pharmacopoeia, 2016) meliputi : pemerian dan kelarutan.

3.3.8 Formula Gel Ekstrak Etanol Daun Senduduk

Bahan	Formula/Konsentrasi (%)			
	F0(%)	F1(%)	F2(%)	F3(%)
Ekstrak etanol daun senduduk (<i>Melastoma malabathricum</i>)	-	2	4	6
Karbopol	1	1	1	1
Trietanolamin (TEA)	3	3	3	3
Propilenglikol	15	15	15	15
Metil Paraben	0,2	0,2	0,2	0,2
Aquadest	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

Keterangan : F0 = Blanko (tanpa ekstrak etanol daun senduduk)
F1 = Konsentrasi ekstrak etanol daun senduduk 2%
F2 = Konsentrasi ekstrak etanol daun senduduk 4%
F3 = Konsentrasi ekstrak etanol daun senduduk 6%

3.3.9 Pembuatan Gel Total Jerawat Ekstrak Etanol Daun Senduduk

Semua bahan disiapkan dan ditimbang, yaitu karbopol, metil paraben, propilen glikol, TEA dan disiapkan aquadest. Gel dibuat dengan cara dikembangkan basis gel karbopol dengan menggunakan aquadest dalam mortir lalu dicampurkam TEA ke dalam basis yang sudah dikembangkan lalu dihomogenkan. Kemudian larutkan metil paraben dengan propilen glikol, lalu dimasukkan kedalam mortir, aduk hingga homogen. Selanjutnya, masukkan ekstrak ke dalam basis gel dan aduk hingga homogen.

3.3.10 Evaluasi Sediaan Gel Total Jerawat

1. Pengamatan Organoleptis

Penggunaan panca indera untuk mendeskripsikan bentuk, bau, rasa dan warna (Depertemen Kesehatan RI,2000)

2. Uji Homogenitas

Gel ditimbang 0,1 g kemudian diletakkan diatas kaca objek lalu digoreskan dengan cover glass dan diperhatikan ada tidaknya ketidak homogenan di bawah cahaya. Sediaan harus menunjukkan susunan yang homogeny dan tidak terlihat butir-butir kasar dan diamati tiap minggu selama 6 minggu (Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1980).

3. Pengukuran pH

Pengukuran pH sediaan dilakukan dengan menggunakan pH meter. Alat pH meter dicelupkan ke dalam sediaan gel. Kemudian dilihat perubahan

skala pada pH meter. Angka yang tertera pada skala pH meter merupakan nilai pH dari sediaan (Tranggono, 2007).

4. Pengujian Daya Sebar

Gel sebanyak 0,5 g diletakkan di atas kaca dan di tutup dengan kaca lainnya di atas massa tersebut, dibiarkan selama 1 menit kemudian diukur diameter sebar gel. Setelah itu ditambahkan beban 50 gram, 100 gram, dan 200 gram kemudian kemudian dibiarkan selama 1 menit kemudian diukur kembali diameter sebaranya (Ferry *et al.*, 2014).

5. Pengujian Daya Lekat

Gel ditimbang sebanyak 1 g diletakkan di bagian tengah gelas objek lalu diletakkan gelas objek lain di atas gel tersebut, kemudian diberi beban 1 kg di atasnya selama 5 menit. Selanjutnya dipasang alat uji daya lekat, dan secara bersamaan dicatat waktu yang diperlukan untuk 2 gelas objek terlepas (Allen, 1998).

6. Uji Viskositas

Sediaan gel dengan jumlah 100 mL akan ditempatkan pada viskometer stormer, lalu atur spindle serta kecepatan yang diinginkan lalu dijalankan, ditunggu dan beberapa saat kemudian hasil viskositas akan terbaca dengan sendirinya (Septiani *et al.*, 2011).

7. Uji Stabilitas

Pemeriksaan stabilitas dilakukan dengan menggunakan Metode *Freeze and Thaw* dengan cara sediaan lip balm untuk masingmasing formula ditimbang sebanyak 2 gram, dimasukkan ke dalam 8 vial yang ditutup rapat.

Sebanyak 4 vial digunakan sebagai kontrol dan disimpan pada suhu 25°C dan sisa 4 vial lagi akan digunakan untuk siklus *Freeze and Thaw*, dengan cara vial disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam, lalu dikeluarkan dan ditempatkan pada suhu 40°C selama 24 jam, proses ini dihitung 1 siklus. Diamati perubahan organoleptisnya. Dilakukan hingga 6 siklus dan diamati perubahan organoleptisnya tiap siklus (Ratih dkk., 2014) .

8. Uji Iritasi

Pemilihan sukarelawan untuk uji iritasi kulit dilakukan terhadap Mahasiswa Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia sebanyak 20 orang.

1. kriteria inklusi: pria atau wanita bersedia menjadi sukarelawan dan berusia sekitar 18-22 tahun pada saat penelitian dilakukan.
2. Kriteria eklusi: sukarelawan yang mempunyai riwayat alergi kulit dan sedang menderita penyakit kulit.
3. Kriteria *drop-out*: tidak patuh dengan aturan peneliti dan tidak bersedia untuk melanjutkan penelitian.

Pelaksanaan uji iritasi kulit dilakukan dengan cara uji temple tertutup pada kulit manusia dimana 0,1 gram masing-masing formula lip balm dioleskan pada pangkal lengan bagian dalam dengan diameter pengolesan 3 cm kemudian ditutup dengan perban dan plester, dibiarkan selama 48 jam tanpa dibilas. Setelah 48 jam perban dan plester dibuka dan diamati gejala iritasi yang ditimbulkan berupa eritema dan edema (Wasitatmadja, 1997).

Tabel 3. United state testing company (USTC) dan skala evaluasi eritema dan edema

Eritema	Skala	Edema	Skala
Tidak ada eritema	0	Tidak ada edema	0
Eritema sangat sedikit (hampir tidak terlihat)	2	Edema sangat sedikit (hampir tidak terlihat)	1
Eritema ringan	2	Edema ringan	2
Eritema sedang sampai parah	3	Edema sedang	3
Eritema parah	4	Edema berat	4

Sumber: (Amasa dkk., 2012)

$$PII = \frac{\sum \text{skala eritema pada 48 jam} + \sum \text{skala edema pada 48 jam}}{(\text{jumlah sukarelawan} \times \text{jumlah waktu observasi}) \text{eritema} + (\text{jumlah sukarelawan} \times \text{jumlah waktu observasi}) \text{edema}}$$

Tabel 4. Kategori respond dan PII

Kategori	Primary Irritation Index (PII)
Diabaikan	0-0,4
Sedikit iritasi	0,5-1,9
Iritasi sedang	2,0-4,9
Iritasi parah	5,0-8,0

(sumber: Kamkaen dkk, 2012)

3.3.11 Uji Aktivitas Antibakteri

Bakteri *Staphylococcus aureus* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Perintis Indonesia (UPERTIS).

a. Sterilisasi alat dan bahan

alat yang digunakan terlebih dahulu telah dicuci bersih dan dikeringkan sebelum disterilkan. Alat seperti cawan petri, corong dibungkus dengan Koran.

Tabung reaksi dan pipet tetes ditutup mulutnya dengan kapas lalu dibungkus satu persatu dengan kertas koran. Semua alat disterilkan dalam oven pada suhu 160°C selama 1 jam. mulut erlenmeyer dan gelas ukur ditutup dengan kapas dan dibungkus satu persatu dengan kertas koran lalu disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Pinset dan jarum ose disterilkan dengan cara dibakar dengan api lampu spiritus.

b. Pembuatan Media Nutrien Agar (NA)

Sebanyak 2 g serbuk nutrient agar dilarutkan dalam 100 ml air suling dan dipanaskan sampai mendidih sambil diaduk, kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit setelah steril ditunggu hingga suhu 45°C kemudian dituangkan kedalam cawan petri (Adriani, 2010).

c. Identifikasi Bakteri Uji

Pada identifikasi bakteri, tahap awal yang dilakukan adalah dengan membuat apusan bakteri uji. NaCl fisiologis, diambil 2 loop dengan menggunakan ose, kemudian ditempatkan di atas *object glass*. Ose yang telah digunakan untuk mengambil NaCl fisiologis dipijarkan terlebih dahulu, kemudian didinginkan. Dengan menggunakan ose yang sama, diambil 1 koloni bakteri dari hasil peremajaan bakteri, ditempatkan di atas NaCl fisiologis yang sudah ada di atas kaca objek. Suspensi diratakan dengan membentuk area apusan. Suspensi dikeringkan pada suhu ruang untuk beberapa menit. Suspensi dilewatkan di atas api bunsen untuk fiksasi apusan (Damayanti, 2014).

Apusan bakteri yang telah dibuat, ditetesi dengan zat warna I (Gentian Violet) ditetaskan ke atas area apusan, dibiarkan selama 60 detik. Hasil pewarnaan dengan gentian violet, dicuci perlahan dengan menggunakan aquades, kemudian dibiarkan 2 detik. Apusan bakteri kemudian ditetesi dengan pewarna lugol, lalu didiamkan selama 60 detik. Hasil pewarnaan dengan lugol dicuci dengan Alkohol, hingga larutan yang mengalir sudah tidak berwarna (sekitar 10 – 20 detik). Dilakukan pencucian lagi dengan menggunakan aquades secara perlahan, didiamkan selama 2 detik. Terakhir, ditetesi dengan zat warna II (Safranin), kemudian didiamkan selama 20 detik. Hasil pewarnaan dengan safranin dicuci perlahan dengan menggunakan aquades, lalu didiamkan kembali selama 2 detik. Dikeringkan di suhu ruang, setelah mengering ditetesi dengan minyak imersi. Objek diamati di atas mikroskop dengan perbesar 100x (Damayanti, 2014).

d. Proses Peremajaan Bakteri

Bakteri uji ditumbuhkan pada medium *Nutrient Agar* (NA) dengan cara menggoreskan bakteri dari biakan murni menggunakan jarum ose pada permukaan agar miring. Bakteri yang sudah digoreskan pada media kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam untuk *Propionibacterium acnes* sedangkan untuk *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* pada suhu 37°C selama 24 jam (Aziz, 2010).

e. Pembuatan Suspensi Mikroba Uji

Koloni Bakteri disuspensikan dalam larutan NaCl fisiologis dalam tabung reaksi steril dan dihomogenkan dengan menggunakan alat vortex mixer kemudian diukur kekeruhannya dengan membandingkan dengan standar kekeruhan larutan Mc. Farland 0,5%.

f. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.)

Semua alat dan bahan yang akan dipakai disterilkan. Media MHA (Mueller Hinton Agar) steril sebanyak 15 ml dituang ke dalam cawan petri dan dibiarkan memadat. Kemudian dicelupkan kapas lidi steril kedalam suspensi bakteri, setelah itu diinokulasi pada seluruh permukaan media hingga rata. Cawan petri dibuat tanda dengan masing-masing konsentrasi 2%, 4%, dan 6%. Kertas cakram (*paper disk*) direndam kedalam ekstrak daun senduduk pada masing-masing konsentrasi kemudian dimasukkan kedalam cawan petri yang telah berisi media dan biakan bakteri *Staphylococcus aureus*. Ukuran kertas cakram tergantung keperluan peneliti (umumnya 0,6 cm/6 mm). Inkubasi selama 18-24 jam pada suhu 30°C. Setelah itu diamati hasilnya dengan mengukur zona hambatan dengan jangka sorong. Percobaan ini dilakukan secara triplo (3 cawan petri sekaligus) (Kusumawati, 2016).

MIC metode Kirby Bauer diffusion,

$$\text{Rumus Indeks Zona Hambat} = \frac{\text{Diameter Zona Hambat} - \text{Diameter Cakram}}{\text{Diameter cakram}}$$

g. Pengujian Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Daun Senduduk Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metoda difusi agar melalui pengamatan besarnya diameter daerah hambat. Celupkan kapas lidi steril kedalam suspensi bakteri, kemudian diusapkan merata di atas media, selanjutnya kertas cakram steril ditetesi dengan 10 μ L sediaan uji kemudian diinkubasi pada suhu 37°C, selama $\pm$ 24 jam. Diamati diameter daya hambat ditandai dengan adanya daerah bening pertanda tidak ditumbuhi oleh bakteri. Pengujian dilakukan terhadap sediaan F0, F1, F2, dan F3. Kontrol negatif (blangko) yang digunakan adalah etanol 96% sebanyak 10 μ L yang dijenuhkan pada cakram steril dan sebagai kontrol positif digunakan kertas cakram antibiotic Klindamisin 30 μ g/disk. Media yang sudah berisi bakteri uji, kontrol negatif, kontrol positif, dan cakram yang telah dijenuhkan dengan larutan uji, diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Diameter Daerah Hambat (DDH) yang terbentuk di sekitar cakram setelah 24 - 48 jam, diamati dengan menggunakan jangka sorong. Uji dilakukan dengan tiga kali pengulangan (Ningsih, 2013).

3.3.12 Analisis Data

Data hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dalam sediaan gel total jerawat terhadap *Staphylococcus aureus* diolah secara statistik dengan analisis variasi (ANOVA) satu arah menggunakan SPSS 20 dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil akan berarti bila perbandingan daya hambat pada setiap formula memberikan perbedaan yang nyata dan bermakna secara statistik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, L. 2010. Probiotik Basis Ilmiah Aplikasi Dan Aspek Praktis Yoghurt Sebagai Probiotik. Widya Pajajaran, Bandung. Agriwidya. Hal. 130-132.
- Ajeng Wind. 2014. Buku Saku Akuntansi. Cetakan 1. Jakarta: Laskar Aksar.
- Allen, L.V., 1998. The Art and Technologi of Pharmaceutical Compounding, American Pharmaceutical Association, Whashington DC, 322-323.
- Anonim. 2001. *British Pharmacopeia*. Published on The Recomendation of The Medicine Commision. The Stasioner Office. London.
- Anwar Prabu Mangkunegara. 2017. Manajemen Sumber Daya Manusia Perusahaan. Bandung: Rosda.
- Apriliyanti, E. 2016. Uji Aktivitas Ekstrak Etanolik Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) Terhadap *Propionibacterium acnes* Secara In vitro. Semarang: Universitas Sultan Agung.
- Arifa, N., Periadnadi. 2018. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Segar Tumbuhan Sikaduduak (*Melastoma malabathricum L.*). *Jurnal Metamorfosa*. 5(2): 29-34.
- Arsa, M. 2016. Proes Pencoklatan (Browning Process) Pada Bahan Pangan. Denpasar: Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana.
- Aziz, S., 2010. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun dan Umbi Bakung Putih (Crinum asiaticum L.) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat*. Skripsi. Program Studi Farmasi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Badan POM RI. 2009. *Bahan-bahan Kosmetik Sebagai Anti Acne*. Naturakos 10 (4) : 2-3. *Botto'-Botto' (Chromolaena odorata (L.) King & H.E Robins) Sebagai Obat Luka*. Fakultas Kesehatan, Jurusan Farmasi. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Bowersox, D.J., Closs, D.J., &Cooper, M.B., 2007, Supply Chain Logistic. Management, 2nd ed, McGraw-Hill, New York.
- British Pharmacopoiea Commision. 2016. British Pharmacopoiea. London: The Pharmaceutical Press.

Cook, G., Alimudin. 2006. Manson's tropical diseases 22nd ed. Philadelphia: Saunders elseviers.

Dalimartha, S. 2000. *Atlas tumbuhan obat Indonesia*. Jilid I. Jakarta: Trubus.

Damayanti, Maya. 2014. *Uji Efektivitas Larutan Bawang Putih (Allium sativum) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Propionibacterium acnes Secara Invitro*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Dokter. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Syarifhidayatullah. Jakarta.

Davies. 1998. *Mengatasi Masalah Kulit*, Yayasan Spritia, Jakarta.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Materia Medika Indonesia* Jilid III. Jakarta: Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan. p.29, 180

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1980. *Materia Medika Indonesia* Jilid IV. Jakarta: Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan. p.77, 185

Departemen Kesehatan RI, 1995, *Farmakope Indonesia* Edisi IV, 551, 713. Jakarta.

Departemen Kesehatan RI. 2014. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 5*. Jakarta: Depkes RI, p441-448.

Ditjen POM. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Halaman 33; 649; 712.

Ditjen POM. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Hal. 82-84.

Fajar, S., Desi, R., 2013. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas Var Ayamurasaki) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus Dan Pseudomonas aeruginosa Dengan Metode Difusi Agar*. Skripsi. UIN Alauddin Makassar. Halaman 1, 3.

Faradiba, A., Gunadi A., Praharani D. 2016. *Daya Antibakteri Infusa Daun Asam Jawa (Tamarindus indica Linn) Terhadap Streptococcus mutans*. *Jurnal Pustaka Kesehatan*. 4(1): 55-60.

Farnsworth, N.R. 1966. *Biological and Phytochemical Screening of Plants*. *J. Pharm. Sci.* 55(3): 264.

Ferry, Y. dan Samsudin. 2014. *Keragaman Tanaman Karet Rakyat dan Penerapan Teknologi Budidayanya di Kabupaten Karimun*. *Jurnal Sirkuler Inovasi Tanaman Industri dan Penyegar*. 2(2):101-112.

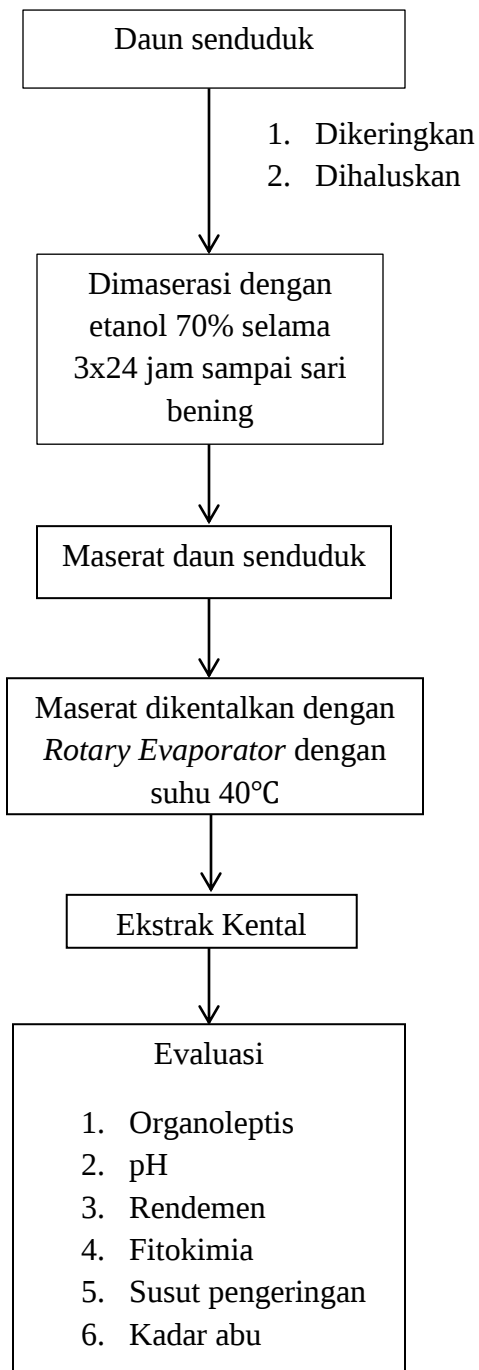
- Handayani, F. 2016. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kersen(*Muntingia calabura* L.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Kulit Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 131-142.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia*. Terjemahan Padmawinata, K., dan Soediro, I., Cetakan I. Bandung: Penerbit ITB. Hal. 84, 120.
- Hariana, A. 2006. Tumbuhan Obat dan Khasiatnya, Penebar Swadaya;Jakarta, Hal 111.
- Herbarium Medanense., 2017, Identifikasi Tumbuhan, Medan : Herbarium Medanense Sumatra Utara.
- Hidayat, R.S., dan Rodame M.N. 2015. *Kitab Tumbuhan Obat*. Jakarta: Agriflo, Penerbangan Swadaya Grup.
- Innasrianti, R. 2013. *Muntingia calabura* L Leaves Extract Inhibits Glucosyltransferase Activity of *Streptococcus mutans* . *Journal of Dentistry Indonesia*, 20(3) : 59-63.
- Ismail, isriyani., dkk. 2013. *Pengembangan Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Daun*.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., Adelberg, E. A., 2001, *Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi XXII, diterjemahkan oleh Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, 205 209, Penerbit Salemba Medika, Jakarta.
- Joffry SM et al. 2012. *Melastoma malabathricum* (L.) Ethnomedicinal Uses, Chemical Constituents, and Pharmacological Properties: A review. Hindawi Publishing Corporation Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 1-48.
- Jones, J.B. 2010. Topical Therapy, dalam Burns, T., Breathnach, S., Cox, N. & Griffiths, C., *Rook's Textbook of Dermatology*, 1-52. Wiley Blackwell. Singapore.
- Kusumawati, E., Apriliana A., Khatimah K. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kerehau (*Callicarpa longifolia* Lam)Terhadap *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 2(2): 167, 170.
- Kusumowati dkk, 2014, *Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Senggani (Melastoma affine D. Don)* Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Lachman L., Liberman HA dan Kaning JL. 2007. *Teori dan Praktek Farmasi Industri Edisi Ketiga*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.

- Madigan, M.T., P.J. Martinko dan J. Parker. 2003. *Brock Biologi of microorganisms*. New York : Prentice Hall International Inc., Englewood Cliff.
- Markham, K.R. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. Bandung: Penerbit ITB. Hal. 15.
- Marsepriani., Fifendy M., Hidayat Y. 2017. Daya Hambat Ekstrak Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. *Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi STKIP PGRI Sumatera Barat*. Halaman 13.
- Misna., Diana, K. 2016. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Galenika Journal of Pharmacy*. 2(2): 138-144.
- Mitsui, T. 1997. *New Cosmetic Science edisi 1*. Amsterdam: Elsevier Science B.V.
- Mohd. Joffry., S., dkk. 2011. *Melastoma malabathricum* (L) Smith ethnomedicinal uses, chemical constituents, and pharmacological properties: A review. *Evidence Based Comp Alter Med*. 2011; 2012: 48.
- Ngaisah. 2010. Identifikasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Paw). *Skripsi*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- Ningsih, Ayu Putri., et al., 2013. “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kental Tanaman Pisang Kepok Kuning (*Musa paradisiaca* Linn.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*”. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*.
- Pelczar MJ, Chan ESC. 2008. *Dasar- dasar Mikrobiologi 2*. Ratna SH dkk, penerjemah: Jakarta: UI Pr. Terjemahan dari: *Elements of Microbiology*. Sirait M. 2007. *Penuntun Fitokimia dalam Farmasi*. Bandung: ITB.
- Perangin-angin, G.M.U. 2017. *Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Daun Senduduk (Melastoma malabathricum L.) Sebagai Anti-Aging*. *Skripsi Universitas Sumatra Utara*. Medan. Halaman 5-6, 21-22.
- Pradana, Dedi, et al., 2013. Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Batang *Rhizophora mucronata* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas hydrophila*, *Streptococcus agalactiae* Dan Jamur *Saprolegnia* sp. Secara In Vitro. Departemen Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Sumatera Utara. Medan. Indonesia. 20155.
- Pratiwi S.T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Penerbit Erlangga. Jakarta.

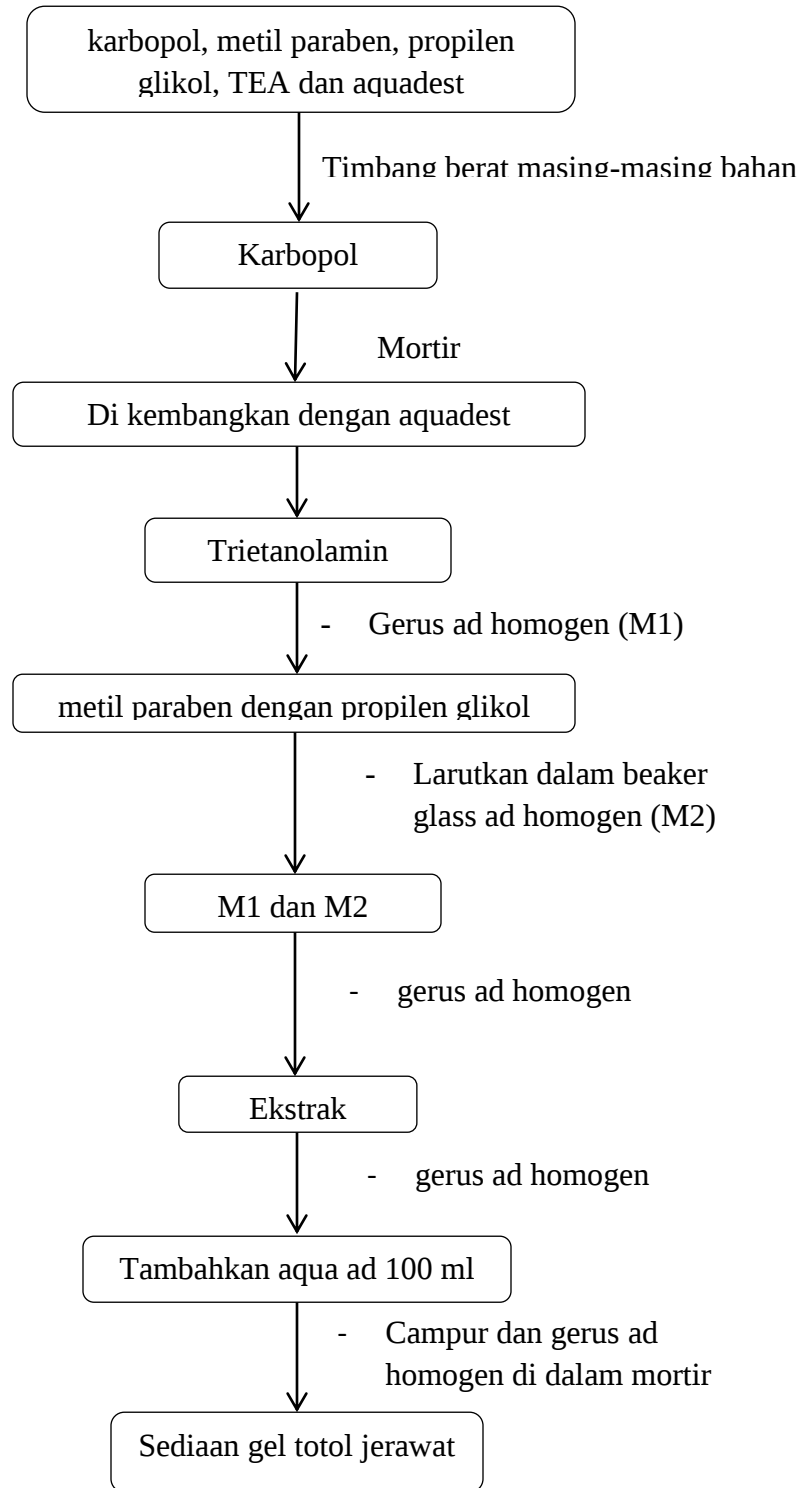
- Prescott, L.M., J.P. Harley. & D.A. Klein. 1999. Microbiology 4th ed. Mc-Graw Hill Comp, Inc. New York. USA.
- Qisti, *et al.*, 2018. Optimasi Propilen Glikol dan Etanol sebagai Peningkat Penetrasi Ibuprofen dalam Sediaan Gel dengan Metode Simplex Lattice Design (Propylene Glycol and Ethanol Optimization as Ibuprofen Penetration Enhancer in Gel Dosage using Simplex Lattice Design Method). *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*, vol. 6 (no. 1).
- Ratih, H., Titta, H., Ratna, C.P. 2014. Formulasi Sediaan Lip Balm Minyak Bunga Kenanga (Cananga Oil) Sebagai Emolien. Prosiding Simposium Penelitian Bahan Obat Alami (SPBOA) XIV dan Mukhtar XII PERHIPBA. Yogyakarta: Leutikaprio. Hal.3.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Penerjemah: Kokasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB. Hal. 19, 154.
- Rosenbach F.J., 1884, *Mikroorganismen bei den Wund-Infections-Krankheiten des Menschen*, Bergmann, J.F., Wiesbaden.
- Rostamailis, 2005. Perawatan Badan, Kulit dan Rambut. Jakarta: Rineka Cipta.
- Rowe RC, Sheskey PJ, dan Owen SC. Handbook Of Pharmaceutical Excipients, 5th Ed. London: The Pharmaceutical Press; 2019.
- Rowe, Raymond C., Paul JS, Marian EQ. Handbook of Pharmaceutical Excipients Sixth Edition. USA: The Pharmaceutical Press. 2009.
- Sari, E R., Arsa N., Lita S. 2016. Skrining Senyawa Sitotoksik Dari Ekstrak Daun, Bunga, Buah, Batang Dan Akar Pada Tumbuhan Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) Terhadap Larva Artemia Salina Leach Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Bioassay. *Jurnal Scientia*. 6(1): 67-71.
- Septiani., Dewi EN, Wijayanti I. 2017. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (*Cymodocea rotundata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Saintek Perikanan*. 13(1): 1-2.
- Setiadi. 2007. *Anatomi dan Fisiologi Manusia*. Cet.I; Yogyakarta, Graha Ilmu.
- Sihombing Yanna Rotua, 2014, *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Senduduk (Melastoma malabathricum L.) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis DAN Escherichia coli*, USU, Medan.

- Syahrurachman, A. dkk. 1994. Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran. Edisi Revisi. Binarupan Aksara, Jakarta.
- Tranggono RI dan Latifah F, 2007, Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta; Hal. 11, 90-93, 167.
- Tranggono, RIS., Latifah F. 2014. Buku Pegangan Dasar Kosmetologi: Kosmetik Dekoratif. pp. 86-110.
- Voight, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Terjemahan : S. Noerono. Gadjah Mada University Press. Indonesia.
- Voigt. 1984. Buku Ajar Teknologi Farmasi. Diterjemahkan oleh Soendani Noeroto S., UGM Press, Yogyakarta. Hal: 337-338.
- Wasitaatmadja, S.M. 1997. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta. UI press. Hal. 3, 4, 5, 33-37, 60.
- Wasitaatmadja, S.M. 1997. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta: UI Press.
- Zakaria, Z.A., Rofiee, M.S., Mohamed, A.M., Teh, L.K. and Salleh, M.Z. 2011. In vitro antiproliferative and antioxidant activities and total phenolic contents of the extracts of *Melastoma malabathricum* leaves. *J Acupunct Meridian Stud* 4(4): 248-256.

Lampiran 1. Skema Kerja Ekstraksi Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.)



Lampiran 2. Skema Kerja Formulasi Sediaan Gel Totol Jerawat



Lampiran 3. Skema Kerja Uji Aktivitas Antibakteri

