BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jerawat

Jerawat adalah peradangan kronik folikel sebasea yang ditandai dengan adanya komedo, papula, pustula dan kista pada daerah muka. Jerawat terbentuk karena adanya penyumbatan folikel dari sel-sel mati, sebum, dan peradangan yang disebabkan oleh bakteri *Propionibacterium acnes* pada folikel sebasea (Wardani, 2020).

Gambar 2.1 Jerawat
Sumber: Andrea & Zaenglein, 2018

2.1.1 Penyebab jerawat

Jerawat disebabkan oleh beberapa faktor seperti keadaan psikis, hormonal, atau yang lebih umum adalah karena adanya infeksi bakteri. Faktor yang berperan dalam terjadinya jerawat adalah karena adanya peningkatan produksi minyak dan sebum, peluruhan keratinosit, adanya pertumbuhan koloni bakteri penyebab jerawat dan inflamasi. Inflamasi atau peradangan ini umumnya dipicu oleh beberapa jenis bakteri seperti *Propionibacterium acnes, Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* (Wardani, 2020).

2.1.1.1 Hormonal

Testosteron (androgen) yang Terbentuk terlalu banyak akan merangsang kelenjar sebasea untuk mengeluarkan terlalu banyak, sehingga banyak jerawat akan tumbuh di wajah, dada, dan punggung pada masa remaja, dan wanita selain androgen akan memproduksi lipid dalam tubuh. Hormon untuk merangsang sekresi kelenjar sebasea peningkatan hormon pramenstruasi (Miratunnisa, *et al*., 2015).

2.1.1.2 Infeksi bakteri

Sekresi yang berlebihan dan hiperkeratinisasi di infundibulum rambut menyebabkan penumpukan sebum, kemudian sebum yang terakumulasi menjadi sumber nutrisi bagi pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. Lipase yang dihasilkan oleh bakteri ini memecah trigliserida dalam sebum menjadi asam lemak bebas, menyebabkan peradangan dan akhirnya timbul jerawat. Mekanisme jerawat yang disebabkan oleh bakteri *Propionibacterium acnes* menghancurkan lapisan stratum korneum dan perkecambahan dengan mengeluarkan zat kimia yang merusak dinding pori. Kondisi ini bisa menyebabkan peradangan (Miratunnisa, *et al*., 2015).

2.1.2 Patofisiologi jerawat

Jerawat biasanya dimulai pada periode pra-pubertas dan berkembang seiring dengan produksi androgen dan aktivitas kelenjar sebasea yang meningkat seiring dengan perkembangan gonad.

a) Jerawat tumbuh melalui empat tahap yaitu, keratinisasi folikel, peningkatan produksi sebum, Lipolisisis bakteri dari sebum trigliserida untuk membebaskan lemak asam, peradangan.
b) Androgen yang bersirkulasi menyebabkan kelenjar sebasea meningkatkan ukuran dan aktivitasnya. Terjadi peningkatan keratinisasi sel epidermis dan perkembangan suatu folikel sebasea yang tersumbat, disebut mikrokomedo. Sel menempel satu sama lain, membentuk sumbat keratin yang padat. Sebum, diproduksi dalam jumlah yang

meningkat, menjadi terjebak di belakang sumbat keratin dan mengeras, berkontribusi pada pembentukan komedo terbuka atau tertutup.

c) Penumpukan sebum di folikel memfasilitasi perkembangbiakan bakteri anaerob *Propionibacterium acnes*, yang menghasilkan respon sel-T yang menyebabkan peradangan. *Propionibacterium acnes* menghasilkan lipase yang menghidrolisis sebum trigliserida menjadi lemak bebas asam yang dapat meningkatkan keratinisasi dan menyebabkan pembentukan mikrokomedo.

d) Komedo tertutup (*whitehead*) adalah lesi *acne* pertama yang terlihat. Ini hampir sepenuhnya terhalang untuk drainase dan memiliki kecenderungan pecah.

e) Komedo terbuka (komedo) terbentuk saat sumbat meluas ke saluran atas dan melebarkan bukaannya. Jerawat yang ditandai dengan komedo terbuka dan tertutup disebut jerawat noninflamasi.

f) Pembentukan nanah terjadi karena perekrutan neutrofil ke dalam folikel selama proses inflamasi dan pelepasan kemokin yang dihasilkan *Propionibacterium acnes. Propionibacterium acnes* juga menghasilkan enzim yang meningkatkan permeabilitas dinding folikel, menyebabkannya pecah, sehingga melepaskan keratin, lipid, dan asam lemak bebas yang mengiritasi ke dalam dermis. Lesi inflamasi yang dapat terbentuk dan menyebabkan jaringan parut termasuk pustula, nodul, dan kista. (*Pharmacotherapy handbook*, 2017).

2.1.3 Jenis-jenis jerawat

Jenis-jenis jerawat menurut Gunawan, *et al*., (2017):

a) Komedo terbuka (*Blackhead komedo*)

Komedo terbuka adalah benjolan hitam yang sering muncul di area hidung, biasanya terjadi karena folikel rambut terbuka tersumbat dengan minyak. Komedo terbuka terlihat seperti bintik hitam tetapi tidak menimbulkan rasa sakit, jenis jerawat ini disebut jerawat ringan karena tidak menimbulkan peradangan.

b) Komedo tertutup (*Whitehead komedo)*

Komedo tertutup adalah jenis jerawat yang terjadi karena pori-pori tersumbat oleh minyak dan sel kulit mati. Komedo ini terlihat seperti benjolan putih tetapi kecil, jerawat jenis ini sering terjadi pada wanita dari segala usia saat pubertas, menstruasi, kehamilan dan menopause.

c) Papula

Papula adalah jerawat yang muncul pada bagian bawah permukaan kulit, jika disentuh seperti tonjolan yang padat dan menyakitkan. Daerah kulit disekitarnya berwarna merah dan bengkak. Jenis jerawat papula ini sering disebut peradangan karena iritasi yang dapat merusak kulit disekitarnya. Papula terjadi ketika dinding folikel rambut mengalami kerusakan atau pecah sehingga sel darah putih keluar dan terjadi inflamasi di daerah lapisan dalam kulit. Papula berbentuk bejolan-benjolan lunak kemerahan di kulit.

d) Pustula

pustula adalah jerawat yang memiliki benjolan, bagian atas kulit bernanah berwarna kemerahan yang meradang, jenis jerawat ini terjadi karena pori-pori tersumbat dan terinfeksi oleh bakteri.

e) Nodul

Nodul adalah jerawat yang menimbulkan rasa sakit, jerawat ini dimulai dari pori-pori yang tersumbat dan terinfeksi bakteri. Bakteri yang terinfeksi memasuki permukaan kulit dan kemudian merusak jaringan dan sel-sel dibawahnya, mengakibatkan pori-pori menjadi merah dan bengkak.

2.1.4 Tingkatan keparahan jerawat

Menurut Gunawan, *et al*., (2017) ada empat tingkatan keparahan jerawat:

a) Jerawat ringan (Tingkat 1). Jerawat ringan ditandai dengan adanya komedo terbuka, komedo tertutup dan adanya peradangan papula dan pustula.

b) Jerawat Sedang (Tingkat 2). Jerawat sedang ditandai dengan adanya papula dan pustula khususnya pada wajah.

c) **Jerawat cukup berat (Tingkat 3).** Jerawat cukup berat ditandai dengan banyaknya papula dan pustula serta nodul yang meradang.

d) **Jerawat berat (Tingkat 4).** Jerawat berat ditandai dengan banyaknya nodul dan pustula yang membesar dan nyeri.

Berdasarkan tingkatan jerawat diatas berikut adalah gambar tingkatan jerawat dari jerawat ringan hingga berat.

Gambar 2.2 a) jerawat ringan, b) jerawat sedang, c) jerawat cukup berat, d) jerawat berat
Keterangan: Andrea & Zaenglein, 2018

2.1.5 Pengobatan jerawat

Pengobatan jerawat bisa dilakukan dengan cara memperbaiki abnormalitas folikel, menurunkan sebum, menurunkan jumlah koloni *Propionibacterium acnes,* dan menurunkan inflamasi pada kulit. Pengobatan pada Bakteri *Propionibacterium acnes* dapat dilakukan dengan memberikan antibiotik seperti eritromisin, klindamisin, dan benzoil peroksida (Afifi, *et al.*, 2018). Terapi topikal adalah pilihan utama untuk pengobatan jerawat ringan maupun sedang (Goh, *et al.*, 2015).

2.1.5.1 Retinoid topikal

Retinoid topikal biasanya digunakan sebagai pengobatan tunggal lini pertama dalam perawatan jerawat. Retinoid topikal bekerja dengan mempengaruhi pertumbuhan sel kulit mati dengan membuat lapisan kulit mengelupas dan membantu membuka pori-pori yang tersumbat (Andrea & Zaenglein, 2018).

2.1.5.2 Agen antimikroba topikal

Obat agen mikroba topikal contohnya seperti *Benzoyl peroxide* (BPO) yang memiliki kemampuan membunuh bakteri *Propionibacterium acnes*, serta memiliki aktivitas antiinflamasi, *Benzoyl peroxide* (BPO) ini direkomendasikan sebagai obat lini pertama untuk meredakan inflamasi (Afifi, *et al*., 2018).

2.1.5.3 Antibiotik topikal

Antibiotik adalah zat-zat kimia yang dihasilkan oleh fungi dan bakteri yang mempunyai khasiat mematikan atau menghambat pertumbuhan kuman. Antibiotik memiliki peran penting terhadap pengobatan jerawat karena dapat menekan aktivitas bakteri dan memberikan efek antiinflamasi. Antibiotik topikal yang umum digunakan dalam pengobatan jerawat adalah eritromisin, lincomisin, dan turunannya klindamisin, kloramfenikol, dan asam fusidik. Antibiotik topikal memiliki lebih sedikit iritasi kulit, secara teori mereka dapat digunakan pada lesi-lesi jerawat. Namun, karena antibiotik topikal dapat menginduksi resistensi bakteri *Propionibacterium acnes*, mereka tidak disarankan untuk terapi jangka panjang *(*Sibero, *et al*., 2019).

2.1.6 Obat antibiotik topikal

Antibiotik topikal untuk pengobatan jerawat adalah:

2.1.6.1 Antibiotik Eritromisin

Eritromisin adalah antibiotik makrolida spektrum luas dengan aktivitas sebagai antibakteri. Obat ini berdifusi melalui membran sel bakteri dan

secara reversibel mengikat subunit 50S dari ribosom bakteri untuk mencegah sintesis protein bakteri. Eritromisin bersifat bakteriostatik atau bakterisidal, tergantung dengan konsentrasi obat di tempat infeksi dan kerentanan organisme yang terlibat. Pengobatan jerawat harus bersifat individual dan sering dimodifikasi tergantung pada jenis lesi jerawat yang mendominasi an respon terhadap pengobatan. Eritromisin biasanya efektif dalam pengobatan jerawat inflamasi ringan sampai sedang (Kementrian kesehatan RI, 2016).

2.1.6.2 Antibiotik Kloramfenikol

Kloramfenikol adalah agen antibakteri spektrum luas yang biassanya memiliki efek antibakteri pada *Enterobacter* dan *Spaphylococcus pneumonia* dan *Haerrophillus influenza.* Mekanisme kerjanya adalah dengan cara menghambat sintesis protein kuman. Obat ini mengikat subunit ribosom 50S dan menghambat transferase piperidinil, sehingga tidak ada ikatan peptida yang terbentuk selama sintesis protein kuman (Kementrian kesehatan RI, 2016).

2.1.6.3 Antibiotik Klindamisin

Antibiotik klindamisin bekerja dengan menghambat sintesis protein subunit 50S pada ribosom bakteri. Klindamisin juga dapat menghambat protein bakteri, racun, enzim dan sitokinin dalam jaringan. Klindamisin memiliki aktivitas yang tinggi terhadap berbagai bakteri fakultatif anaerob. Organisme gram positif yang rentan terhadap klindamisin adalah *Actinomyces, Eubacterium, Lactobacillus, Petostreptococcus, Propionibacterium* dan spesies *Staphylococcus,* termasuk strain yang resisten terhadap penisilin. Obat ini memiliki aktivitas yang lemah terhadap organisme gram negatif (Sibero,*et al.*, 2019).

2.2 Sukun (*Artocarpus Altillis*)

Sukun (*Artrocarpus Altilis*) merupakan tanaman yang tumbuh di daerah tropis dengan suhu 20˚ - 40˚ C, curah hujan tinggi 2.000 – 3000 mm per

tahun, salah satunya di Indonesia. Semua bagian dari tanaman sukun memiliki beragam manfaat baik sebagai makanan maupun untuk kesehatan. Buah dari tanaman ini biasanya digunakan sebagai makanan, bunganya untuk pengusir nyamuk, dan batangnya yang di manfaatkan sebagai bahan bangunan (Estalansa, *et al*., 2018). Pengobatan empiris dari tanaman ini biasanya untuk malaria, disentri, penyakit kulit, penyakit liver, hepatitis, sakit gigi, gatal-gatal, pembesaran limpa, jantung, ginjal, hipertensi, diare dan diabetes (Lestari, *et al*., 2016). Tanaman sukun biasanya tersebar di daerah Sumatera, Riau, pulau Jawa, Bali, Nusa Tenggara Barat dan Timur, Sulawesi, dan Kalimantan (Adinugraha, *et al.*, 2014).

2.2.1 Taksonomi Sukun (*Artocarpus Altillis)*

Kingdom	: *Plantae*
SubKingdom	: *Viridiplantae*
Division	: *Tracheophyta*
Subdivision	: *Spermatophyta*
Class	: *Magnoliopsida*
Order	: *Rosales*
Family	: *Moraceae*
Genus	: *Artocarpus*
Spesies	: *Artocarpus altilis*

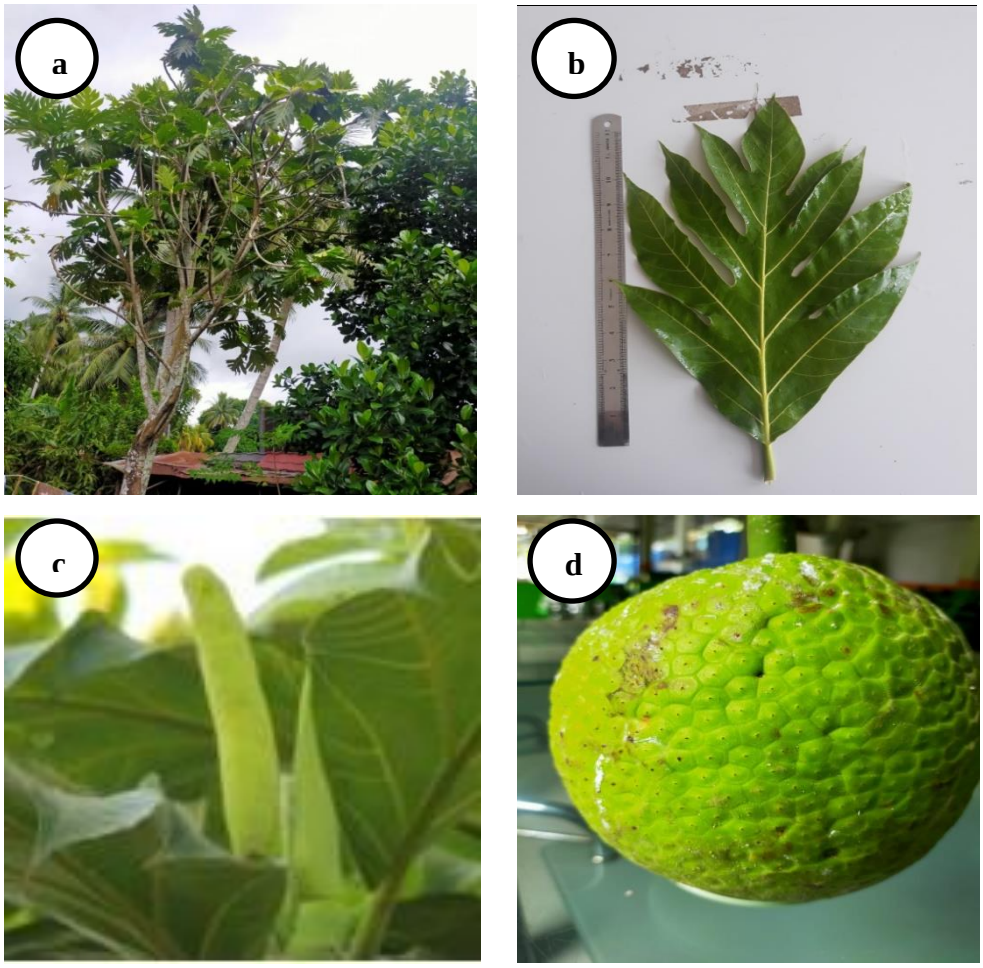
(ITIS, 2021)

2.2.2 Nama Daerah

Tanaman sukun (*Artocarpus altillis*) memiliki sinonim yaitu *Artocarpus communis.* Tanaman sukun juga memiliki nama yang berbeda di berbagai daerah, seperti Uto (Fiji), Ulo (Hawai), Nimbalu (kep. Solomon), Sukun (Aceh, Sunda, Bali, Jawa, Kalimantan), Bakara (Sulawesi Selatan), Suune (Ambon), Amo (Halmahera), Kamandi (Papua), Sokon (Madura) (Adinugraha, *et al*., 2014).

2.2.3 Morfologi Tanaman

Tanaman sukun yang dikenal dengan nama ilmiah *Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg yang memiliki sinonim *Artocarpus communis* Forst dan *Artocarpus incise* Linn yang termasuk keluarga *Moraceae*. Pohon sukun memiliki tinggi sekitar 30 m dan tumbuh di daerah tropis (Estalansa, *et al.*, 2018).



Gambar 2.3 (a) Pohon Sukun, (b) Daun Sukun, (c) Bunga jantan Sukun, (d) buah sukun
Sumber: Dokumentasi pribadi

a) Daun

Daun sukun berbentuk oval yang memiliki panjang 20 - 60 cm dan lebarnya 20 - 40 cm, tangkainya 3 - 7 cm. Ujung daun meruncing tetapi pangkalnya bulat, tepi daunnya menyirip dan kadang-kadang bercabang.

Permukaan daun atas licin dan warnanya hijau mengkilap, bagian bawahnya kasar, berbulu, dan memiliki warna hijau kusam. Ada 3 bentuk daun sukun, yang pertama dangkal / sedikit, berlekuk agak dalam dan berlekuk sangat dalam (Adinugraha & Mashudi, 2015).

b) Bunga

Memiliki bunga berumah satu yang letaknya di ketiak daun dengan bunga jantan yang berkembang lebih awal. Berbentuk pipih memanjang (bunga jantan) berbentuk bulat saat keluar dari kelopak bunga. Bunga jantan akan berwarna hijau menjadi kecoklatan saat serbuk sarinya keluar dari kelopak bunga kemudian akan layu dan berjatuhan (Adinugraha & Mashudi, 2015).

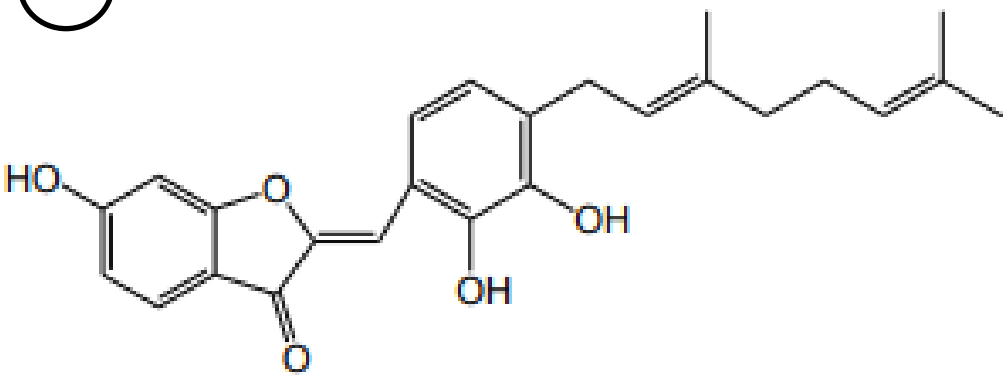
c) Buah

Buahnya berbentuk bulat sampai lonjong yang panjangnya ± 30 cm, lebar 9 - 20 cm, beratnya bisa mencapai 4 kg, daging buah berwarna putih, kuning atau putih kekuningan serta memiliki tangkai buah yang berukuran 2,5 - 12,5 cm (Adinugraha & Mashudi, 2015).

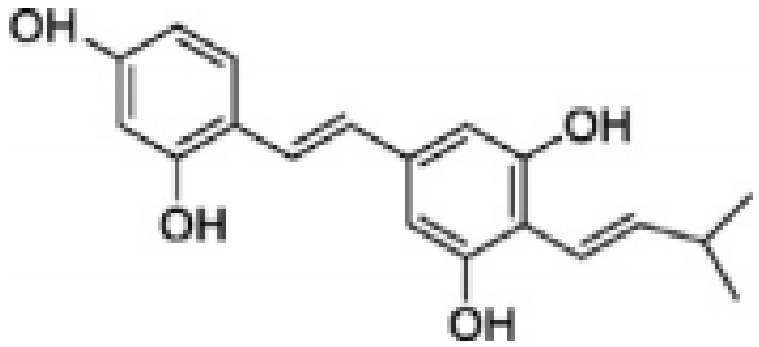
2.2.4 Kandungan Kimia Tanaman Sukun (*Artocarpus Altillis*)

Tanaman sukun memiliki beberapa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tannin, steroid, dan saponin. Terdapat beberapa turunan senyawa flavonoid dan steroid dibeberapa bagian tanaman sukun seperti daun, kulit batang, dan batang akar yang dapat digunakan sebagai pengobatan. Berikut adalah turunan dari senyawa flavonoid dan steroid pada daun sukun:

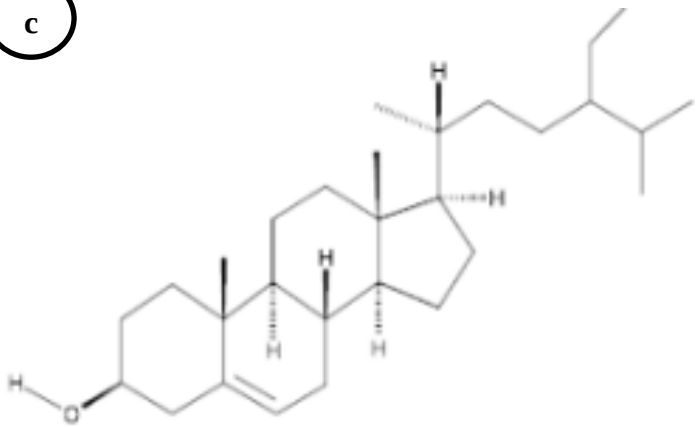
a



b

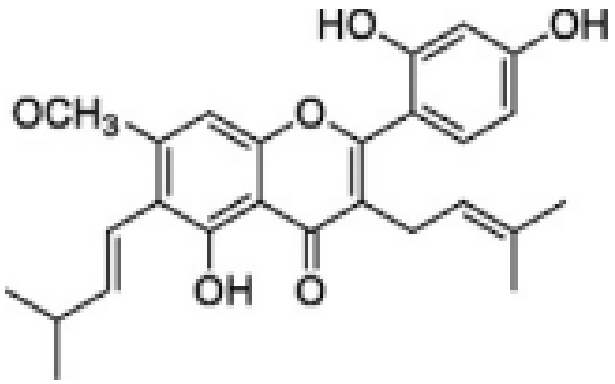


c



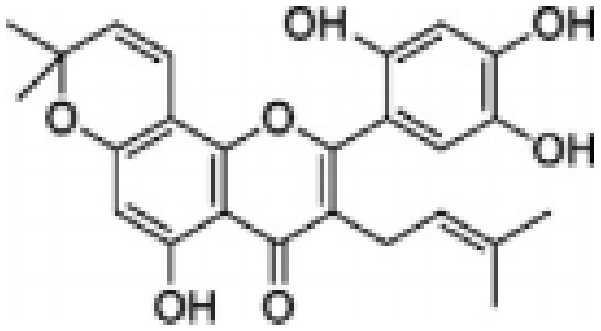
Gambar 2.4 (a) Altilisin J, (b) Artoindonesianin F
(c) b-sitosterol
Sumber: Luzuriaga-quichimbo, *et al.*, 2019

Senyawa golongan flavonoid yang terdapat pada daun sukun yaitu altilisin J pada daun sukun memiliki aktivitas penghambatan tirosenase dan α-glukosidase dan artoindonesianin F yang terkandung didalam daun sukun berpotensi sebagai antikanker (Quichimbo, *et al*., 2018) . Senyawa golongan steroid juga terdapat didalam daun sukun yaitu b-sitosterol yang memiliki aktivitas menurunkan kadar kolestrol dalam tubuh. Pada bagian kayu batang terdapat senyawa turunan flavonoid yaitu artocarpin yang memiliki aktivitas sitotoksik, antituberkuler, antimalarial dan penghambat 5-α reduktase (Luzuriaga-quichimbo *et al*., 2019).



Gambar 2.5 Artocarpin
Sumber: Luzuriaga-quichimbo*, et al.*, 2019

Bagian kulit akar dari tanaman sukun memiliki senyawa Artonin E yang memiliki potensi sebagai sitotoksik, antituberkuler, antimalarial, dan sebagai antibakteri. Berikut adalah struktur dari senyawa Artonin E:



Gambar 2.6 Artonin E
Sumber: Luzuriaga-quichimbo*, et al.*, 2019

Selain itu adanya kandungan metabolit sekunder golongan alkaloid, flavonoid, tannin, saponin terutama pada daun sukun memiliki potensi sebagai antibakteri (Lestari, *et al.*, 2016).

2.3 Simplisia

Bahan tumbuhan alam yang belum mengalami perubahan atau pengolahan apapun kecuali di katakan lain yaitu bahan alam yang dikeringkan yang biasa kita sebut dengan simpilisia. Biasanya simplisia dibedakan menjadi 3 yaitu simpisia nabati, hewani dan mineral. Simplisia nabati berupa tanaman utuh atau eksudat tanaman dan belum berupa zat kimia alami, simplisia hewani

adalah simplisia dari hewan utuh, sebagian hewan maupun zat berguna yang dihasilkan hewan dan belum berupa zat kimia murni, sedangkan simplisia mineral yaitu simplisia yang belum diolah dengan cara yang sederhana dan juga belum berupa zat kimia murni. Suatu simplisia yang memenuhi persyaratan yang ada dalam monografi simplisia bisa dikatan merupakan simplisia yang bermutu (Kementrian Kesehatan RI, 2016).

2.3.1 Macam-macam simplisia

Simplisia dapat dibagi menjadi 3 yaitu, simplisia nabati, hewani dan mineral (Kementrian Kesehatan RI, 2016):

a) Simplisia nabati

Simplisia nabati merupakan simplisia dari tanaman utuh. Simplisia ini berasal dari bagian tanaman yang selnya dikeluarkan. Untuk mengeluarkan sel atau kandungan yang terkandung didalam simplisia ini harus dilakukan pengolahan terlebih dahulu.

b) Simplisia hewani

Simplisia hewani merupakan simplisia yang berasal dari hewan utuh, bagian atau zat-zat dari hewan tersebut yang dapat digunakan dan diambil zat kimia murninya. Untuk mendapatkan zat kimia murni dari simplisia ini maka juga harus melewati tahapan pengolahan.

c) Simplisia mineral

Simplisia ini berasal bahan pelikan ataupun mineral. Simplisia pelikan ini belum melalui proses pengolahan sehingga belum berbentuk zat kimia murni.

2.3.2 Tahapan pembuatan simplisia

Beberapa tahapan dalam pembuatan simplisia (Wahyuni, *et al*., 2014):

a) Pengumpulan bahan baku

Pengumpulan bahan baku untuk proses pembuatan. pengumpulan bahan baku merupakan tahap penting karena dapat mempengaruhi hasil yang akan didapatkan nanti. Pengumpulan bahan baku dilakukan dengan

memperhatikan bagian tanaman, umur tanaman, lingkungan tumbuh agar mendapatkan senyawa aktif yang diinginkan.

b) Sortasi basah

Daun yang diambil dipisahkan dari kotoran-kotoran atau bahan asing lainnya sebelum dilakukan perajangan, sehingga di dapat daun yang kualitasnya bagus untuk digunakan.

c) Pencucian

Pencucian simplisia dilakukan untuk menghilangkan zat pengotor yang masih menempel pada daun. Pencucian dilakukan dengan air mengalir dalam waktu sesingkat mungkin agar dapat menghilangkan mikroba, namun tidak menghilangkan zat berkhasiat simpisia tersebut.

d) Perajangan

Perajangan dilakukan untuk memperkecil ukuran dan memperluas permukaan simplisia agar meningkatkan efektivitas proses ekstraksi untuk mendapatkan ekstrak yang lebih banyak dengan kandungan senyawa metabolit yang beragam.

e) Pengeringan

Pengeringan simplisia dilakukan agar simplisia yang digunakan tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama Dengan mengurangi kadar air danmennghentikan reaksi enzimatik akan mencegah kerusakan simplisia. Pengeringan dilakukan dengan diangin-anginkan di ruangan yang suhunya stabil.

f) Sortasi kering

Sortasi kering dilakukan untuk memisahkan pengotor yang tidak diinginkan seperti partikel pasir, dan benda tanah lainnya.

2.4 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat aktif dari padatan atau cairan dengan menggunakan bantuan pelarut yang sesuai yang mana hasil dari ekstaksi biasa disebut dengan ekstrak kental. Untuk pemilihan metode ekstraksi biasanya disesuaikan dengan sifat dari bahan yang digunakan atau senyawa yang akan diteliti (Prayudo, *et al.*, 2015).

2.4.1 Macam-macam Ekstraksi

Ada berbagai macam metode ekstraksi bahan dari yang paling sederhana sampai metode modern. Pemilihan metode didasarkan pada beberapa alasan, seperti sifat bahan, kestabilan metabolit sekunder, randemen dan kualitas yang diinginkan, maupun karena alasan biaya dan waktu (Mukriani, 2014).

2.4.1.1 Ekstraksi Cara Dingin

Yaitu suatu proses ekstraksi yang dilakukan tanpa pemanasan dikarenakan bahan alam yang akan digunakan mengandung senyawa kimia yang tidak tahan pemanasan, karena jika dilakukan pemanasan zat kimia berkhasiat yang terkandung didalamnya akan rusak. Ada 2 cara ekstraksi cara dingin :

a) Maserasi

Metode ini adalah cara yang paling sederhana dalam ekstraksi dan yang paling banyak digunakan. Maserasi juga bisa digunakan dalam skala kecil ataupun industri. Maserasi dilakukan dengan cara serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai kedalam wadah inert pada suhu kamar, prosesnya akan dihentikan apabila sudah mencapai kesetimbangan antara konsentrasi dalam sel tanaman dan konsentrasi dari senyawa dalam pelarut, selanjutnya proses penyaringan dilakukan untuk memisahkan antara pelarut dengan sampel. Keuntungan dari metode maserasi yaitu proses pengerjaannya dan alat yang digunakan sederhana, dan dari segi biaya lebih murah dibandingkan dengan metode lain, sedangkan untuk kerugiannya pada metode ini kemungkinan pelarut yang digunakan lebih banyak dibanding dengan metode lain, waktu pengerjaannya lebih lambat (Mukriani, 2014).

b) Perkolasi

Metode ini dilakukan dengan cara mengalirkan pelarut secara terus-menerus pada serbuk di dalam perkolator (sebuah wadah sempit berbentuk kerucut terbuka di kedua ujungnya, dan dibagian bawahnya dilengkapi kran untuk mengatur aliran cairan yang menetes), serta cairan yang digunakan selalu dibuat baru. Kelebihan dari perkolasi

yaitu dapat menarik senyawa lebih banyak dibandingkan dengan metode maserasi (Departemen Kesehatan RI, 2000).

2.4.1.2 Ekstraksi Cara Panas

Ekstraksi ini dapat digunakan untuk senyawa yang tahan terhadap pemanasan dan tidak mudah terurai karena pemanasan, memiliki titik didih yang tinggi dan untuk senyawa yang mengandung minyak - minyak yang mudah menguap.

a) Soxhlekt

Metode soxhlet dilakukan dengan cara meletakkan sampel pada sarung selulosa (bisa juga menggunakan kertas saring) dalam tabung penghubung yang diletakkan diatas labu dan dibawah kondensor. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi hanya menggunakan satu wadah dimana secara kontinyu pelarut yang terkondensasi akan menetes dan membasahi sampel serta membawa senyawa terlarut ke dalam tabung, tidak memerlukan pelarut yang banyak dan tidak membutuhkan waktu yang lama, sedangkan kerugiannya jika senyawa bersifat termolabil maka akan terdegradasi karena pemanasan yang berkepanjangan (Mukriani, 2014).

b) Refluxs

Metode ini dilakukan dengan cara memasukkan sampel bersama dengan pelarut kedalam labu yang sudah terhubung dengan kondensor, pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali ke dalam labu (Mukriani, 2014).

c) Destilasi uap

Digunakan untuk mengekstraksi senyawa yang mudah menguap, selama proses pemanasan, uap terkondensasi dan destilat terpisah menjadi dua bagian yang tidak tercampur, lalu ditampung dalam wadah yang terhubung kondensor (Mukriani, 2014).

2.4.2 Cairan penyari

Dalam proses pembuatan ekstrak terdapat pelarut yang baik untuk nutrient maupun senyawa aktif, sehingga senyawa tersebut dapat dipisahkan dari

bahan dan bahan lainnya, untuk ekstrak total larutan pelarut terpilih dapat melarutkan hampir semua metabolit sekunder. Faktor utama yang dipertimbangkan saat memilih cairan serbuk penyari yaitu selektifitas, kemudahan bekerja dan proses dengan cairan tersebut, ekonomis, ramah lingkungan, dan keamanannya (Departemen Kesehatan RI, 2000).

2.4.3 Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kental yang didapatkan dengan menggunakan pelarut yang sesuai untuk mengekstraksi senyawa aktif dari tumbuhan maupun hewan, kemudian menguapkan semua atau hampir semua pelarut, sehingga sisa bahan atau serbuk yang dibutuhkan memenuhi standar yang telah ditentukan (Departemen Kesehatan RI, 2000).

2.5 Bakteri

Bakteri adalah salah satu golongan mikroorganisme prokariotik (bersel tunggal) yang hidup berkoloni dan tidak mempunyai selubung inti namun dapat hidup dimana saja (Holderman, *et al.*, 2017).

2.5.1 Bentuk bakteri

Bentuk bakteri sangat bervariasi, akan tetapi secara umum ada 3 tipe bakteri yaitu, bakteri bentuk bulat/kokus, bentuk batang/basil dan betuk spiral/spirilium (Boleng, 2015).

2.5.1.1 Basil (*Bacillus*)

Basil adalah Bakteri bentuk batang terdiri atas bakteri berbentuk batang panjang dan batang pendek, dengan ujung datar atau lengkung. Bakteri bentuk batang dapat dibedakan lagi atas bentuk batang yang mempunyai garis tengah sama dan tidak sama di seluruh bagian panjangnya. Bentuk batang dapat dibedakan menjadi:

a) Monobasil

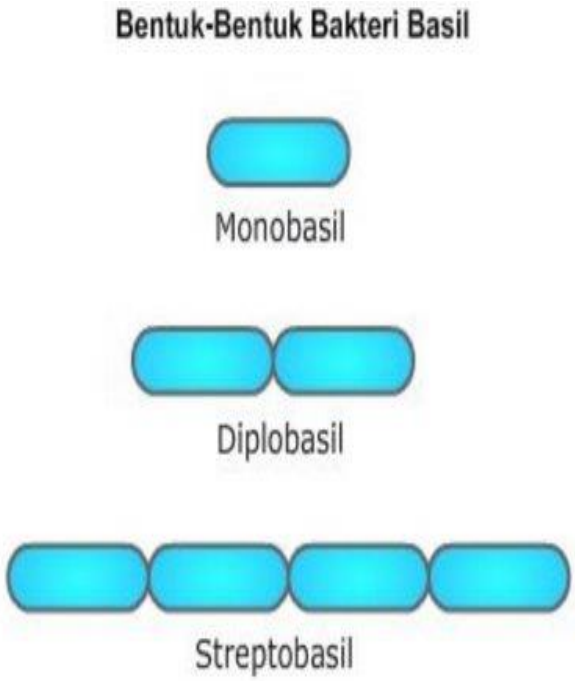
Adalah bakteri berbentuk batang tunggal contohnya adalah *Salmonella typhosa* penyebab penyakit tipus *Escherichiacoli*.

b) Diplobasil

Diplobasil adalah bakteri berbentuk batang yang bergandengan dua-dua.

c) Streptobasil

Streptobasil adalah bakteri berbentuk batang yang bergandengan memanjang berbetuk rantai, misal *Bacillus anthracis* penyebab penyakit antraks, *Streptobacillus moniliformis*, *Azotobacter*, bakteri pengikat nitrogen.



Gambar 2.7 Bakteri berbentuk basil
Sumber: Kementrian Kesehatan RI, 2017

2.5.1.2 Bakteri bentuk kokus (bulat)

Bakteri berbentuk bulat dapat dibedakan menjadi:

a) Monokokus

Bakteri berbentuk bola tunggal, misal *Monococcus gonorhoe* penyebab penyakit kencing nanah.

b) Diplokokus

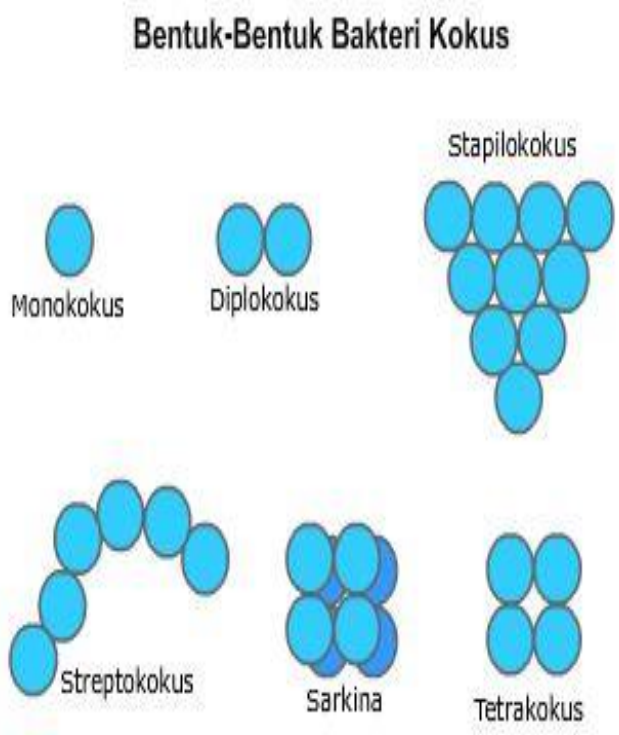
Bakteri berbentuk bola bergandengan dua-dua, misal *Diplococcus pneumoniae* penyebab penyakit pneumonia (radang, paru-paru).

c) Streptokokus

Bakteri berbentuk bola yang berkelompok memanjang berbentuk rantai, misal *Streptococcus lactis*, *Streptococcus pyogenes* penyebab sakit tenggorokan dan *Streptococcus thermophilis* untuk pembuatan yoghurt (susu asam).

d) Stafilokokus

Stafilokokus adalah bakteri berbentuk bola yang berkoloni seperti buah anggur, misal *Stafilokokus aureus*, penyebab penyakit radang paru-paru.



Gambar 2.8 Bakteri berbentuk kokus
Sumber: Kementrian Kesehatan RI, 2017

2.5.1.3 Bakteri bentuk spirilia

Ada tiga macam bakteri bantuk spiral yaitu:

a) Spiral

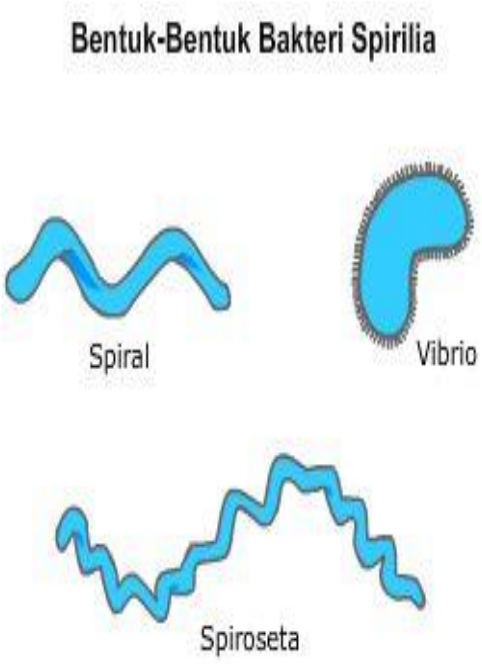
Spiral adalah golongan bakteri yang bentuknya seperti spiral, misalnya *Spirillum*.

b) Vibrio

Vibrio adalah bakteri bentuk koma yang dianggap sebagai bentuk spiral tak sempurna misalnya *Vibrio cholerae* penyebab penyakit kolera.

c) Spiroseta

Spiroseta adalah golongan bakteri berbentuk spiral yang dapat bergerak misal: *Spirochaeta palida*, penyebab penyakit sifilis.



Gambar 2.9 Bakteri berbentuk kokus
Sumber: Kemetrian Kesehatan RI, 2017

2.5.2 Klasifikasi

Klasifikasi bakteri berdasarkan pewarnaan ada dua yaitu:

a) Bakteri gram positif

Bakteri ini berstruktur lebih sederhana dengan adanya protoplasma asam. Sel bakteri ini juga memiliki lapisan peptidoglikan yang tebal, di antara lapisan peptidoglikan terdapat asam teikoat yang merupakan penentu antigen permukaan utama (Al-mohanna, 2017).

b) Bakteri gram negatif

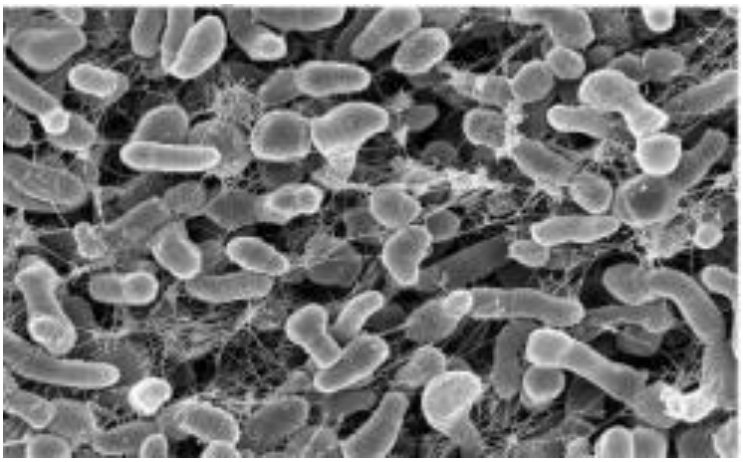
Struktur dari bakteri ini lebih kompleks, membran dari sel bakteri ini dilapisi dengan fosfolipid, protein dan lipopolisakarida. Bakteri ini dilapisi oleh lapisan peptidoglikan yang berbeda dari sebelumnya yaitu lebih tipis, terbentuk hanya satu atau dua molekul. Pada dinding sel bakteri tidak terdapat asam teikoat. Pada membran luar sel yang

berupa ikatan silang lipoprotein dan lapisan peptidoglikan, memiliki saluran lipopolisakarida dengan porins yang dapat mentransfer zat terlarut (Al-mohanna, 2017).

2.5.3 *Propionibacterium acnes*

Propionibacterium acnes adalah bakteri anaerob gram positif yang merupakan bakteri paling dominan pada lesi jerawat. *Propionibacterium acnes* berperan dalam *patogenesis* a*cnes* dengan cara memecah komponen sebum yaitu trigliserida menjadi asam lemak bebas yang dimana merupakan mediator pemicu terjadinya inflamasi (Hafsari, *et al*., 2015).

2.5.4 Taksonomi bakteri



Gambar 2.10 Bakteri *Propionibacterium acnes*
Sumber: Zahrah, *et al*., 2018

Kingdom : *Bacteria*
Phylum : *Actinobacteria*
Class : *Actinobacteridae*
Order : *Actinomycetales*
Family : *Propionibacteriaceae*
Genus : *Propionibacterium*
Spesies : *Propionibacterium acne* (Bruggeman, 2010).

Propinibacterium acnes termasuk dalam bakteri berbentuk batang atau filamen gram positif yang tidak membentuk spora. Suhu pertumbuhan terbaik 30-37^{o}C. Koloni bakteri pada media agar berwarna kuning muda sampai merah muda dan memiliki bentuk yang khas (Miratunnisa, *et al*., 2015). *Propionibacterium acnes* berperan dalam patogenesis jerawat dengan memproduksi lipase, yang memecah asam lemak bebas di lipid kulit. Asam lemak ini dapat menyebabkan peradangan jaringan dan meningkatkan jerawat saat terhubung ke sistem kekebalan tubuh. *Propionibacterium acnes* termasuk bakteri yang tumbuh relatif lambat. Genom bakteri ini diurutkan, dan sebuah penelitian menunjukkan bahwa beberapa gen dapat menghasilkan enzim pengelupasan dan protein imunogenik (Afifi, *et al*., 2018).

2.6 Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu:

2.6.1 Metode Difusi

Metode ini sering digunakan Untiuk analisis aktivitas antibakteri. Prinsip kerja dari metode difusi yaitu terdifusinya senyawa antibakteri ke dalam media padat yang dimana mikroba uji sudah diinokulasikan. Hasil yang diamati yaitu ada atau tidaknya zona bening yang terbentuk. Kelebihannya dari difusi mudah dilakukan karena tidak memiliki alat khusus dan lebih fleksibel dalam pemilihan obat yang diperiksa (Nurhayati, *et al*., 2020).

a) Metode difusi cakram

Metode difusi cakram menggunakan kertas cakram sebagai media untuk menyerap antimikroba dijenuhkan ke dalam bahan uji, lalu kertas diletakkan di atas permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan biakan mikroba uji, kemudian diinkubasikan. Hasil yang diamati adalah area bening (menunjukkan bahwa bahan uji dapat menghambat pertumbuhan bakteri) (Nurhayati, *et al.*,2020).

b) Metode difusi sumuran

Metode sumuran dilakukan dengan cara membuat lubang pada media agar padat yang sudah diinokulasi dengan bakteri, lalu masukkan bahan

yang diuji. Setelah diinkubasi lihat hasilnya dengan mengamati ada tidaknya pertumbuhan bakteri disekitar lubang (Nurhayati, *et al.*,2020).

2.6.2 Metode Dilusi

metode ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu dilusi cair dan dilusi padat. digunakan untuk mengukur KHM (kadar hambat minimum), dan untuk mengukur KBM (kadar bakterisidal minimum) (Kemetrian Kesehatan RI, 2017).

a) Dilusi cair

Dilusi cair dilakukan dengan cara membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang di tambahkan mikroba uji. Untuk menentukan KHM (kadar hambat minimum) dapat dilihat dari konsentrasi terendah dari bahan uji pada tabung dengan hasil biakan yang tampak jernih yang artinya menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri (Kementrian Kesehatan RI, 2017).

b) Dilusi padat

Metode ini dilakukan dengan cara menginokulasi mikroba uji pada media agar yang mengandung agen antibakteri. Hasil yang didapatkan yaitu dengan mengamati ada tidaknya pertumbuhan bakteri (Kementrian Kesehatan RI, 2017).

2.6.3 Media uji

Media tumbuh mikroba adalah suatu bahan yang terdiri dari campuran unsur hara (nutrien) yang digunakan oleh mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang biak pada medianya. Dengan menggunakan berbagai media isolasi, reproduksi, uji karakteristik fisiologis dan penghitungan jumlah mikroorganisme dapat dilakukan (Kementrian Kesehatan RI, 2017).

2.6.3.1 Macam-macam media berdasarkan bentuknya

Tiga jenis media dapat dibedakan dengan ada tidaknya bahan tambahan berupa zat pemadat seperti gelatin atau gelatin. Bentuk medianya yaitu (Kementrian Kesehatan RI, 2017) :

a) Media padat

Media padat adalah media yang mengandung agar-agar dalam jumlah besar atau sekitar 15% bahan kompaksi, sehingga media menjadi padat. Menurut bentuk dan wadah yang berbeda, media dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu medium vertikal, medium miring, dan medium datar. Media vertikal menggunakan tabung reaksi vertikal sebagai wadahnya, media miring menggunakan tabung reaksi miring, dan media datar menggunakan tabung reaksi miring pendek (pelat datar) sebagai wadahnya. Media ini biasanya digunakan untuk pertumbuhan koloni bakteri atau kapang.

b) Media semi padat

Media semi padat adalah media dengan kandungan agar-agar kurang dari 0,3% -0,4%, sehingga 35 media menjadi lunak, tidak padat dan tidak cair. Biasanya digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme yang membutuhkan banyak air dan kehidupan aerobik serta mengamati pergerakan mikroorganisme.

c) Media cair

Media cair adalah media tanpa tambahan bahan pemadat, biasanya digunakan untuk pertumbuhan mikroalga.

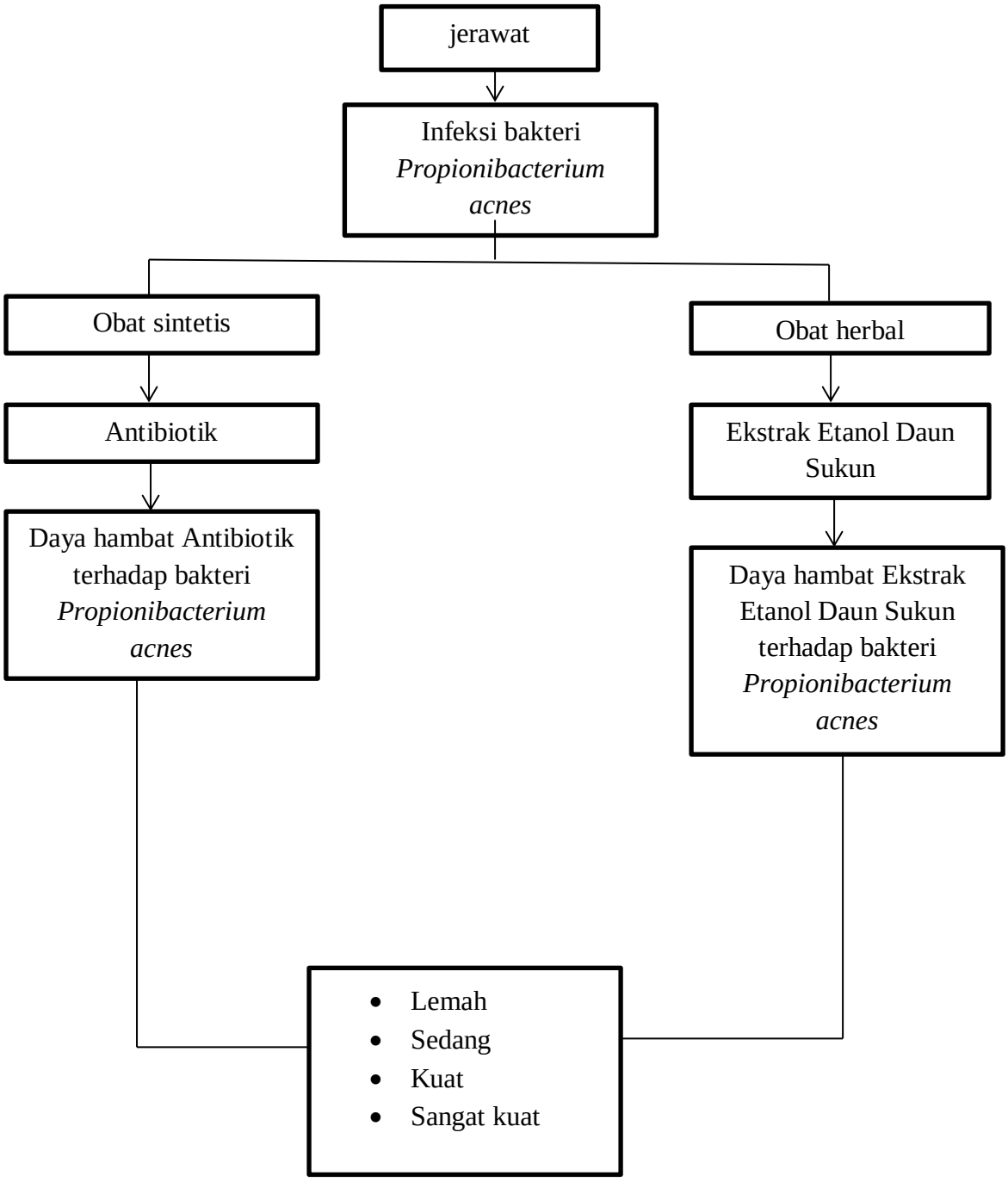
2.7 Zona Hambat dan Ketentuan Daya Hambat Antibakteri

zona hambat dapat dilihat dengan mengukur zona bening. Semakin luas zona bening maka semakin besar suatu bahan dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Rastina, *et al*., 2006).

Tabel 2.1 Zona Hambat

Diameter zona hambat	**Daya hambat**
>20 mm	Daya hambat sangat kuat
10 - 20 mm	Daya hambat kuat
5 - 10 mm	Daya hambat sedang
0 - 5 mm	Daya hambat lemah

2.8 Kerangka Konsep



Gambar 2.11 Kerangka konsep