

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tumbuhan Bidara Arab

1. Deskripsi tumbuhan bidara arab

Bidara arab adalah tanaman berwarna hijau berbentuk pohon kecil, dan menghasilkan buah. Tanaman ini dapat ditemukan di daerah tropis yaitu Afrika Utara dan Israel. Tanaman ini dapat tumbuh hingga 500 m. Tanaman ini dapat dijumpai di Indonesia, terutama di Sumbawa, Nusa Tenggara Barat (Heyne, 1987).

Menurut (Chang *et al.*, 2002), tanaman bidara arab mempunyai taksonomi sebagai berikut:

Dunia	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Rosales
Suku	: Rhamnaceae
Marga	: <i>Ziziphus</i>
Jenis	: <i>Ziziphus spina-christi</i> L



Gambar 1. Tanaman bidara arab (Hanifah, 2019).

2. Morfologi bidara arab

Bidara arab (*Ziziphus spina-christi* L) berbentuk seperti semak, terkadang seperti pohon tinggi dengan ketinggian pohon mencapai 20 m, kulit batangnya berwarna abu-abu muda, batang bengkok, bercabang banyak, berduri, daun berbentuk bulat telur atau lonjong dengan ujung lancip atau tumpul, tulang daun berbentuk lateral, bunga berbentuk majemuk, tidak mempunyai tangkai bunga, dan diameter buah 1 cm (Zargari, 1988).

3. Kandungan bidara arab

Tanaman bidara arab (*Ziziphus spina-christi* L.) mempunyai kandungan kimia berupa flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, steroid (Dragland *et al.*, 2003).

3.1 Flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang banyak didapati di alam. Menurut Wang *et al.* (2018) pengelompokan flavonoid berdasarkan perbedaan struktural, terutama substitusi karbon pada gugus aromatik pusat dengan menghasilkan aktivitas farmakologi yang berbeda. Golongan flavonoid memiliki struktur susunan senyawa C6-C3-C6. Penggolongan flavonoid dipisahkan berdasarkan penambahan cincin oksigen heterosiklik dan gugus hidroksil yang terikat menurut struktur rantai C3 yang berbeda, golongan flavonoid yakni flavonon, flavonol, flavon, antosianin, kalkon, dan katekin (Harbone, 1987).

3.2 Alkaloid. Alkaloid dapat ditemukan dengan mudah di alam dalam bentuk metabolit sekunder. Alkaloid mempunyai atom nitrogen, alkaloid terdapat pada jaringan tumbuhan maupun hewan, namun sumber terbesar alkaloid berasal dari tanaman, terutama pada angiospermae. Senyawa ini banyak terkandung pada spesies angiospermae (Wink, 2008). Pada bagian tanaman, alkaloid bisa dijumpai pada daun, ranting, akar, kulit batang, bunga, dan biji. Alkaloid mempunyai kadar yang kecil pada jaringan tumbuhan maka untuk mendapatkan senyawa alkaloid harus dilakukan pemisahan dari campuran senyawa lain yang terdapat pada jaringan tumbuhan tersebut. Tingginya senyawa aromatik kuartar yang ada pada alkaloid membuat alkaloid memiliki aktivitas antibakteri. Alkaloid mampu membentuk inter khelat dengan DNA bakteri (Cowan, 1999).

3.3 Tanin. Tanin adalah senyawa organik bersifat kompleks yang tersusun atas senyawa fenolik, dimana senyawa tersebut sulit dipisahkan dan sulit mengkristal yang mengendapkan protein dari larutan dan berikatan dengan protein tersebut (Desmiaty *et al.*, 2008). Senyawa ini berasal dari metabolit sekunder dan melalui interaksi molekulernya menjadi kompleks dengan protein yang berasal dari ikatan hidrogen dan ikatan hidrofobik. Senyawa ini juga memiliki rasa kelat dan mampu menyamak kulit. Tanin secara biologis dapat berperan sebagai pengendap protein hingga pengkhelat logam serta sebagai antioksidan (Hagerman, 2002).

3.4 Saponin. Saponin termasuk senyawa glikosida, dimana aglikon berupa steroid dan triterpenoid (Vincken *et al.*, 2007). Saponin memiliki sifat seperti sabun. Saponin merupakan surfaktan yang kuat,

sehingga jika dikocok dengan air akan menimbulkan busa dan akan menimbulkan hemolisis sel darah merah pada konsentrasi rendah. Senyawa ini bersifat sebagai antibakteri dan dapat dijadikan sebagai bahan sintesis hormon steroid.

3.5 Steroid. Senyawa ini merupakan terpenoid lipid yang tersusun dari empat cincin dasar karbon yang menyatu. Adanya gugus fungsi pengoksidasi yang mengikat pada cincin dan menyebabkan oksidasi pada cincin karbonnya merupakan penyebab dari struktur saponin yang berbeda-beda. Sterol (tiroid alkohol) merupakan turunan steroid (Samejo *et al.*, 2013).

4. Manfaat

Daun bidara arab bisa digunakan sebagai anti jerawat sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Puteri *et al.* (2019) daun bidara arab memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri penyebab jerawat yaitu *P. acnes* dan *S. Epidermidis*. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Asy'syifa *et al.* (2020), daun bidara arab juga mempunyai kemampuan sebagai antibakteri terhadap bakteri *E. coli* dan *S. Aureus*, dimana *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif yang biasa dijumpai pada saluran pencernaan dan dapat menyebabkan infeksi pada saluran tersebut, sedangkan *Staphylococcus aureus* merupakan gram positif penyebab infeksi kulit pada bisul, luka, dan dapat menimbulkan keracunan makanan (Jawetz *et al.*, 2007).

B. Simplisia

1. Definisi simplisia

Bahan alam kering yang dijadikan sebagai pengobatan dan belum melalui peroses pengolahan disebut simplisia. Simplisia dapat dikeringkan dengan penjemuran dibawah sinar matahari, di angin-angin, atau oven pada temperatur tidak lebih dari 60°C (kecuali tidak dinyatakan lain) (Kemenkes RI, 2017).

2. Pembuatan simplisia

Menurut Depkes RI (2015), dalam pembuatan simplisia dibagi menjadi 6 tahapan antara lain :

2.1 Sortasi basah. Tujuan dilakukan sortasi basah adalah untuk menghilangkan atau membersihkan kotoran pada bagian tumbuhan lainnya yang tidak dikehendaki dari simplisia berupa batu-batu kecil, rumput, tanah, maupun bahan yang telah mengalami kerusakan. Tahap ini juga dilakukan untuk menjaga kemurnian bahan

simplisia, mengurangi cemaran mikroba, mengurangi adanya kontaminasi awal, dan mendapatkan simplisia dengan jenis dan ukuran yang seragam.

2.2 Pencucian. Tujuan dilakukan pencucian adalah untuk membersihkan bahan dari benda asing, tanah, serta pengotoran lainnya. Pencucian dilakukan menggunakan standar air minum, bisa menggunakan air PAM, dan bisa juga menggunakan air yang berasal dari sumur. Simplisia dengan jumlah banyak lebih baik menggunakan air yang mengalir yang dilakukan dalam bak bertingkat. Khusus untuk simplisia yang mengandung senyawa aktif larut air dapat dicuci segera mungkin tetapi perendaman tidak perlu dilakukan. Bahan pengotor yang tidak mudah dibuang dibersihkan dengan semprot air tekanan tinggi dan dapat juga menggunakan sikat.

2.3 Penirisan. Penirisan dilakukan setelah bahan melalui proses pencucian, dimana untuk mencegah terjadinya penambahan air pada bahan dapat dilakukan penirisan diatas rak-rak yang telah tersusun rapi. Tahapan ini dimaksudkan agar kandungan air yang berada di permukaan bahan dapat berkurang atau dihilangkan.

2.4 Pengubahan bentuk. Tujuan dilakukan pengubahan bentuk adalah agar tampilan fisik dari simplisia dapat memenuhi ketentuan kualitas dalam hal kesamaan ukuran, praktis, dan dapat disimpan dalam periode yang lama. Pada tahap ini harus dilakukan dengan penuh perhatian karena kesalahan dalam tahapan akan mengurangi kualitas dari simplisia tersebut. Perajangan dapat menggunakan peralatan seperti pisau yang berbahan *stainless steel* atau menggunakan peralatan rajangan khusus, dimana jika ukuran yang semakin tipis dapat mempercepat terjadinya penguapan air sehingga mempercepat pengeringan. Hasil perajangan memberi pengaruh terhadap simplisia jika sangat tipis maka akan mengakibatkan kurangnya atau menghilangnya bahan aktif yang mudah menguap, sehingga memberi pengaruh terhadap komponen, rasa, dan bau.

2.5 Pengeringan. Tahapan ini dimaksudkan untuk mengurangi kandungan air yang terdapat pada simplisia, memutus reaksi enzimatik, serta menghambat adanya pertumbuhan mikroba, fungi, kapang ataupun jasad renik yang lain. Sel tumbuhan yang mati menyebabkan zat aktif yang dihasilkan tidak mengalami perubahan secara enzimatik karena terhentinya proses metabolisme. Hal ini akan membuat stok menjadi lebih praktis dan bahan dapat memiliki waktu simpan yang lama.

2.6 Sortasi kering. Tahapan ini dilakukan untuk menyingkirkan bahan asing serta simplisia yang tidak sepenuhnya kering. Sortasi kering dilakukan secara manual, bahan yang telah dibersihkan dari pengotor masih memerlukan proses pemisahan berdasarkan ukuran yang berguna agar didapatkan ukuran yang sama pada simplisia.

C. Ekstrak

1. Pengertian ekstrak

Ekstrak merupakan sediaan pekat yang dihasilkan melalui proses ekstraksi zat aktif simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai dan dilakukan penguapan pelarut. Pembuatan ekstrak sebagian besar dilakukan dengan cara perkolasi, dimana perkolat yang dihasilkan dilakukan pemekatan menggunakan destilasi (Depkes RI, 2000).

2. Metode Ekstraksi

2.1 Maserasi. Metode ini adalah proses ekstraksi dengan cara simplisia yang sudah halus direndam dalam pelarut yang sesuai hingga zat-zat yang mudah larut dapat terlarut. Prosedur ekstraksi menggunakan pelarut dengan sesekali diaduk atau digojok pada suhu ruang (Depkes RI, 2000).

2.2 Infundasi. Infundasi merupakan metode penyarian senyawa aktif yang berasal dari bahan nabati dan dapat larut dalam air. Infundasi dilakukan dengan cara mendidihkan campuran serbuk dan air selama 15 menit pada temperatur 90°C. Waktu dihitung mulai dari suhu mencapai 90°C dan sesekali dilakukan pengadukkan. Infus disaring ketika masih panas dengan menggunakan kain flanel (Depkes RI, 1986).

2.3 Perkolasi. Metode ini merupakan proses ekstraksi dengan prinsip kerja selalu menggunakan pelarut yang baru sampai didapatkan proses ekstraksi yang sempurna. Proses penyarian dari metode ini yaitu cairan penyari dialirkan ke serbuk yang sebelumnya telah dibasahi dengan menggunakan alat perkolator dan diperoleh hasil ekstraksi yang disebut perkolat (Ansel, 1989).

2.4 Sokletasi. Metode ini merupakan metode yang digunakan untuk mengekstraksi bahan-bahan yang kuat terhadap panas. Proses sokletasi menggunakan alat khusus dengan pelarut yang selalu baru. Pada metode ini proses ekstraksi berjalan secara kontinyu dalam

jumlah pelarut yang stabil dengan adanya kondensor (pendingin balik) (Depkes RI, 1986).

D. Pelarut

Pelarut adalah zat yang dimaksudkan untuk melarutkan zat aktif pada tumbuhan. Pelarut harus memenuhi beberapa persyaratan sebelum digunakan saat proses ekstraksi diantaranya bersifat netral, murah, dapat menarik zat yang diinginkan (selektif), dan mudah didapat (Ansel, 1989). Pada penelitian ini pelarut yang digunakan adalah etanol. Etanol merupakan pelarut yang sering digunakan karena memiliki beberapa keunggulan diantaranya mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, harga relatif murah, bersifat netral, tidak mudah terbakar, larut dalam air, dapat memperbaiki stabilitas zat yang terlarut karena tidak menyebabkan pembengkakan membran sel dan etanol adalah pelarut polar sehingga zat-zat aktif yang bersifat polar dapat ditarik (Depkes RI, 1986)

E. Tinjauan Bakteri

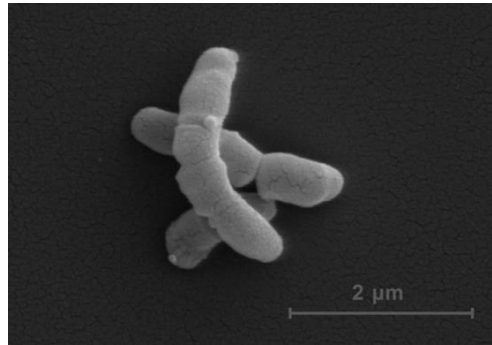
1. Deskripsi *Propionibacterium acnes*

Klasifikasi *Propionibacterium acnes* menurut Narulita (2017) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Bacteria Phylum : Actinobacteria
 Class : Actinomycetales
 Ordo : Propionibacteriae
 Famili : Propionibacteriaceae
 Genus : *Propionibacterium*
 Species : *Propionibacterium acnes*

Propionibacterium acnes adalah bakteri gram positif, dilihat dari morfologi dan susunannya termasuk golongan bakteri corynebacteria, meskipun begitu bakteri ini tidak bersifat toksigenik. Bakteri ini juga termasuk bakteri flora normal yang habitat utamanya berada di kulit, biasanya bakteri ini dapat dijumpai pada folikel sebacea. Bakteri ini bisa juga ditemukan pada usus besar, rongga mulut, saluran pendengaran eksternal, konjungtiva, vagina, dan uretra serta dapat ditemukan di jaringan manusia, jaringan prostat, dan paru-paru (Narulita, 2017)

2. Morfologi dan identifikasi



Gambar 2. *Propionibacterium acnes*

Propionibacterium acnes berbentuk batang berujung runcing atau coccidioid (bulat), panjang 3-4 μm , lebar 0,5-0,8 μm , uniseluler, non motil, tidak berspora, anaerobik namun toleran terhadap O_2 , bisa memfermentasi glukosa menjadi asam propionat dan asetat, serta katalase positif. *Propionibacterium acnes* mampu tumbuh pada suhu 30- 37°C dan bakteri ini mampu membentuk pigmen.

Identifikasi *Propionibacterium acnes* bisa dilakukan menggunakan uji pewarnaan gram, pada pengujian ini bakteri akan dicirikan sebagai batang tidak beraturan dan terlihat pada pewarnaan gram positif (Adam, 2001). Identifikasi selanjutnya dilakukan dengan uji katalase, *Propionibacterium acnes* mampu menghasilkan enzim katalase yang ditunjukkan dengan munculnya gelembung udara. Identifikasi *Propionibacterium acnes* pada uji indol menggunakan enzim *tryptophanase* yang dapat menghidrolisis tryptophan menjadi indol, piruvat serta amonia. Hasil dapat dikatakan positif mengandung indol jika ditemukan adanya cincin berwarna merah (Lestari *et al.*, 2015).

3. Patogenesis

Propionibacterium acnes adalah bakteri yang mempunyai pengaruh penting dalam patogenesis jerawat. Enzim lipase dapat dihasilkan oleh bakteri ini sehingga mampu menguraikan asam lemak bebas yang berasal dari lipid kulit sehingga dapat menyebabkan terjadinya peradangan ketika berikatan dengan sistem imun dan membentuk jerawat. Pertumbuhan *Propionibacterium acnes* bersifat lambat dan bakteri termasuk bakteri anaerob gram positif (Putri, 2010).

Bakteri *Propionibacterium acnes* adalah organisme yang memiliki peran dalam proses terbentuknya jerawat. Bakteri ini bisa menghasilkan enzim hidrolitik sehingga dapat merusak folikel pilosebacea dan menghasilkan beberapa enzim yaitu lipase,

hyaluronidase, protease, lesitinase, dan neurimidase yang merupakan komponen utama dalam proses terjadinya inflamasi. Asam lemak tak jenuh dapat diubah menjadi asam lemak jenuh oleh *Propionibacterium acnes* yang akan membuat sebum memadat. Pertumbuhan *Propionibacterium acnes* akan semakin banyak seiring pertumbuhannya produksi sebum, hal ini dikarenakan bakteri *Propionibacterium acnes* merupakan pemakan lemak. Penurunan populasi *Propionibacterium acnes* dapat dilakukan dengan pemberian antibiotik (Meilina dan Hasanah, 2018).

4. Metode Pengujian

4.1 Metode difusi. Metode difusi merupakan metode pengujian yang digunakan untuk menentukan sensitivitas mikroba uji terhadap agen antimikroba dengan cara mengukur zona bening yang terbentuk disekitar cakram maupun sumuran (Fitriana *et al.*, 2019).

4.2 Metode *disc diffusion* (tes Kirby Bauer). Tujuan dari penggunaan metode ini adalah melihat ada atau tidaknya aktivitas agen mikroba, caranya dengan meletakkan kertas cakram yang mengandung zat antimikroba pada media agar yang terlebih dahulu telah diinokulasikan dengan mikroorganisme, kemudian diinkubasi selama 18-24 jam pada temperatur 37°C. Zona hambat yang terbentuk ditunjukkan dengan adanya area jernih disekitar kertas cakram (Pelczar, 1988).

4.3 Sumuran (*Cup-plate technique*). Cara kerja pada metode ini mirip dengan metode *disc diffusion* yaitu dengan menginokulasikan mikroorganisme pada media kemudian dibuat sumuran dan masing masing sumuran diberi zat antimikroba yang akan diuji, lalu diinkubasi pada temperatur dan waktu yang disesuaikan dengan mikroba uji. Adanya area jernih menandakan bahwa terdapat daya hambat yang dihasilkan dari zat antimikroba (Bonang, 1992)

4.4 Metode dilusi. Metode dilusi merupakan metode pengujian yang digunakan untuk melihat nilai kadar hambat minimum (KHM) dan kadar bunuh minimum (KBM). Pada umumnya metode difusi dibagi menjadi dua, yaitu metode dilusi cair dan dilusi padat. Dilusi cair digunakan untuk melihat nilai kadar hambat minimum (KHM), sedangkan dilusi padat digunakan untuk melihat nilai kadar bunuh minimum (KBM) (Fitriana *et al.*, 2019).

4.5 Metode dilusi cair. Metode ini dimaksudkan untuk melihat nilai kadar hambat minimum (KHM). Pada metode ini menggunakan

media cair yang dibuat seri pengenceran zat antimikroba, lalu diberikan mikroba uji, kemudian diinkubasi pada waktu dan temperatur yang disesuaikan dengan mikroba uji. Hasil dapat dikatakan sebagai kadar hambat minimum (KHM) jika zat antimikroba pada konsentrasi terendah mampu menghambat pertumbuhan bakteri. (Pratiwi, 2008).

4.6 Metode dilusi padat (*solid dilution test*). Proses pada metode ini mirip dengan metode dilusi cair, tetapi yang membedakannya yaitu metode ini menggunakan media padat (solid) yang dilakukan dengan cara mengencerkan zat antimikroba dalam media agar kemudian dimasukkan kedalam cawan petri. Bakteri diinokulasikan saat media telah padat lalu diinkubasi pada waktu dan temperatur tertentu. Kelebihan metode ini adalah untuk melakukan pengujian beberapa mikroba bisa menggunakan satu konsentrasi agen antimikroba saja (Pratiwi, 2008).

F. Antibakteri

1. Definisi Antibakteri

Menurut Atikasari (2019), antibakteri merupakan suatu zat yang memiliki sifat menghambat pertumbuhan (bakteriostatik) atau yang dapat membunuh (bakterisidal) suatu mikroorganisme. Antibakteri berasal dari metabolit sekunder suatu organisme sebagai metabolit sekunder.

2. Mekanisme kerja

2.1 Penghambatan terhadap sintesis dinding sel. Adanya perbedaan tekanan osmotik di luar dan di dalam sel membuat sel bakteri Peptidoglikan merupakan komponen penyusun dinding sel bakteri. Sel aktif akan terus menerus mensintesis peptidoglikan dan meletakkannya pada amplop sel. Adanya reaksi antara antibakteri dan enzim dalam sintesis pmampu menghambat pembentukan dinding sel (Talaro, 2008).

2.2 Penghambatan terhadap fungsi membran sel. Fungsi dari membran sel yaitu sebagai transport aktif, pengontrol komposisi internal intraseluler, dan pembatas yang bersifat permeabel selektif. Zat antibakteri akan merusak keutuhan membran sitoplasma sehingga menyebabkan komponen dalam sel keluar, setelah itu sel akan rusak dan mati (Jawetz *et al.*, 2005). Ikatan antara antibakteri (*polymyxins*) dan membran fosfolipid akan mengakibatkan pecahnya basa nitrogen dan protein sehingga membran akan pecah dan bakteri akan mengalami

kematian (Talaro, 2008).

2.3 Penghambatan terhadap sintesis protein (penghambatan translasi dan transkripsi material genetik). Protein, RNA, dan DNA merupakan komponen penting yang dibutuhkan oleh sel. Apabila pada pembentukan dan fungsi dari komponen tersebut terganggu maka akan mengakibatkan sel rusak total (Pelczar *et al.*, 1986). Obat penghambat translasi atau sintesis protein biasanya akan bereaksi dengan ribosom RNA dengan cara menghambat ikatan antara RNA dan situs ribosom tertentu seiring proses perpanjangan rantai peptida (Pelczar *et al.*, 1986). Pada ribosom eukariotik dan prokariotik memiliki perbedaan ukuran dan struktur sehingga mengakibatkan aktivitas bersifat selektif pada bakteri. Subunit setiap ribosom memiliki struktur kimia dan karakteristik fungsional yang berbeda sehingga membuat antibakteri yang dapat menghambat sintesis protein dalam ribosom bakteri tidak akan mempengaruhi ribosom eukariotik (Talaro, 2008; Jawetz *et al.*, 2005).

2.4 Penghambatan terhadap sintesis asam nukleat. DNA dan RNA bakteri dalam pembentukannya membutuhkan proses yang panjang dan juga memerlukan beberapa enzim untuk berproses. Pembentukan ini berperan penting pada metabolisme protein, dimana antibakteri menginterferensi sintesis asam nukleat dengan cara sintesis nukleotida dan transkripsi dihambat atau dihentikan (Talaro, 2008; Jawetz *et al.*, 2005)

G. Jerawat

1. Definisi jerawat

Jerawat atau *acne* merupakan permasalahan pada kulit yang disebabkan oleh tersumbatnya pori-pori kulit oleh sebum yang berlebih. Munculnya komedo, papul, pustul, nodul, dan kista pada tempat predileksi biasanya merupakan ciri-ciri dari timbulnya jerawat (Mutschler, 1991). Jerawat paling sering terjadi di kulit wajah, dada, leher, dan punggung (Barratt *et al.*, 2008).

2. Klasifikasi jerawat

Menurut Kamra dan Diwan (2017), *acne vulgaris* berdasarkan diagnosis dan keparahannya dapat diklasifikasikan menjadi *comedonal acne*, *mild acne*, *moderate acne*, dan *severe nodular acne*.

21 Comedonal acne. Comedonal (komedo) merupakan jerawat yang diakibatkan oleh minyak dan sel kulit mati menyumbati pori-pori

kulit wajah dan ditunjukkan dengan adanya *whitehead* dan *blackhead*. Biasanya jerawat ini tidak menyebabkan rasa sakit atau tidak ada tanda-tanda papula atau nodul inflamasi. *Whitehead* (komedo putih) merupakan komedo yang menutup seperti bintik-bintik putih kecil yang terletak di kulit. Sedangkan *Blackhead* (komedo hitam) merupakan komedo dipermukaan kulit dan berwarna hitam akibat oksidasi langsung dengan oksigen.

22 *Mild acne*. Merupakan jerawat dengan tingkat keparahan ringan dapat dilihat dari banyaknya jumlah komedo dengan sebagian *papules* (benjolan merah) dan *pustules* (benjolan merah dengan puncak putih) kecil. Pada jerawat tipe ini inflamasi yang ditimbulkan tidak sering dan sebagian besar hanya berada pada wajah.

23 *Moderate acne*. Merupakan jerawat dengan tingkat keparahan sedang yang ditandai adanya komedo, papula, dan pustula yang mengalami iritasi. Pada jerawat tipe ini inflamasi yang ditimbulkan lebih sering dibandingkan dengan *mild acne* dan jerawat dapat ditemukan pada wajah dan bagian tubuh.

24 *Severe nodular acne*. Merupakan jerawat nodular parah ditandai dengan adanya *nodules* dan *cysts* yang berwarna keunguan hingga kehitaman dan disebut sebagai jerawat *nodulocystic* karena dianggap seperti kista. Nodul berdiameter lebih dari 5 mm dan dapat menyebabkan jaringan parut pada wajah dan badan.

3. Patogenesis

Patogenesis *acne* adalah multifaktorial dengan faktor kuncinya adalah genetik, namun telah diidentifikasi empat faktor penyebab jerawat yaitu produksi sebum yang berlebih, folikel epidermis yang mengalami proliferasi berlebih, inflamasi, dan keberadaan *Propionibacterium acnes* (Teresa, 2020).

3.1 Produksi sebum yang berlebih. Jika dibandingkan dengan kulit normal (tanpa jerawat), kulit penderita jerawat lebih banyak menghasilkan sebum namun dengan komposisi sebum yang sama. Kelenjar sebacea dapat memproduksi sebum dan mengeluarkannya melalui pori-pori folikel rambut. Pada masa pubertas produksi hormon androgen dan testosteron akan meningkat sehingga kelenjar sebacea juga akan mengalami peningkatan ukuran dan sebum yang dihasilkan berlebih. Kapasitas sekresi dan produksi sebum yang tidak seimbang dapat menimbulkan tersumbatnya folikel rambut (Afriyanti, 2015).

3.2 Folikel epidermis yang mengalami proliferasi berlebih. Epitel folikel rambut mengalami hiperkeratosis karena adanya

hiperproliferasi folikel epidermis. Hiperkeratosis menyebabkan terjadinya kohesi antar keratinosit sehingga menimbulkan dilatasi folikel dan terbentuknya komedo. Beberapa faktor penyebab hiperproliferasi keratinosit yaitu meningkatnya aktivitas interleukin 1 (IL-1), meningkatnya produksi androgen, dan rendahnya asam linoleat (Teresa, 2020).

3.3 Inflamasi dan keberadaan *Propionibacterium* *cnes*.

Bakteri ini dapat menyebabkan reaksi inflamasi melalui beberapa mekanisme yaitu pada dinding *P.acnes* terdapat antigen yang mampu menyebabkan munculnya antibodi terhadap bakteri dan menimbulkan reaksi hipersensitivitas tipe lambat yang disebabkan oleh lipase, protease, hialuronidase, dan faktor kemotaktik. penumpukkan dari sebum dan kreatinin akan menjadikan mikrokomedo menjadi makro komedo. Rupturnya dinding folikel disebabkan karena komedo semakin besar. Reaksi inflamasi dapat ditimbulkan karena keluarnya keratin, bakteri, dan sebum ke dermis (Teresa, 2020).

4. Penatalaksanaan

Tatalaksana *acne vulgaris* memiliki prinsip yang sesuai dengan empat tahapan patofisiologinya yaitu menurunkan aktivitas kelenjar sebacea, mengurangi hiperproliferasi keratinosit folikular, mengurangi populasi bakteri folikel (*P. acnes*), dan menimbulkan efek antiinflamasi. Terapi topikal sering dijadikan pilihan untuk pengobatan jerawat ringan hingga sedang. Penggunaan benzoil peroksida (BPO) atau dikombinasikan dengan eritromisin atau klindamisin topikal merupakan monoterapi *acne vulgaris* ringan. Terapi untuk *acne vulgaris* sedang sampai berat dapat diberi penambahan retinoid topikal atau antibiotik sistemik. Monoterapi kasus *acne* komedonal dapat diberikan retinoid topikal atau dikombinasikan dengan antibiotik topikal pada lesi *acne* campuran atau inflamasi. Monoterapi untuk antibiotik topikal tidak disarankan karena dapat menimbulkan resiko resistensi (Afriyanti, 2015; Teresa, 2020). Pada kasus *acne vulgaris* sedang sampai berat dan yang bersifat resistensi pada terapi topikal diberi rekomendasi antibiotik sistemik. Minosiklin dan doksisisiklin lebih efektif daripada tetrasiklin. Azitromisin dan eritromisin oral ampuh dalam menangani *acne* tetapi perlu adanya perhatian khusus dalam penggunaannya pada anak usia < 8 tahun dan perempuan hamil. Antibiotik sebaiknya digunakan dalam waktu singkat dan perlu adanya evaluasi ulang guna meminimalisir terjadinya resistensi. Kontrasepsi oral yang mengandung estrogen dan spironolakton dapat

direkomendasikan sebagai terapi *acne* inflamasi pada perempuan. Kortikosteroid oral dapat diberikan saat memulai terapi *acne* standar pada pasien dengan inflamasi berat (Teresa, 2020).

H. Emulgel

1. Pengertian emulgel

Emulgel merupakan emulsi bisa dalam tipe minyak dalam air (M/A) atau tipe air dalam minyak (A/M) yang dibentuk suatu komposisi gel dengan menambahkan campuran bahan pembentuk gel atau yang disebut dengan *gelling agent* (Ajazuddin *et al.*, 2013). Penambahan *gelling agent* pada sediaan ini akan meningkatkan stabilitas emulsi menjadi lebih baik. Emulgel cocok dijadikan pembawa untuk zat hidrofobik. Zat tersebut berperan sebagai fase minyak dalam emulgel kemudian didispersikan ke dalam fase air yang dicampur dengan *gelling agent* (Panwar *et al.*, 2011). Sediaan ini lebih disukai oleh konsumen sebab mempunyai kelebihan baik dalam bentuk emulsi maupun bentuk gel. Sediaan emulgel memiliki persyaratan yang sama seperti gel yaitu sifat tiksotropik, mudah dioleskan, lembut, dapat bercampur dengan zat tambahan, mudah dicuci, emolien, umur simpan lama, tingkat penetrasi obat tinggi, bentuk transparan, dan penampilan menarik (Mohamed, 2004).

2. Komponen emulgel

2.1 Fase minyak. Pada sediaan emulgel fase minyak berfungsi sebagai pembawa zat aktif dan memberikan penyerapan obat yang baik dalam formula. Emulsi pada penggunaan eksternal, minyak mineral sering digunakan sebagai pembawa obat, baik tunggal ataupun dikombinasi seperti parafin padat atau lunak (Vikas *et al.*, 2012).

2.2 Fase air. Bahan yang umum dijadikan sebagai fase air adalah air dan alkohol (Vikas *et al.*, 2012). Air dan alkohol banyak dimanfaatkan sebagai pelarut dalam pembuatan sediaan.

2.3 Emulgator. Pada proses emulsifikasi komponen ini biasanya dipakai untuk mengontrol stabilitas sediaan emulsi sewaktu masa penyimpanan. Emulgator umumnya akan menurunkan tegangan di antara dua muka cairan dan menurunkan laju koalesen pada cairan terdispersi. Emulgator yang digunakan secara komersial meliputi polietilen glikol, span 80, tween 80, asam stearate dan sodium stearate (Abhilasha *et al.*, 2017).

2.4 Pengikat Penetrasi dan Bahan Pelembab (Humektan). Humektan sangat umum ditemukan dalam formula emulgel. Humektan

berfungsi sebagai peningkat transport obat melalui barrier kulit. Humektan memiliki mekanisme yang bermacam-macam, salah satunya yaitu adanya interaksi *enhancer* dengan gugus kepala polar dari struktur fosfolipid pada kulit sehingga mampu meningkatkan penetrasi obat (Vikas *et al.*, 2011). Humektan juga dapat berfungsi sebagai pembalut. Bahan yang digunakan harus dapat meningkatkan kelembutan, daya serap sediaan, mampu mencegah emulgel menjadi kering dan dapat memperbaiki konsistensi serta mutu terhapusnya emulgel pada kulit. Humektan yang biasanya digunakan dalam formulasi gel adalah polietilen glikol, gliserin, sorbitol 70% dan propilen glikol (Lachman, 1994).

2.5 Gelling Agent. Agen pembentuk gel merupakan bahan yang diperlukan dalam formula gel sebagai komponen pembentuk gel suatu sediaan. Beberapa jenis *gelling agent* yaitu golongan polimer semi sintetik, contohnya tragakan, Na CMC, carbopol, HPMC, Na CMC. Golongan sintesis yaitu carbopol, sedangkan golongan gom alam yaitu tragakan (Ernawati, 2013). Gelatin, kolagen, kasein, putih telur, dan polisakarida seperti *acacia*, *guar gum*, *bug bean gum*, pati, *pectin*, dekstran, *tragacanth*, xanthan gum, *succino glucon* termasuk polimer alam. Polimer semisintetik seperti turunan selulosa karboksimetil selulosa, etil selulosa, hidroksi etil selulosa, hidroksipropil selulosa, metil selulosa, magnesium aluminium silikat (*veegum*). Karbomer, polivinil alkohol, dan poloxamer (*pluronic*) merupakan contoh dari polimer sintetik (Samala dan Sridevi, 2016). Carbopol yaitu basis pembentuk gel yang bening, dalam air mudah larut, serta tingkat toksisitas yang rendah (Madan dan Singh, 2010). Pelepasan zat aktif carbopol lebih baik dibandingkan menggunakan basis gel lainnya. Carbopol adalah basis gel hidrofobik, memiliki daya sebar baik pada kulit, memiliki efek dingin, tidak menyumbat pori-pori kulit, mudah dibilas dengan air, dan mempunyai pelepasan obat yang baik.

3. Evaluasi mutu sediaan emulgel

Tujuan dilakukannya evaluasi mutu pada sediaan emulgel adalah untuk melihat kualitas emulgel yang telah dibuat apakah sudah sesuai dengan kriteria dan persyaratan emulgel yang baik. Evaluasi mutu sediaan emulgel meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji daya lekat, uji daya sebar, uji viskositas, uji tipe emulsi, dan uji stabilitas.

3.1 Uji organoleptik. Pengujian ini dimaksudkan untuk melihat penampilan fisik secara visual. Evaluasi organoleptik terdiri

dari perubahan warna, bau/ketengikan, konsistensi, dan pemisahan fase. Spesifikasi emulgel yang harus terpenuhi yaitu warna sediaan yang homogen, aroma yang khas, konsistensi lembut, dan tidak ada pemisahan fase (Diah dan Renny, 2018).

3.2 Uji homogenitas. Pengujian homogenitas emulgel ekstrak etanol bidara arab dilakukan dengan mengambil sediaan dari atas, tengah, dan bawah. Sediaan dioleskan pada *object glass* yang bersih dan kering hingga membentuk lapisan yang tipis, kemudian ditutup dengan *object glass* yang lain dan diamati di bawah mikroskop. Emulgel yang homogen ditandai dengan tidak adanya gumpalan atau partikel kasar pada setiap bagiannya (Diah dan Renny, 2018; Naibaho *et al.*, 2013).

3.3 Uji pH. Uji ini dilakukan dengan pH meter dan bertujuan untuk mengetahui pH dari sediaan, dimana pH meter terlebih dahulu dikalibrasi dengan larutan dapar asetat pH 4,0 dan dapar fosfat pH 7,0. Pengukuran pH sediaan dilakukan dengan cara mencelupkan elektroda ke dalam emulgel, jarum dibiarkan bergerak hingga kondisi stabil, dan nilai pH akan ditampilkan (Yenti *et al.*, 2014).

3.4 Uji daya lekat. Pengujian ini dilakukan dengan menempatkan 1 g emulgel diatas *object glass* yang luasnya sudah ditentukan, lalu *object glass* lain diletakkan di atas emulgel kemudian ditekan menggunakan beban 1 kg selama lima menit. Setelah lima menit, beban dilepas, kemudian *object glass* diberi beban pelepasan 80 g untuk pengujian. Waktu lekat sediaan krim dihitung saat kedua *object glass* saling lepas (Rahmawati *et al.*, 2010). Hasil daya lekat yang baik adalah lebih dari empat detik (Wasiatmadja, 1997).

3.5 Uji daya sebar. Pengujian ini dilakukan dengan menempatkan sampel 0,5 g di atas permukaan kaca bulat pada diameter 15 cm dan kaca yang lainnya ditempatkan di atasnya, kemudian ditunggu selama kurang lebih 1 menit, kemudian diameter yang tersebar di beberapa sisi diukur. Satu menit setelahnya diberi tambahan beban 50 gram, lalu dibiarkan selama 1 menit, dan diukur daya sebar nya kemudian setiap 1 menit selanjutnya juga dilakukan penambahan berat 50 gram hingga berat total 150 gram. Sediaan akan nyaman ketika diaplikasikan jika memiliki rentang daya sebar sebesar 5-7 cm diaplikasikan (Garg *et al.*, 2002).

3.6 Uji viskositas. Pengujian ini dilakukan menggunakan alat viskometer. *Cup* viskometer dimasukkan sediaan yang akan diuji, selanjutnya rotor dipasang pada alat viskometer dan menguncinya,

kemudian rotor diletakkan ditengah cup yang telah terisi emulgel. Rotor diputar dan secara otomatis jarum penunjuk viskositas akan bergerak. Viskositas emulgel dapat dibaca pada skala dari rotor jika jarum penunjuk stabil (Voigt, 1994).

3.7 Uji tipe emulsi. Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan tipe dari emulgel yang telah dibuat, apakah emulgel termasuk M/A atau A/M. Tipe M/A merupakan emulsi tersusun dari butiran minyak yang tersebar terdispersi ke dalam air, minyak sebagai fase dalam dan air sebagai fase luar. Tipe A/M merupakan emulsi tersusun dari butiran air yang tersebar atau terdispersi ke dalam minyak, air sebagai fase dalam dan minyak sebagai fase luar. Pengujian tipe emulsi bisa dilakukan dengan metode pengenceran, dispersi larutan zat warna, dan konduktivitas.

3.8 Uji stabilitas. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *cycling test* yaitu dengan cara sediaan disimpan pada periode waktu tertentu dengan suhu diatas normal (Ika *et al.*, 2014). Pada siklus pertama sediaan yang telah disimpan pada temperatur 4°C dikeluarkan dan selanjutnya disimpan pada temperatur 40°C \pm 2°C selama 24 jam (1 siklus) dan diulang sebanyak 6 siklus kemudian bandingkan kondisi sediaan sebelum dan sesudah penyimpanan dilihat dari organoleptik, homogenitas, pH, dan viskositas (Pambudi, 2013).

I. Monografi Bahan

1. Carbopol 940 (*Polyacrylic Acid*)

Carbopol adalah polimer bobot molekul tinggi dan merupakan polimer sintetik asam arkilat yang berikatan silang dengan alil sukrosa atau alil eter pentaeritritol. Bahan ini berupa serbuk putih, bersifat asam, higroskopis, halus, serta berbau khas. Carbopol tidak dapat larut namun dapat mengembang. Carbopol dapat mengembang dalam air dan gliserin, dan setelah dinetralkan dalam etanol 96%. Pada suhu ruang, dispersi carbopol dapat mempertahankan viskositasnya selama penyimpanan dan dalam waktu yang lama. Ada beberapa jenis carbopol yaitu carbopol 934, 934P, 940, 941, dan 1342. Carbopol 940 merupakan carbopol dengan viskositas yang paling tinggi dibandingkan dengan tipe carbopol lainnya. Viskositasnya antara 40.000-60.000 cPs dengan konsentrasi 0,5% b/v (Rowe *et al.*, 2009).

Carbopol dalam keadaan kering mengandung 52% serta 68% gugus asam karboksilat (COOH). Carbopol bisa membentuk gel

bening dan halus pada konsentrasi lebih besar dari 0,5%. Penambahan TEA ke dalam larutan polimer dapat menetralkan sifat asam dari carbopol. Jumlah TEA yang diberikan akan mempengaruhi viskositas gel carbopol. Jika pemberian trietanolamin dalam jumlah besar maka bisa mengakibatkan gel yang diperoleh memiliki konsistensi yang kental dan terjadi pembentukan gel yang lebih kompleks dibandingkan dengan penambahan TEA dalam jumlah sedikit (Rowe *et al.*, 2009). Pelepasan obat menjadi lebih sulit jika viskositas gel terlalu kental (Yen *et al.*, 2015).

2. Tween 80 (*Polyoxyethylene 20 Sorbitan Monooleate*)

Tween 80 atau polisorbat 80 adalah ester asam lemak polioksietilen sorbitan yang memiliki bentuk cairan berwarna kuning, beraroma khas, berminyak, serta rasa yang agak pahit. Tween 80 memiliki rumus molekul $C_{64}H_{124}O_{26}$. Tween 80 dapat dipakai sebagai bahan pengemulsi, bahan pelarut, dan bahan pembasah. Tween 80 mampu larut dalam air dan etanol namun tidak mampu larut dalam minyak mineral serta minyak nabati. Tween 80 adalah surfaktan nonionik dan mempunyai nilai HLB 15. Bahan ini jika dicampur dengan zat seperti fenol dan karbon akan terjadi pengendapan atau perubahan warna (Rowe *et al.*, 2009).

3. Span 80 (*Sorbitan Monooleate*)

Span 80 adalah ester sorbitan dalam bentuk cairan kental, berwarna kuning, dengan aroma dan rasa yang khas. Bahan ini biasanya larut atau terdispersi di dalam air dan mudah larut pada pelarut organik. Biasanya span 80 digunakan sebagai bahan pelarut, bahan pengemulsi, dan bahan pembasah. Nilai HLB untuk span 80 yaitu 4,3 dan merupakan surfaktan nonionik. Penggunaan tunggal ester sorbitan seperti span 80 dapat menghasilkan emulsi A/M yang stabil dan mikroemulsi. Penggunaan kombinasi antara ester sorbitan dengan *polysorbat* sering dilakukan agar membentuk emulsi baik dalam tipe M/A atau tipe A/M, krim, dan *self emulsifying drug delivery system* pada obat-obat yang sukar larut. Bahan ini konstan dengan asam dan basa lemah dan harus disimpan dalam wadah tertutup ditempat yang sejuk dan kering (Rowe *et al.*, 2009).

4. Propilen Glikol

Propilen glikol (1,2-dihidroksi propana) adalah cairan bening, cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau dengan rasa manis seperti gliserin. Bahan ini dapat larut dalam etanol, kloroform, aseton, gliserin,

dan air. Bahan ini memiliki titik didih 18 dan titik lebur 59 dengan berat jenis 1,038 g/mL pada suhu 20. Propilen glikol tidak kompatibel dengan senyawa pengoksidasi. Pada sediaan topikal propilen glikol digunakan sebagai humektan pada konsentrasi maksimal 15%. Beberapa kelebihan propilen glikol yaitu ekonomis dan dapat berperan sebagai *co-solvent*. Propilen glikol mempunyai kemampuan anti-freeze dan dapat menurunkan titik beku sediaan jadi penggunaan propilen glikol dapat digunakan untuk meningkatkan stabilitas *freeze-thaw* (Rowe *et al.*, 2006).

5. Setostearil alkohol

Setostearil alkohol berebentuk serpihan atau butiran, berwarna putih atau krem, dan memiliki aroma yang manis. Setostearil alkohol memiliki titik didih 300- 360°C dan saat pemanasan akan mencair menjadi bening atau berwarna kuning pucat. Kelarutan setostearil alkohol yaitu larut pada etanol (95%), minyak, dan eter, serta tidak dapat larut dalam air (Rowe *et al.*, 2009). Setostearil alkohol sering digunakan dalam sediaan topikal sebagai bahan yang dapat meningkatkan viskositas dan juga sebagai emolien.

6. Metil Paraben (Nipagin)

Metil paraben berbentuk kristal putih, tidak beraroma, dan memiliki rasa menyengat. Kelarutan metil paraben yaitu, larut dalam etanol, metanol, dan air panas. Aktivitas antimikroba golongan paraben ditentukan berdasarkan panjang rantai alkil, semakin panjang rantai alkilnya maka semakin tinggi aktivitas antibakterinya, dari golongan paraben metil paraben memiliki aktivitas antimikroba yang paling rendah, untuk meningkatkan aktivitas antibakteri metil paraben dapat dikombinasikan dengan golongan paraben lainnya yang memiliki gugus panjang seperti etil, propil, dan butil paraben. Aktivitas antimikroba metil paraben juga dapat meningkat dengan adanya propilen glikol, fenil etil alkohol dan asam edetat (Rowe *et al.*, 2009).

7. Propil Paraben (Nipasol)

Propil paraben berbentuk seperti serbuk kristal berwarna putih, tidak memiliki rasa ataupun aroma. Propil paraben dapat larut dalam etanol 95%, etanol 50%, propilen glikol, dan air Propil paraben memiliki aktivitas antibakteri yang mirip seperti metil paraben. Adanya surfaktan non ionik pada propil paraben dapat menurunkan aktivitas antibakterinya karena akan terjadi miselasi. Beberapa zat tertentu seperti magnesium aluminium silikat, magnesium trisilikat dan

besi oksida dapat mengganggu aktivitas antimikroba pada propil paraben. Propil paraben dapat berubah warna karena adanya besi dan akan terhidrolisis dengan adanya alkali lemah dan asam kuat (Rowe *et al.*, 2009).

8. Trietanolamin (TEA)

Trietanolamin atau sebutan lainnya yaitu tealan, *trihydroxy triethylamine* dan *tris (hydroxyethyl) amine*, memiliki rumus empiris $C_6H_{15}NO_3$. TEA dapat larut dalam air, etil eter, benzena, aseton, dan metanol. TEA berbentuk cairan kental, bening, tidak berwarna atau kuning pucat, bersifat higroskopis, dan beraroma amoniak ringan. Trietanolamin kompatibilitas pada amin tersier yang mengandung gugus hidroksil dan garam akan terbentuk, jika trietanolamin bereaksi dengan asam lemak berbobot olekul tinggi, akan membentuk karakteristik seperti sabun. Pada sediaan topikal, trietanolamin banyak dipakai untuk penetral dan pengemulsi (Rowe *et al.*, 2009).

9. Parafin cair

Parafin cair mempunyai bentuk transparan, cairan minyak kental tanpa fluoresensi, tidak berwarna, dan tidak mempunyai rasa. Bahan ini berfungsi sebagai emolien, pelumas, minyak pembawa, pelarut dan bahan pembuatan vaksin. Tidak kompatibel dengan agen pengoksidasi. Parafin tidak larut dalam air, gliserin dan etanol 96%. Parafin larut dalam benzena, aseton, kloroform, karbon disulfida, eter, dan petroleum eter. Parafin cair larut dalam minyak atsiri dan minyak kecuali minyak jarak (Rowe *et al.*, 2009). Pada konsentrasi 7,5 % parafin cair dipakai sebagai pembawa dalam emulsi dan emulgel (Vikas *et al.*, 2012).

10. Air suling

Air suling mempunyai rumus molekul H_2O dan berat molekul 18,02 g/mol. Air suling diperoleh dari penyulingan air minum, sebagai cairan bening, tidak berwarna, tidak berasa, dan berbau (Rowe *et al.*, 2009)

J. Landasan Teori

Bidara arab memiliki daun berwarna hijau dan memiliki Kandungan kimia berupa flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan steroid (Dragland *et al.*, 2003). Daun bidara arab bisa digunakan sebagai anti jerawat sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Puteri *et al.* (2019), daun bidara arab memiliki aktivitas antibakteri

pada bakteri penyebab jerawat yaitu *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. Berdasarkan penelitian Puteri *et al.* (2019), menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun bidara arab pada konsentrasi 2,5%, 5%, dan 10% memiliki daya hambat sebesar 12,05 mm, 12,29 mm, dan 14,07 mm terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

Pengambilan zat aktif pada daun bidara arab menggunakan metode maserasi. Cara maserasi terbilang mudah dimana simplisia yang sudah halus direndam dalam pelarut yang sesuai. Ekstraksi pada maserasi tidak membutuhkan pemanasan sehingga tidak akan merusak senyawa aktif yang tidak tahan panas. Pada penelitian ini pelarut yang digunakan adalah etanol 96%. Etanol salah satu pelarut yang sering digunakan karena memiliki beberapa keunggulan diantaranya mudah diperoleh, harga relatif murah, stabil secara fisika dan kimia, bersifat netral, tidak mudah terbakar, dapat bercampur dengan air, dan etanol adalah pelarut polar sehingga zat-zat aktif yang bersifat polar dapat ditarik (Depkes, 1986).

Jerawat disebabkan oleh tersumbatnya pori-pori kulit oleh sebum yang berlebihan dengan tanda-tanda munculnya komedo, papul, pustul, nodul, dan kista. *Propionibacterium acnes* mampu menghasilkan enzim hidrolitik sehingga dapat merusak folikel pilosebacea dan menghasilkan beberapa enzim yaitu lipase, hyaluronidase, protease, lesitinase, dan neurimidase yang merupakan komponen utama dalam proses terjadinya inflamasi. Asam lemak tak jenuh dapat diubah menjadi asam lemak jenuh oleh *Propionibacterium acnes* yang akan membuat sebum memadat (Ni Made, 2019).

Emulgel yang dipergunakan dalam bidang dermatologi mempunyai kelebihan diantaranya mudah merata, mudah dibilas, bersifat tiksotropik, emolien, cocok dengan berbagai eksipien, memiliki tingkat penampilan yang baik, penetrasi obat tinggi, dan tidak berminyak. Emulgel tersusun atas emulsi dan gel, penambahan campuran bahan pembentuk gel atau yang disebut dengan gelling agent pada sediaan akan meningkatkan stabilitas emulsi menjadi lebih baik.

Pada penelitian ini gelling agent yang digunakan adalah carbopol. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Handayani *et al.* (2015) adanya variasi konsentrasi carbopol 940 mampu mempengaruhi mutu fisik, stabilitas, dan pelepasan obat. Konsentrasi carbopol yang semakin tinggi dapat menyebabkan viskositas dari

sediaan juga akan semakin meningkat, tingginya viskositas akan membuat daya lekat sediaan semakin lama, namun daya sebar yang dihasilkan akan semakin rendah atau kecil.

Pada pembuatan formulasi emulgel perlu dilakukan evaluasi mutu fisik dan stabilitas sediaan agar didapatkan sediaan emulgel yang baik dan sesuai dengan persyaratan. Parameter evaluasi mutu sediaan emulgel yang dilakukan berupa uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, uji pengukuran viskositas, uji tipe emulsi emulgel, dan uji *cycling test*.

Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi. Metode ini dilakukan dengan cara dibuat sumuran pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumuran tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji selanjutnya diinkubasi dan dilihat zona jernih yang terbentuk di sekitar sumuran mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antibakteri (Pratiwi, 2008).

K. Hipotesis

Berdasarkan uraian yang telah disebutkan, disusun hipotesis sebagai berikut : Pertama, *gelling agent* carbopol 940 dengan variasi konsentrasi 1; 1,25; dan 1,5% berpengaruh terhadap mutu fisik dan stabilitas sediaan emulgel ekstrak etanol daun bidara arab (*Ziziphus spina-christi* L.).

Kedua, *gelling agent* carbopol 940 dengan variasi konsentrasi 1; 1,25; dan 1,5% pada formulasi emulgel ekstrak etanol daun bidara arab (*Ziziphus spina-christi* L.) berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes*.

Ketiga, formula emulgel ekstrak etanol daun bidara arab (*Ziziphus spina-christi* L.) tertentu yang mempunyai kriteria paling baik terhadap mutu fisik, stabilitas, dan aktivitas antibakteri *Propionibacterium acnes*.