

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Bandotan

1. Klasifikasi tanaman

Menurut Johnson (1971) seperti yang dikutip oleh Thorat (2018) tanaman bandotan memiliki klasifikasi sebagai berikut:

<i>Kingdom</i>	: Plantae
<i>Sub Kingdom</i>	: Angiosperm
<i>Class</i>	: Eudicots
<i>Order</i>	: Asterales
<i>Family</i>	: Asteraceae
<i>Genus</i>	: <i>Ageratum</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Ageratum conyzoides</i> L.



Gambar 1. Tanaman Bandotan (*Ageratum conyzoides* L)
(<https://sites.google.com/site/manfaatbuahku/tumbuhan-dan-tanaman/manfaatdankhasiattanamanbandotanbagikesehatan>)

2. Nama lain tanaman

Nama lain tanaman bandotan Indonesia: di daerah Sumatera menyebut tanaman ini dengan bandotan, daun tombak, siangit, tombak jantan, rumput tahi ayam, daerah Sunda menyebutnya dengan babadotan, babandotan beureum, jukut bau, babandotan, ki bau. Daerah Jawa: bendotan, berokan, wedusan, tempuyak, dawet, lawet. Daerah Sulawesi: rukut manooe, sopi, rukut weru. Dalam bahasa asing tanaman ini dinamai dengan: sheng hong ji (China), billy goat weed, white weed, dan bastard agrinomy (Inggris) (Bardunassar & Santoso, 2016).

3. Morfologi tanaman

Tanaman *Ageratum conyzoides* L adalah tumbuhan topis yang dapat ditemui di daerah Afrika barat, beberapa bagian di Asia, dan Amerika selatan. Terdapat rambut putih halus yang menutupi batang dan daun, bentuk daun bulat telur dengan panjang berkisar antara 7,5 cm. Bunga tanaman ini memiliki lebar tidak lebih dari 6mm dan berwarna ungu sampai putih (Thorat *et al.*, 2018). Tanaman ini adalah jenis tumbuhan terna semusim. Tanaman ini memiliki tinggi berkisar antara 30-90 cm, bercabang, tumbuh tegak. Perbanyakan dari tanaman ini dilakukan dengan biji. Tempat tumbuh tanaman ini adalah pada tempat yang lembab (Karyati & Adhi, 2018). Buahnya adalah achene dan mudah tersebar, sedangkan bijinya bersifat fotoblastik dan jangka waktu 12 bulan akan hilang. Tempat tumbuh tanaman ini disekitar rumah, tumbuh subur di kebun, dan di tempat-tempat limbah serta situs-situs yang rusak (Thorat & Amravati, 2018)

4. Kandungan kimia tanaman

Menurut penelitian Amadi *et al.*, (2012) metanolit sekunder yang terkandung pada daun bandotan yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, fenol, dan senyawa lainnya. Pada ekstrak etanol daun bandotan teridentifikasi mengandung flavonoid, triterpenoid, minyak atsiri, dan saponin (Solichati *et al.*, 2010).

4.1 Alkaloid. Alkaloid merupakan golongan amin yang dihasilkan oleh tanaman. Alkaloid termasuk pada turunan asam amino, memiliki rasa pahit. Efek farmakologi alkaloid bagi manusia dapat sebagai antibakteri dengan menghambat kerja enzim untuk sintesis protein sehingga metabolisme bakteri terganggu (Fitriani, 2014)

4.2 Flavonoid. Flavonoid termasuk golongan fenol yang terbesar. Flavonoid banyak dijumpai dalam bentuk glikosida. Adapun fungsi flavonoid untuk tumbuhan itu sendiri adalah sebagai zat pengatur tumbuh, membantu fotosintesis, untuk antimikroba, antivirus, antiinsektisida. Karena dapat memberikan efek fisiologis tertentu, tumbuhan yang mengandung flavonoid digunakan sebagai pengobatan tradisional (Endarini, 2016). Fungsi Flavonoid untuk pengobatan dapat sebagai sumber antioksidan, menghambat pendarahan pada kulit, dan sebagai antibakteri (Singh *et al.*, 2013).

4.3 **Tanin.** Tanin mengandung gugus hidroksi fenolik dalam jumlah besar. Hal tersebut memungkinkan terjadinya ikatan silang dengan protein dan molekul lain seperti polisakarida, asam lemak, asam amino, dan asam nukleat yang cukup efektif (Hidayah, 2016). Fungsi tanin sebagai antibakteri dengan mengaktifkan sel mikroba serta menginaktifkan enzim yang menyebabkan terganggunya transport protein yang terdapat pada dalam sel (Ngajow *et al.*, 2013).

4.4 **Saponin.** Saponin adalah glikosida yang banyak dijumpai pada tanaman. Saponin adalah senyawa yang mudah larut air, tidak larut etanol, serta memiliki rasa pahit. Aktivitas saponin sebagai efek fisiologis terdapat pada sistem kardiovaskuler, sistem saraf pusat, endokrin (Rahmawati & Hidajati, 2017). Saponin memiliki gugus aglikon yang berperan sebagai antibakteri yang mempunyai mekanisme kerja menghambat dan mengubah permeabilitas membran sel bakteri (Mengkido *et al.*, 2019).

4.5 **Triterpenoid.** Triterpenoid dijumpai pada jaringan tumbuhan dalam bentuk bebas dan glikosida. Triterpenoid memiliki jumlah unit isopren sebanyak enam dan dapat memberikan aktivitas biologis yang penting (Ilyas, 2013).

5. **Khasiat tanaman bandotan**

Secara empiris tanaman bandotan memiliki banyak khasiat yang dapat digunakan untuk bahan obat. Tanaman bandotan ini berkhasiat untuk obat radang telinga, perut kembung, radang pada tenggorokan, diare, rematik, keseleo, tumor, malaria, muntah, diare, sariawan, dan dapat digunakan juga sebagai bahan perawatan rambut (Ahmad, 2015). Selain itu tanaman bandotan juga memiliki beberapa manfaat dan khasiat lainnya yaitu dapat digunakan untuk menyembuhkan luka, mengobati sakit dada, demam, bisul, sakit mata, eksema, dan penyakit yang disebabkan oleh bakteri (Karyati & Adhi, 2018).

B. Simplisia

1. **Definisi Simplisia**

Simplisia merupakan bahan alam yang melalui proses pengeringan, untuk pengobatan yang belum mengalami pengolahan, kecuali dinyatakan lain. Pengeringan menggunakan suhu kurang dari 60°C (BPOM, 2012)

Tiga macam simplisia berdasarkan asalnya sebagai berikut:

1.1 Simplisia nabati. Simplisia tanaman utuh berasal dari bagian tanaman atau eksudat tanaman yaitu isi sel yang keluar dari tanaman langsung atau dengan cara tertentu untuk mengeluarkan zat-zat nabati lain yang dapat dipisahkan dari tanamannya (Kemenkes RI, 2011).

1.2 Simplisia hewani. Simplisia berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni (Kemenkes RI, 2011).

1.3 Simplisia pelikan/mineral. Bahan yang berupa pelikan/mineral yang belum atau telah diolah secara sederhana dan belum dalam zat kimia murni (Kemenkes RI, 2011).

2. Pembuatan Simplisia

2.1 Sortasi basah. Proses ini berguna untuk memisahkan kotoran atau benda asing yang masih melekat di simplisia seperti tanah, batang, krikil, akar yang rusak, rumput, daun, atau bagian tanaman lain (BPOM, 2012). Pemisahan dari kotoran memiliki tujuan agar kemurnian simplisia tetap terjaga, agar tidak terjadi kontaminasi, mencegah agar tidak terjadi cemaran mikroba dan untuk mendapatkan simplisia dengan ukuran jenis yang sama (Kemenkes RI, 2011)

2.2 Pencucian. Bertujuan untuk membersihkan pengotor seperti tanah atau lainnya yang masih melekat pada simplisia menggunakan air bersih seperti air sumur, ledeng dan air dari mata air. Pada bahan yang mengandung zat aktif yang larut air, pencucian dilakukan dalam waktu cepat tanpa perlu direndam (BPOM, 2012). Pencucian sebaiknya menggunakan air yang mengalir, tujuannya agar kotoran yang sudah lepas tidak melekat kembali (Kemenkes RI, 2011).

2.3 Penirisan. Tujuan dari penirisan adalah agar jumlah air tidak bertambah, mencegah agar tidak membusuk, dan agar pengotor yang masih ada di air bilasan cucian ikut terbuang (BPOM, 2012).

2.4 Perajangan. Sebagian jenis simplisia memerlukan proses perajangan agar mempermudah dalam proses selanjutnya. Pada proses perajangan jika terlalu tebal maka butuh waktu yang cukup lama untuk pengeringannya sehingga mengakibatkan simplisia

membusuk atau berjamur. Namun, apabila terlalu tipis dapat mengakibatkan senyawa aktif pada simplisia hilang karena terjadi reaksi oksidasi dan reduksi. Alat yang digunakan untuk perajangan biasanya terbuat dari *stainless steel* (BPOM, 2012).

2.5 Pengeringan. Proses ini bertujuan untuk mengurangi kadar air pada simplisia sehingga tidak mudah rusak, tahan lama pada saat waktu penyimpanan, dan mencegah pertumbuhan kapang atau jamur yang diakibatkan oleh rekasi enzimatik. Metode pengering ada dua yaitu alamiah dengan mengeringkan secara langsung dengan sinar matahari atau diangin-anginkan dan dengan alat pengering berupa oven, uap panas, dan alat pengering lainnya (Kemenkes RI, 2011).

2.6 Sortasi kering. Tujuan dari sortasi kering adalah untuk memisahkan bahan asing dan simplisia yang masih basah atau belum kering sempurna serta untuk menjamin bahwa simplisia benar-benar bersih dari kotoran. Sortasi kering dilakukan dengan manual (Kemenkes RI, 2011)..

2.7 Pengemasan dan pelabelan. Pengemasan ini terkait dengan pengangkutan dan penyimpanan yang dapat berpengaruh pada mutu simplisia. Tujuan dari pengemasan adalah agar simplisia ketika diangkut, didistribusi, dan saat disimpan terhindar gangguan dari luar seperti cahaya, serangga, suhu, miktoba, dan kelembaban. Bahan pengemas harus kedap air dan udara yang dapat melindungi isinya terhadap gangguan dari luar. Bahan pengemas yang dapat digunakan untuk simplisia adalah karung dari plastik atau jerami atau dapat juga dengan kain katun, simplisia bentuk ciar dapat menggunakan guci atau bisa juga menggunakan porselin (Kemenkes RI, 2011).

2.8 Penyimpanan. Setelah proses pengemasan dan pemberian label, simplisia disimpan dalam gudang yang telah disiapkan. Tujuannya sebagai stok untuk menjaga ketersediaan simplisia apabila kebutuhan melebihi hasil panen. Penyimpanan adalah suatu proses agar mutu fisik dari simplisia tetap terjaga dan untuk mempertahankan kestabilan senyawa aktif yang terkandung sehingga simplisia tetap memenuhi persyaratan mutu yang telah ditetapkan. Menurunnya kualitas dan rusaknya simplisia disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya seperti

cahaya, oksidasi, kontaminasi, serangga, dan kapang (Kemenkes RI, 2011).

2.9 Cara pembuatan serbuk simplisia. Sebelum simplisia dibuat menjadi ekstrak adalah dengan membuat serbuk terlebih dahulu. Serbuk simplisia dapat berasal dari simplisia utuh atau bentuk potongan yang halus sudah mengalami proses pengeringan tanpa merusak senyawa kimia yang terkandung. Selanjutnya agar mendapatkan serbuk halus, sangat halus, agak halus, kasar, agak kasar, sangat kasar maka serbuk diayak dengan ayakan pada derajat kehalusan tertentu. (Kemenkes RI, 2011).

C. Ekstraksi

1. Pengertian ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu tahap memisahkan senyawa aktif yang terkandung pada bahan padat atau cair dengan pelarut yang sesuai. Pelarut yang digunakan pada saat ekstraksi harus dapat memisahkan dan mengeskrak zat yang diperlukan tanpa melarutkan senyawa lain yang tidak diperlukan (Ilyas, 2013).

Ekstrak merupakan sediaan pekat yang didapatkan dari mengekstraksikan zat aktif yang berasal dari simplisia nabati atau hewani dengan pelaut yang sesuai, yang kemudian pelarut diuapkan dan sisa serbuk diperlakukan sedemikian hingga memenuhi syarat yang telah ditetapkan (Kemenkes RI, 2011).

Metode ekstraksi yang dipilih ini tergantung dari sifat bahan yang digunakan dan senyawa yang akan dipisahkan. Ketika menentukan metode ekstraksi, harus ditentukan target ekstraksi terlebih dahulu. Beberapa metode ekstraksi yang dapat digunakan adalah maserasi, perkolasi, dan sokhletasi (Mukhriani, 2014).

2. Metode ekstraksi

2.1 Maserasi. Metode penyarian ini sering dan paling banyak digunakan dari skala kecil hingga skala besar (industri). Metode maserasi dapat dilakukan dengan merendam serbuk kedalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Sampel dipisahkan dari pelarut yang digunakan dengan proses penyaringan (Mukhriani, 2014). Pada saat ekstraksi memerlukan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada suhu ruang (Susanty & bachmid, 2016). Kelebihan maserasi yaitu mudah dilakukan serta tidak dengan pemanasan sehingga kemungkinan

bahan alam rusak semakin kecil serta alat yang digunakan juga sederhana sedangkan kekurangannya adalah membutuhkan waktu yang lebih lama (Putra *et al.*, 2014)

2.2 Perkolasi. Perkolasi merupakan metode ekstraksi dengan melewati pelarut organik pada sampel sehingga senyawa organik yang terkandung dapat terbawa bersama dengan pelarut (Ilyas, 2013). Metode ini dilakukan dengan membasahi sampel dengan pelarut secara perlahan-lahan pada perkolator kemudian dibiarkan menetes perlahan kebawah. Keuntungan apabila menggunakan metode ini adalah lebih sederhana, pelarut untuk mengaliri sampel selalu baru, namun memerlukan waktu ekstraksi yang lebih lama serta membutuhkan lebih banyak pelarut (Mukhrani, 2014).

2.3 Sokhletasi. Metode sokletasi adalah metode pemisahan zat dari campurannya menggunakan pemanasan dengan pelarut yang digunakan akan mengalami sirkulasi. Ekstrak yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan maserasi (Wijaya & Paramitha, 2019). Sokhletasi mempunyai kelebihan dibandingkan dengan metode ekstraksi lainnya yaitu proses ekstraksi secara kontinu, tidak memerlukan banyak pelarut dan waktu yang dibutuhkan tidak lama. Kerugian metode ini adalah karena ekstraksi dilakukan dengan pemanasan terus-menerus senyawa yang termolabil dapat terdegradasi (Mukhrani, 2014).

2.4 Refluk. Metode ini memerlukan proses pemanasan. Refluks merupakan metode ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, pada waktu tertentu dengan pelarut terbatas yang relatif konstan dan terdapat pendingin balik (Susanty & Bachmid, 2016). Keuntungan metode ini adalah pelarut lebih sedikit, waktu yang lebih singkat dari pada metode maserasi (Putra *et al.*, 2014).

D. Kulit

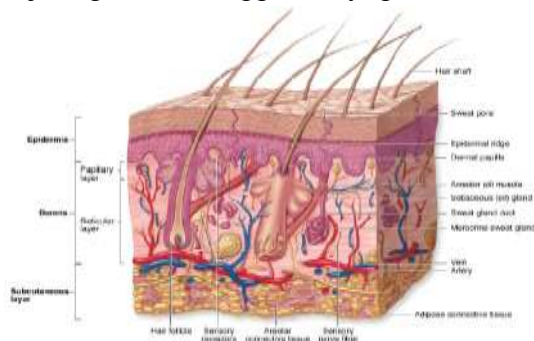
1. Pengertian kulit

Kulit adalah bagian tubuh yang berfungsi sebagai pelindung dari pengaruh luar seperti pengaruh fisik dan kimia. Kulit adalah organ tubuh yang mendukung penampilan seseorang. Kulit akan terganggu karena rangsangan, sentuhan, rasa sakit serta pengaruh dari luar (Retnaningsih *et al.*, 2019). Kulit adalah organ pada tubuh paling luas dengan berat yang dimiliki antara 2,7 – 3,6 kg. Kulit

mampu menerima kurang lebih sepertiga dari volume darah pada tubuh (Sayogo *et al*, 2017)

2. Histopatologis kulit

Tiga lapisan pada kulit adalah epidermis, dermis dan hipodermis. Epidermis adalah lapisan terluar dari kulit yang merupakan jaringan epitel yang berasal dari ektoderm. Dermis adalah lapisan tebal yang berasal dari mesoderm yang terletak lebih dalam pada kulit. Hipodermis letak dibawah dermis yang merupakan jaringan ikat longgar (Sayogo *et al*, 2017).



Gambar 2. Anatomi kulit (Kalangi, 2013).

2.1 Epiermis. Lapisan ini terdiri atas epitel berlapis gepeng dengan lapisan tanduk, jaringan epitel, tidak berpembuluh darah (Kalangi, 2013). Tebal lapisan epidermis adalah 75-150 μm , bagian telapak tangan kaki memiliki ukuran yang lebih tebal dari pada bagian tubuh lainnya (Sari, 2015). Epidermis mempunyai 5 lapisan yaitu:

2.1.1 *Stratum korneum*. Lapisan terluar banyak terdapat lapisan sel-sel mati, pipih, tidak mempunyai inti, dan keratin yang menggantikan sitoplasma (Kalangi, 2013).

2.1.2 *Stratum lusidum*. Lapisan sel gepeng tidak berinti maupun organel dengan protoplasma yang berubah menjadi eleidin dan eosinofilik (Kalangi, 2013).

2.1.3 *Stratum granulosum*. Lapisan yang terdiri atas 2 hingga 4 lapis sel gepeng yang terdapat granula basofilik yaitu granula kerohialin (Kalangi, 2013)

2.1.4 *Stratum spinosum*. Lapisan berbutir dengan beberapa lapis sel yang besar dengan bentuk poligonal berinti lonjong, serta sitoplasma berwarna kebiruan (Kalangi, 2013).

2.1.5 *Stratum basal*. Lapisan paling dalam epidermis yang terdiri atas satu lapis sel berderet diatas membran basal dan

melekat pada dermis, sel berbentuk silindris, memiliki inti yang besar, sitoplasma basofilik (Kalangi, 2013)

2.2 Dermis. Terdapat dua lapisan pada dermis yaitu stratum papilaria dan stratum retikularis. Stratum papilaris merupakan lapisan yang lebih longgar, terdapat papila dermis dengan jumlah antara 50 - 250/mm². Stratum retikularis merupakan lapisan dermis yang lebih tebal dan dalam. Jaringan lemak, kelenjar keringat dan sebacea, kolagen, sel saraf serta folikel rambut terdapat pada lapisan ini (Kalangi, 2013). Fungsi Dermis sebagai pengatur suhu kulit melalui pembuluh darah dan untuk sensasi raba (Sayogo *et al.*, 2017)

2.3 Hipodermis. Hipodermis merupakan lapisan dibawah lapisan retikulus pada dermis. Sel lemak banyak berada pada lapisan hipodermis ini. Hipodermis selain banyak mengandung lemak, juga banyak terdapat pembuluh darah dan sel saraf. Fungsi dari lipisan ini adalah sebagai pengatur suhu pada kulit maupun tubuh (Kalangi, 2013)

E. Jerawat

1. Pengertian Jerawat

Jerawat merupakan penyakit kulit yang ditandai dengan adanya bintik kecil seperti komedo hingga bintik besar yang berisi nanah pada kelenjar sebaceous (Wardani & Sulistiyaningsih, 2018).

Jerawat adalah suatu masalah pada kulit dimana pori-pori kulit tersumbat hingga menyebabkan timbulnya kantung nanah yang meradang. Penyebab jerawat salah satunya yaitu bakteri *Propionibacterium acnes* dan bakteri *Staphylococcus epidermidis* (Retnaningsih & Primadhamanti, 2019).

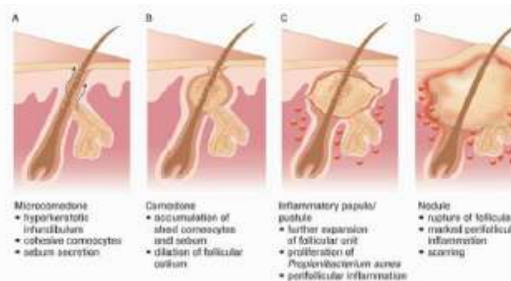
2. Patogenesis Jerawat

2.1 Peningkatan produksi sebum. Kelenjar sebacea dapat mensintesis sebum secara terus menerus dan melalui pori-pori pada folikel rambut kelenjar sebacea mensekresikannya ke permukaan kulit secara hormonal (Afriyanti, 2015). Triglicerida merupakan komponen penting dari sebum yang dihasilkan oleh bakteri *P. acne*. Bakteri ini mengubah trigliserida menjadi asam lemak bebas untuk kolonisasi bakteri sehingga inflamasi dan komedo terbentuk (Teresa, 2020).

2.2 Folikel epidermis yang mengalami proliferasi berlebih. Hiperfoliferasi folikel epidermis mengakibatkan terjadinya hiperkeratosus epitel folikel rambut menyebabkan adanya kohesi antarkeratinosit. Kohesi dapat menyebabkan ostium folikel tersumbat sehingga menimbulkan dilatasi folikel dan terbentuk komedo. DHT (Dihidrotestosteron) adalah hormon androgen yang berperan dalam patogenesis timbulnya jerawat. DHT menyebabkan proliferasi keratinosit folikular pada seorang yang sensitif pada androgen yang menyebabkan jerawat berkembang (Teresa, 2020).

2.3 Koloni mikroorganisme didalam folikel sebaceous. Mikroorganisme tersebut adalah *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Pityrosporum ovale*. Mikroorganisme ini berperan pada kemotaktik inflamasi serta pada pembentukan enzim lipolitik dalam mengubah fraksi lipid sebum. Seperti pada bakteri *Propionibacterium acnes* adanya antigen pada dinding bakteri dapat menyebabkan munculnya antibodi terhadap bakteri ini. Komponen aktif seperti protease, hialunidase, faktor kemotaktik, dan lipase pada *Propionibacterium acnes* penyebab timbulnya hipersensitivitas tipe lambat. Banyaknya jumlah keratin dan sebum menyebabkan perubahan dari mikrokomedo menjadi makrokomedo. Keratin dan bakteri yang masuk kedalam dermis serta keluarnya sebum mengakibatkan terjadinya reaksi inflamasi cepat. (Teresa, 2020).

2.4 Inflamasi. Salah satu reaksi inflamasi disebabkan oleh adanya bakteri *Propionibacterium acne* atau bakteri lain. Bakteri akan difagositosis oleh leukosit polimorfonuklear dan mengeluarkan enzim hidrolisis, sehingga menyebabkan dinding folikuler menjadi rusak dan ruptur yang mengakibatkan isi folikel masuk ke dalam dermis dan mengakibatkan inflamasi (Afianti & Murrukmiyadi, 2015)



Gambar 3. Patogenesis Jerawat (Teresa, 2020)

3. Gambaran Klinis

Jerawat sering terjadi pada daerah wajah dibandingkan pada daerah dada, punggung, atau bahu. Jerawat biasanya dapat meluas hingga keseluruh tubuh. Terdapat dua jenis lesi pada jerawat yaitu lesi yang bersifat non inflamasi dan lesi yang bersifat inflamasi (Teresa, 2020).

3.1 Lesi yang bersifat non inflamasi yaitu komedo terbuka dan komedo tertutup. Komedo terbuka ini lebih mudah divisualisasikan dibanding dengan komedo tertutup. Pada komedo terbuka berwarna gelap disebabkan oleh tumpukan dari keratinin dan lipid. Sedangkan pada komedo tertutup berwarna lebih pucat (Teresa, 2020).

3.2 Lesi yang bersifat inflamasi seperti papul, pustul, nodul. Lesi ini dapat ditandai dengan ostium lebih besar dan berwarna merah, lesi berfluktuasi dan nyeri (Teresa, 2020).

F. Bakteri *Staphylococcus epidermidis*

Staphylococcus epidermidis adalah jenis bakteri dapat dijumpai sebagai flora kulit normal dan mukosa manusia. Bakteri *Staphylococcus epidermidis* termasuk bakteri gram positif yang memiliki bentuk kokus, dengan diameter 0,5-1,5 μm dengan koloni berwarna putih atau kuning dan bersifat anaerob fakultatif. Hasil pewarnaan dari pembenihan padat menunjukkan bentuk bakteri bergerombol seperti buah anggur dan pada pembenihan cair menunjukkan bentuk rantai pendek yang umumnya terdiri lebih dari 4 sel (Mulyati *et al.*, 2020)

Menurut Garrity (2004) bakteri *Staphylococcus epidermidis* memiliki sistem klasifikasi yaitu:

<i>Kingdom</i>	: Bacteria
<i>Phylum</i>	: Firmicutes
<i>Class</i>	: Bacili
<i>Ordo</i>	: Bacillates
<i>Family</i>	: Staphylococaceae
<i>Genus</i>	: <i>Staphylococcus</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Staphylococcus epidermidis</i>

Bakteri *Staphylococcus epidermidis* tergolong pada bakteri koagulase negatif. Koagulase adalah protein seluler yang mengikat pada protrombin hospes dan membentuk kompleks disebut dengan *staphylothrombin*. *Staphylococcus* koagulase negatif tersebar pada

seluruh permukaan kulit manusia. Bakteri ini juga menghasilkan katalase positif yaitu mampu menghasilkan enzim katalase yang dapat mengubah H_2O_2 menjadi H_2O dan O_2 . Senyawa H_2O_2 bakteri ini dapat sebagai racun dan merupakan mekanisme pernafasan pada bakteri (Nuryastuti, 2018).

G. Antibakteri

1. Pengertian Antibakteri

Antibakteri merupakan zat yang dapat menekan pertumbuhan bahkan membunuh bakteri. Antibakteri dibedakan menjadi dua menurut mekanisme kerjanya yaitu bakteriostatika (dengan menghambat pertumbuhan bakteri) dan bakteriosida (dengan membunuh bakteri) (Rollando, 2019).

2. Mekanisme Kerja Antibakteri

Mekanisme kerja antibakteri, yaitu:

2.1 Perusakan dinding sel. Polipeptida merupakan penyusun dinding sel bakteri terdiri dari polisakarida-polisakarida dan yang kaya akan ikatan silang. Antibakteri ini merusak struktur sel dengan menghambat saat atau setelah pembentukan dinding sel. Seperti pada antibakteri penisilin dimana terjadi penghambatan pembentukan mukopeptida yang dibutuhkan pada pembentukan dinding sel sehingga pembentukan dinding sel ikut terhambat (Rollando, 2019)

2.2 Mengubah permeabilitas sel. Terjadinya kerusakan pada membran sitoplasma dapat menyebabkan pertumbuhan sel terhambat, hal ini karena sitoplasma memiliki fungsi mempertahankan bagian tertentu dalam sel dan mengatur aktivitas difusi dan membentuk integritas seluler. Jika sitoplasma rusak maka makromolekul dan ion-ion keluar dari sel, dan aktivitas difusi hilang (Rollando, 2019).

2.3 Menghambat kerja enzim. Aktivitas seluler tidak akan berjalan normal Apabila kerja enzim dihambat. Contoh pada antibakteri sulfonamid yang bekerja secara berlawanan dengan PABA, sehingga menghambat sintesis asam folat yang termasuk dalam asam amino esensial yang berfungsi dalam sintesis purin dan pirimidin. Mikroba membutuhkan asam folat dalam hidupnya, antibakteri yang bersaing dengan PABA akan membentuk analog asam folat non fungsional sehingga kebutuhan asam folat tidak terpenuhi dan pertumbuhan bakteri terhambat (Rollando, 2019).

2.4 Menghambat sintesis asam nukleat. Sintesis asam nukleat dihambat dengan menghambat proses transkripsi dan replikasi mikroorganisme. DNA dan RNA memiliki peranan yaitu untuk bahan baku dalam pembentukan sel bakteri. DNA dan RNA yang dihambat dapat mengakibatkan sel akan rusak (Rollando, 2019)

2.5 Menghambat sintesis protein. Kehidupan normal sel yang sangat berperan adalah DNA, RNA dan protein. Mekanisme kerja obat kebanyakan bereaksi dengan ribosom mRNA dan menghambat translasi atau sintesis protein serta menghalangi terikatnya RNA pada tempat spesifik ribosom, selama pemanjangan rantai peptida (Hardv, 2002)

3. Uji Aktivitas Antibakteri

Menurut Rollando (2019) dua metode uji aktivitas antibakteri yaitu metode difusi dan dilusi.

3.1 Metode Dilusi. Metode ini untuk menguji daya antibakteri berdasarkan pada mikroorganisme yang dihambat dengan menggunakan media cair. Metode ini dilakukan dengan melihat kekeruhan pada dilusi cair setelah diberikan zat antimikroba dan konsentrasi terendah yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada media padat.

3.2 Metode Difusi. Metode ini digunakan untuk menguji daya antibakteri berdasarkan berdifusinya zat antimikroba pada media padat dengan mengamati pada daerah pertumbuhannya. Metode difusi terdiri dari metode difusi cakram, sumuran, dan metode difusi dengan parit.

H. Klindamsin

Klindamisin mempunyai aksi utama sebagai bakteriostatik terhadap bakteri anaerob dan aerob gram positif. Klindamisin memiliki mekanisme kerja yang samadengan eritromisin. Mekanisme kerjanya adalah dengan mengikat secara irreversibel pada tempat sub unit 50S ribosom bakteri, yang mengakibatkan proses translokasi sintesa protein terhambat. Spektrum klindamisin aktif terhadap sebagian besar bakteri aerob gram positif seperti *Streptococci*, *Staphylococci*, *Bacillus anthracis*, *Corynebacterium diphtheriae*, *enterococci* dan juga aktif terhadap berbagai bakteri anaerob seperti *Eubacterium*, *Propionibacterium*, *Peptococcus*, *Clostridium perfringens* (Sweetman, 2009).

I. Masker *Peel Off*

Masker adalah sediaan kosmetik sebagai sediaan untuk merawat, meningkatkan, dan menjaga kualitas kulit. Masker memiliki fungsi yaitu mengencangkan kulit dan pori-pori kulit berminyak, menenangkan kulit sensitif, membantu regenerasi kulit kering dan membantu mengangkat sel kulit mati dan flek hitam. Masker juga dapat memberikan efek yang menyegarkan pada kulit dan dapat memberi nutrisi pada kulit wajah. Ada berbagai macam masker wajah salah satunya adalah *peel off mask* atau masker *peel off* (Sari, 2020).

Masker *peel off* merupakan jenis masker yang memiliki beberapa kelebihan dalam pengaplikasiannya yaitu mudah dilepas atau dikelupas setelah digunakan. Manfaat dari sediaan ini adalah untuk memperbaiki serta merawat kulit wajah dari penuaan, jerawat, mengecilkan pori-pori kulit, dan melembabkan kulit (Sulastri & Chaerunisaa, 2017).

Masker *peel off* ini termasuk salah satu masker membentuk lapisan film oklusif setelah mengering sehingga setelah digunakan dapat dikelupas. Masker *peel off* bermanfaat untuk membuat kulit menjadi lebih lembab dan meningkatkan senyawa aktif pada bagian epitel yang dikarenakan oleh oklusifitas lapisan polimer yang terbentuk (Priani *et al.*, 2015).

J. Evaluasi Sediaan Masker *Peel off*

1. Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis adalah pengujian dengan melihat tampilan fisik sediaan. Uji ini dapat dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, dan bau dari sediaan yang dibuat (Adnan, 2016).

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan masker *peel off* yang dibuat tersebut homogen tercampur merata atau tidak. Uji ini bertujuan untuk melihat penyebaran zat aktif. Sediaan menunjukkan telah homogen dengan tidak adanya pratikel pada sediaan (Armadany & Hasnawati, 2013).

3. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan sediaan untuk melekat pada kulit. Sediaan yang memiliki daya lekat yang terlalu kuat dapat menghambat

pernafasan kulit namun jika terlalu lemah tidak akan mencapai efek terapinya (Hastuty *et al.*, 2018). Uji daya lekat perlu dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana sediaan yang dibuat dapat menempel pada kulit sehingga zat aktif pada sediaan dapat diabsorpsi secara merata (Purdiyanti & Tivani, 2019).

4. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kualitas dan kecepatan sediaan dapat menyebar di permukaan kulit sehingga mempermudah sediaan ketika diaplikasikan dan cepat memberikan efek terapi dan dapat menjamin zat aktif terabsorpsi pada kulit secara optimal (Fauziah *et al.*, 2020).

5. Uji pH

Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman dari sediaan dan untuk menjamin bahwa sediaan tidak menimbulkan iritasi pada kulit. pH sediaan yang baik adalah sesuai dengan pH pada kulit yaitu 4,5-8,0. Apabila sediaan memiliki pH dibawah pH kulit dikhawatirkan dapat menyebabkan iritasi pada kulit sedangkan apabila sediaan memiliki nilai pH diatas pH kulit menyebabkan kulit terasa licin, kulit terasa cepat kering, dan mempengaruhi kekenyalan kulit (Armadany & Hasnawati, 2013).

6. Uji Viskositas

Viskositas merupakan tolak ukur fisik untuk mengetahui pengaruh kondisi tekanan pada produk semi solid. Viskositas berkaitan dengan konsistensi, yang mana viskositas harus dapat membuat sediaan mudah menempel pada kulit (Warnida *et al.*, 2016). Pengujian viskositas bertujuan untuk menjamin dan dapat menghasilkan sediaan masker *peel off* yang baik. Nilai viskositas yang rendah mengakibatkan waktu menempel pada kulit tidak cukup lama sehingga pelepasan zat aktifnya menjadi tidak maksimal. Nilai viskositas yang sangat besar dapat meningkatkan waktu retensi pada tempat aplikasi yang dapat menurunkan nilai daya sebar (Saputra *et al.*, 2019).

7. Uji Waktu sediaan Mengering

Uji waktu sediaan mengering bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan sediaan masker *peel off* mengering pada permukaan kulit dan dapat membentuk lapisan *film*. Syarat waktu mengering adalah berkisar antara 10 sampai dengan 30 menit (Armadany & Hasnawati, 2013).

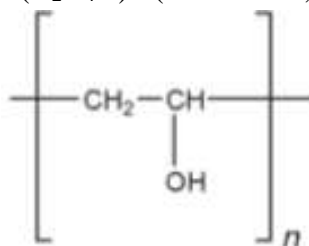
8. Uji Stabilitas

Metode uji stabilitas dapat dengan *cycling test*. Sediaan disimpan pada suhu 4 °C selama 24 jam, setelah itu dipindahkan kedalam oven pada suhu 40 °C selama 24 jam. Waktu selama penyimpanan pada dua suhu dianggap 1 siklus. Setiap selesai 1 siklus diamati adakah perubahan yang terjadi baik dari warna, bau, dan tekstur, pH, viskositas (Luthfiyana *et al.*, 2019).

K. Monografi Bahan

1. PVA

Nama resmi PVA adalah *Polyvinyl Alcohol*. Nama lain dari PVA adalah *Airvol*, *Alcotex*, *celvol*, *Elvanol*, *vinyl alcohol*. PVA memiliki rumus molekul $(C_2H_4O)_n$ (Rowe *et al*, 2009)



Gambar 4. Struktur Kimia PVA (Rowe *et al*, 2009)

PVA berbentuk serbuk warna putih dan tidak berbau. PVA dapat larut dalam air panas hingga suhu sekitar 90 °C, sulit larut dalam etanol, tidak larut dalam pelarut organik (Rowe *et al*, 2009).

PVA sering digunakan pada sediaan emulsi, mata, topikal. PVA mempunyai kegunaan yaitu sebagai *lubricant*, zat penstabil, zat peningkat viskositas, *coating agent* (Rowe *et al*, 2009). PVA sebagai *gelling agent* dapat digunakan pada konsentration 2,5 – 17,5%

2. Hidroksi Propil Metilselulosa (HPMC)

Nama lain dari HPMC adalah *Hypromellose*, *Methylcellulose*, *Tylose MO*, *Metolose*, *Pharmacoat*, *Methocel*, *Hypromellose*. Rumus molekul HPMC yaitu $C_{56}H_{108}O_{30}$ (Rowe *et al*, 2009).

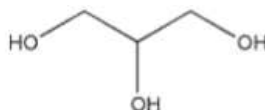


Gambar 5. Struktur Kimia HPMC (Rowe et al, 2009).

HPMC adalah serbuk warna putih yang tidak berbau dan rasa, sangat sukar larut dalam eter, etanol, atau aseton. HPMC dapat digunakan sebagai *gelling agent* dan pembuat film pada konsentrasi 2-20%. Kegunaan HPMC yaitu sebagai zat untuk meningkatkan viskositas, bahan bioadhesif, penstabil emulsi, zat pensuspensi, zat pendispersi, bahan pembentuk film, *sustained release agent*, dan zat pengental. HPMC banyak diaplikasikan untuk sediaan oral, mata, hidung, topikal, dan produk makanan (Rowe et al, 2009).

3. Gliserin

Gliserin disebut juga dengan *Croderol*, *glycerol*, *glyserine*, *glycorelum*, *1,2,3-propanetriolm*, *kemstrene*, *Optim*, *Pricerin* memiliki rumus molekul C₃H₈O₃. Gliserin memiliki ciri-ciri tidak berwarna, tidak berbau, kental, hidroskopis, memiliki rasa yang manis (Rowe et al, 2009)..



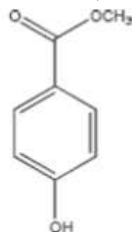
Gambar 6. Struktur Kimia Gliserin (Rowe et al, 2009).

Gliserin dapat digunakan pada berbagai macam sediaan seperti oral, mata, topikal, parenteral, dan telinga serta dapat digunakan pada sediaan kosmetik sebagai zat humektan dan emolien (Rowe et al, 2009). Gliserin dapat digunakan untuk sediaan masker *peel off* pada konsententrasi berkisar antara 2-15% (Sukmawati et al., 2013)

4. Metil Paraben

Metil paraben memiliki bentuk kristal tidak berwarna atau putih, tidak berbau. Kegunaannya adalah sebagai pengawet antimikroba dan banyak digunakan pada sediaan kosmetik. Metil paraben mudah larut dalam air, metanol, gliserin, eter, etanol, propilen glicol dan tidak larut dalam minyak. Pada penggunaannya

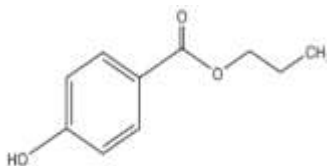
metil paraben dapat digunakan sendiri dan digunakan bersama paraben lainnya atau zat antimikroba lainnya. Rumus molekul metil paraben yaitu $C_8H_8O_3$. Bahan ini aman digunakan untuk pengawet pada range konsentrasi 0,02 – 0,3% (Rowe *et al*, 2009).



Gambar 7. Struktur Kimia Metil Paraben (Rowe et al, 2009).

5. Propil Paraben

Propil paraben berbentuk bubuk warna putih, kristal, tidak berbau dan tidak berasa. Rumus molekul propil paraben adalah $C_{10}H_{12}O_3$. Fungsinya adalah zat pengawet antimikroba pada sediaan kosmetik. Penggunaannya dapat digunakan sendiri atau dikombinasikan dengan paraben lain atau antimikroba lainnya. Range konsentrasi yang dapat digunakan adalah berkisar antara 0,01-0,6% (Rowe *et al*, 2009).



Gambar 8. Struktur Kimia Propil Paraben Struktur Kimia Propil Paraben (Rowe et al, 2009).

6. Aquadest

Aquadest sering disebut dengan aqua destila yaitu air murni hasil dari proses destilasi yang didalamnya hampir tidak mengandung mineral. Air adalah salah satu jenis pelarut yang bersifat universal, mudah melarut berbagai partikel dan rentan terkontaminasi. Ciri-ciri dari *Aquadest* yaitu cairan jernih, tidak berasa dan berbau (Wahyudi *et al.*, 2017).

L. Landasan Teori

Jerawat merupakan inflamasi yang terjadi di polisebaseus dan banyak diderita oleh remaja atau dewasa. Prevelensi tinggi berkisar 83-85% terjadi pada wanita umur 14 -17 tahun dan pada pria umur 16-19 tahun berkisar pada 95-100% (Afriyanti, 2015). Jerawat adalah penyakit kulit akibat folikel polisebasea mengalami peradangan yang

ditandai dengan terdapatnya komedo, papul, pustul, nodus, dan kista. Jerawat seringkali membuat orang merasa tidak percaya diri didepan umum karena mengganggu dantidak enak dipandang (Nurdianti & Aji, 2018).

Pengobatan untuk mengatasi jerawat dilakukan dengan menurunkan produksi sebum, jumlah koloni bakteri, dan inflamasi kulit serta memperbaiki abnormalitas folikel (Hafsari, 2015). Dalam pengobatan jerawat dapat diberikan obat jerawat. Dua kategori obat jerawat topikal yaitu obat jerawat berdasarkan resep dari dokter dan obat jerawat yang dijual bebas tanpa resep dokter atau dapat ditemui dipasaran. Contoh obat jerawat tanpa resep dokter seperti sulfus, asam salisilat, dan benzoil peroksida. Sedangkan obat jerawat dengan resep dokter biasanya mendapat resep antibiotik seperti klindamisin, eritromisin, dan tetrasiklin (Nurdianti & Aji, 2018).

Staphylococcus epidemidis adalah salah satu bakteri yang menjadi faktor utama terjadinya jerawat. Bakteri ini termasuk pada spesies bakteri genus *Staphylococcus* yang mengakibatkan terjadinya infeksi oportunistik. Infeksi yang diakibatkan oleh *Staphylococcus epidemidis* ini ditandai dengan adanya pembentukan abses. *Staphylococcus epidemidis* berperan dalam pelepasan asam oleat yang dapat berpengaruh terhadap perkembangan jerawat dan menyebabkan poliferasi hiperkeratosis pada bagian folikuler karena pengubahan diasigliserol dan trisigliserol sebaseus menjadi gliserol dan asam lemak sehingga menimbulkan jerawat (Herlambang *et al.*, 2015)

Penggunaan antibiotik dalam jangka panjang memiliki efek samping yaitu munculnya resistensi bakteri terhadap aktivitas kerja obat. Sekitar 70% bakteri *Staphylococcus epidemidis* resisten terhadap antibakteri cefazolin, tetrasiklin, oxalicin, nafilicin, methilicin, dan penicilin (Chabi & Momtaz, 2019). Oleh sebab itu dalam mencegah timbulnya efek samping dari antibakteri tersebut perlu pengembangan obat berasal dari bahan alam. Bahan alam yang dapat digunakan sebagai obat cukup banyak dan mudah ditemui seperti rempah-rempah, buah-buahan, sayur-sayuran, daun, bunga, akar, batang, dan lain sebagainya (Sari *et al.*, 2020). Tanaman yang berguna sebagai antibakteri salah satunya adalah tanaman bandotan (*Ageratum conyzoides*, L.).

Daun bandotan telah diteliti menunjukkan memiliki aktivitas sebagai antibakteri. oleh Budiman *et al.* (2017) menyatakan bahwa

konsentrasi hambat minimum ekstrak etanol bandotan sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* adalah 7,5 mg/mL. Penelitian lain yang dilakukan oleh Barelrina *et al.*, (2021) pada konsentrasi 2,5% ekstrak daun bandotan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* dengan diameter zona hambat 14,7 mm dan *Propionibacterium acnes* dengan zona hambat 15,3 mm. Menurut penelitian Hasyim (2020) ekstrak etanol daun bandotan memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat yang terbentuk adalah 26,94 mm. Penelitian lain oleh Astuti (2015) menjelaskan aktivitas antibakteri ekstrak air daun bandotan terhadap bakteri *S. aureus* dengan nilai KHM pada kadar 12,5 mg/mL dan pada bakteri *E. coli* memiliki nilai KHM pada kadar 25 mg/mL. Sedangkan pada ekstrak etanol daun bandotan memiliki nilai KHM pada kadar 50 mg/mL terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan nilai KHM pada kadar 100 mg/mL terhadap bakteri *E. coli*. Ekstrak daun bandotan pada konsentrasi 12,5% memiliki Aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat 25,1 mm (Maulidya *et al.*, 2020)

Penelitian ini menguji ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) sebagai alternatif senyawa antibakteri. Karena efek samping penggunaan antibiotik yang timbul tidak baik bagi tubuh yaitu resistensi terhadap antibiotik, untuk meningkatkan efektifitas penggunaan daun bandotan maka dibuat menjadi sediaan yaitu masker *peel off*. Kegunaan dari masker *peel off* ini adalah untuk merawat dan memperbaiki masalah kulit wajah seperti penuaan, jerawat, dan untuk mengecilkan pori-pori kulit (Sulastris & Chaerunnisa 2017). Dalam penggunaannya masker *peel off* ini cukup mudah dan praktis sebab setelah masker kering dapat langsung dilepas tanpa memerlukan air untuk membilasnya dan mengangkat sisa kotoran pada permukaan kulit, sehingga sediaan masker *peel off* lebih disukai daripada sediaan lain (Pradiningsih & Mahida, 2019).

Faktor terpenting sediaan masker *peel off* yang baik dan memenuhi syarat stabilitas saat pembuatan masker *peel off* adalah adanya *gelling agent* dan pembentuk lapisan film. PVA dan HPMC merupakan bahan yang dapat digunakan sebagai pembentuk lapisan film dan *gelling agent*. PVA membentuk lapisan film yang cenderung kaku dan penambahan HPMC akan meningkatkan elastisitas pada sediaan (Amaliah *et al.*, 2018). Pada penelitian Amaliah *et al* (2018)

menjelaskan kombinasi PVA dan HPMC untuk *gelling agent* pada masker *peel off* menghasilkan formula dengan sifat fisik yang baik. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Saputra *et al.* (2019) menyatakan bahwa masker *peel off* dengan kombinasi PVA dan HPMC dapat mempengaruhi daya lekat, waktu mengering, dan viskositas. PVA berhubungan dengan pembentukan lapisan film. Semakin tinggi konsentrasi PVA waktu mengering akan semakin cepat. Sedangkan konsentrasi HPMC dapat mempengaruhi kekentalan suatu sediaan yang dapat mempengaruhi hasil viskositas. Konsentrasi HPMC yang semakin tinggi maka viskositasnya meningkat dan daya lekat pada kulit juga meningkat namun dapat menurunkan daya sebar pada kulit. Hal ini karena sediaan yang semakin kental menyebabkan sediaan semakin lama untuk mengalir dan menyebar pada kulit.

M. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori diatas maka dapat disusun suatu hipotesis. Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

Pertama, variasi kombinasi konsentrasi PVA dan HPMC dalam sediaan masker *peel off* ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) berpengaruh pada mutu fisik dan stabilitas

Kedua, didapatkan formula terbaik dari variasi PVA dan HPMC sediaan masker *peel off* ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) berdasarkan mutu fisik dan stabilitas

Ketiga, masker *peel off* ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228.