

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L)

Tanaman nangka merupakan tanaman yang tergolong kedalam jenis buah tahunan. Tanaman nangka berasal dari india dan menyebarkan luas ke berbagai daerah tropis terutama Indonesia. Menurut Sunarjo (2008) tanaman nangka memiliki dua macam yakni *Atorpus heterophyllus* L yang biasa disebut nangka dan *Artocapus champeden* yang biasa disebut cempedak. Cempedak mempunyai bulu kasar pada daunnya serta beraroma harum spesifik dan tajam, sedangkan nangka tidak. Tanaman nangka memiliki nama berbeda-beda dan bervariasi tergantung wilayah maupun daerahnya.

2.1.1 Klasifikasi Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L)

Kingdom : Plantae
Divisio : Magnoliophyta
Class : Magnoliopsida
Ordo : Urticales
Familia : Moraceae
Genus : Artocarpus
Spesies : *Artocarpus heterophyllus*
(Syamsuhidayat, S.S and Hutapea, J.R, 2017)

Gambar 2.1 Daun Nangka



2.1.2 Nama lain

Pana (Aceh), pinasa, sibodak, nangka atau naka (Batak), baduh atau enaduh (Dayak), binaso, lamara atau malasa (Lampung), naa (Nias), kuloh, (Timor) dan nangka (Sunda dan Madura) (Rukman, 2017).

2.1.3 Morfologi Tanaman

Pohon *Artocarpus heterophyllus* atau yang sering di sebut pohon nangka memiliki tinggi 10-15 meter. Batangnya tegak, berkayu, bulat, kasar dan berwarna hijau kotor. Bunga nangka merupakan bunga majemuk yang berbentuk bulir, berada di ketiak daun dan berwarna kuning. Bunga jantan dan betinanya terpisah dengan tangkai yang memiliki cincin, bunga jantan ada di batang baru di antara daun atau di atas bunga betina. Buah berwarna kuning ketika masak, oval, dan berbiji coklat muda (Candra, 2015).

Tanaman nangka dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di daerah yang beriklim panas dan tropis. Pohon buah ini menghasilkan buahnya sekali setahun, pohon buahnya dapat mencapai hingga 90 cm dan besarnya 50 cm. Di indonesia, daerah yang ideal bagi penanaman nangka adalah daerah dataran rendah dengan ketinggian 700 mdpl. Tanaman ini membutuhkan kondisi suhu minimum antara 16°C-21°C dan maksimum 31°C-32°C, curah hujan 1.500 mm - 2.400 mm per tahun, dan kelembaban udara (RH) antara 50%-80%. Untuk memperoleh pertumbuhan dan produksi yang optimum, tanaman nangka membutuhkan tanah yang liat berpasir, subur gembur, banyak mengandung bahan organik, memiliki aerasi dan drainase yang baik, kondisi PH tanah 5-7,5 dan kedalaman air antara 1 m - 200 m dari permukaan tanah (Asriani, 2010).

Daun berbentuk bulat telur dan panjang tepinya rata, tumbuh secara berselang-seling dan bertangkai pendek, permukaan atas daun berwarna hijau tua mengkilap, kaku, dan permukaan bawah daun berwarna hijau muda. Bunga tanaman nangka berukuran kecil, tumbuh berkelompok secara rapat tersusun dalam tandan, bunga muncul dari ketiak cabang atau pada cabang-cabang besar, bunga jantan dan betina terdapat sepohon (Rukmana, 2017).

2.1.4 Habitat dan Penyebaran

Tanaman nangka merupakan jenis tanaman buah tropis yang multi fungsi dan dapat ditanam di daerah tropis dengan ketinggian kurang dari 1000 meter diatas permukaan laut yang berasal dari India Selatan. Nangka tumbuh dengan baik diiklim tropis sampai dengan lintang 25 utara maupun selatan. Tanaman ini menyukai wilayah dengan curah hujan lebih dari 1500 mm pertahun di man musim keringnya tidak terlalu keras. Nangka kurang toleran terhadap udara dingin, kekeringan dan penggenangan (Rukmana, 2017).

2.1.5 Kandungan Kimia

Hasil skrining fitokimia pada daun nangka yang telah dilakukan menunjukkan hasil positif terhadap senyawa flavonoid, saponin dan tanin (Dyta, 2012). Daging buah nangka muda (tewel) dimanfaatkan sebagai makanan sayuran yang mengandung albuminoid dan karbohidrat. Kandungan kimia dalam kayu adalah morin, sianomaklurin (zat samak). Selain itu, dikulit kayunya juga terdapat senyawa flavonoid yang baru, yakni morusin, artonin E, sikloartobilosanton, dan artonol B (Schmieg, Sebastian 2009).

2.1.5.1 Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman (Rajalakshmi dan S. Narasimhan, 1985). Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa phenolik dengan struktur kimia C₆-C₃-C₆. Kerangka flavonoid terdiri atas satu cincin aromatik A, satu cincin aromatik B, dan cincin tengah berupa heterosiklik yang mengandung oksigen dan bentuk teroksidasi cincin ini dijadikan dasar pembagian flavonoid ke dalam sub-sub kelompoknya (Hess, tt). Sistem

penomoran digunakan untuk membedakan posisi karbon di sekitar molekulnya (Ikhtimami, 2012).

2.1.5.2 Tanin

Tanin merupakan zat organik yang sangat kompleks dan terdiri dari senyawa fenolik yang banyak terdapat pada bermacam-macam tumbuhan, umumnya tannin tersebar hampir pada seluruh bagian tumbuhan seperti pada bagian kulit kayu, batang, daun, dan buah (Sajaratun, 2013). Istilah tannin pertama kali diaplikasikan pada tahun 1796 oleh Seguin. Tannin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapa khasiat diantaranya sebagai *astringent*, antidiare, antibakteri, dan antioksidan (Desmiyati *et al.*, 2008).

2.1.5.3 Saponin

Saponin merupakan suatu glikosida yang memiliki berat molekul dan kepolaran yang tinggi, Sebagai glikosida saponin dapat dihidrolisis dengan asam atau enzim untuk menghasilkan aglikon (sapogenin), gula, dan asam uronat (Oktaviani, 2009). Saponin adalah senyawa surfaktan yang kuat yang menimbulkan busa bila di kocok dalam air dan pada konsentrasi rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah. Saponin banyak ditemukan pada tanaman tingkat tinggi dan merupakan zat pahit. Saponin larut dalam eter (Hasiholan, 2015). Saponin dapat menghambat pertumbuhan sel kanker, mengikat kolesterol, dan bersifat antibiotik (Ikhtimami, 2012).

2.1.5.4 Albumin

Albumin adalah protein serum yang disintesa di hepar dengan waktu paruh kurang lebih 21 hari. Albumin mengisi 50% protein dalam darah dan menentukan 75% tekanan onkotik koloid. Kadar albumin di dalam serum dapat berkurang pada orang-orang dengan nutrisi yang jelek, penyakit hati lanjut, atau orang-orang dengan kondisi katabolik yang berhubungan dengan kanker atau penyakit inflamasi. (Fulks *et al.*, 2010) Albumin juga sangat penting untuk transportasi berbagai molekul, termasuk bilirubin, asam lemak bebas, obat-obatan, dan hormon (Nagao et Sata, 2010). Kadar albumin juga telah digunakan dalam memonitor status nutrisi pada pasien yang sakit baik akut maupun kronis (Fulks et al, 2010). Albumin digunakan sebagai penanda nutrisi pokok pada pasien dengan gagal ginjal kronis, dan kondisi hipoalbumin sangat berhubungan dengan mortalitas (Friedman et Fadem, 2010).

2.1.5.5 Karbohidrat

Karbohidrat adalah zat gizi sebagai sumber utama yang paling penting bagi makhluk hidup karena molekulnya menyediakan unsur karbon yang dapat dipergunakan oleh sel. karbohidrat secara kimia dapat didefinisikan sebagai turunan aldehid atau keton dari alkohol polihidrik (karena di dalamnya mengandung gugus hidroksi lebih dari satu), atau sebagai senyawa yang menghasilkan turunan itu apabila dihidrolisis. Metabolisme Karbohidrat mencakupi sintesis (anabolisme), penguraian (katabolisme) dan perubahan bentuk pada karbohidrat di dalam makhluk hidup (Ali samion, 2016).

2.1.5.6 Morin

Morin adalah zat berwarna kuning yang terdapat pada batang kayu nangka (Kasmudjiastuti, 2009).

2.1.5.7 Sianomaklurin (Zat Samak)

Sianomaklurin (zat Samak) adalah kandungan kimia yang terkandung dalam kayu nangka (Hidayah, 2010).

2.1.5.8 Morusin

Morusin adalah suatu senyawa turunan Flavonoid (Hidayah, 2010).

2.1.5.9 Ertonin E

Artonin E merupakan senyawa turunan flavonoid dari tumbuhan sukun atau kluwih yang terdapat pula pada nangka, telah dilaporkan sangat aktif pada uji sitotoksik terhadap beberapa sel kanker yaitu A549 (sel kanker paru-paru), MCF-7 dan MDA-MB-231 (sel kanker payudara), IA9, HCT-8 (sel kanker usus), KB, KB-Vin, dan P-388 (Hidayah, 2010).

2.1.3.10 Sikloartobilosanton

Sikloartobilosanton adalah senyawa turunan Flavonoid yang Terprenilasi yang telah diuji bioaktivitas antimitotiknya pada cdc2 kinase dan cdc25 kinase (Suryo, 2010).

2.1.3.11 Artonol B

Artonol B adalah senyawa turunan Flavonoid yang Terprenilasi yang telah diuji bioaktivitas antimitotiknya pada cdc2 kinase dan cdc25 kinase (Suryo, 2010).

2.1.6 Kegunaan

Daun nangka berkhasiat sebagai obat koreng (Hutapea, 2013). Menurut prakash *et al.*, (2017), daun nangka dalam pengobatan tradisional digunakan sebagai bisul, luka, dan penyakit kulit.

2.2 Ekstrak dan Ekstraksi

2.2.1 Pengertian Ekstrak

Extractio berasal dari perkataan “*extrahere*”, “*to draw out*”, menarik sari yaitu suatu cara untuk menarik satu atau lebih zat dari bahan asal. Umumnya zat berkhasiat tersebut dapat ditarik, namun khasiatnya tidak berubah (Syamsuni, 2017). Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair di buat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang sesuai, di luar pengaruh cahaya matahari langsung (Tiwari *et al.*, 2017).

Menurut Marjoni (2016) Ekstrak dapat dikelompokkan atas dasar sifatnya antara lain:

2.2.1.1 Ekstrak cair

Adalah ekstrak hasil penyarian bahan alam dan masih mengandung pelarut.

2.2.1.2 Ekstrak Kental

Adalah ekstrak yang telah mengalami proses penguapan dan sudah tidak mengandung cairan pelarut lagi, tetapi konsistensinya tetap cair pada suhu kamar.

2.2.1.3 Ekstrak Kering

Adalah ekstrak yang telah mengalami proses penguapan dan tidak lagi mengandung pelarut dan berbentuk padat (kering).

2.2.2 Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi adalah pemisahan bahan aktif sebagai obat dari jaringan tumbuhan ataupun hewan menggunakan pelarut yang sesuai melalui prosedur yang telah ditetapkan. Selama proses ekstraksi, pelarut akan

berdifusi sampai ke material padat dari tumbuhan dan akan melarutkan senyawa dengan polaritas yang sesuai dengan pelarutnya (Tiwari *et al.*, 2017). Umumnya ekstraksi dikerjakan untuk simplisia yang mengandung zat-zat berkhasiat atau zat-zat lain untuk keperluan tertentu. Simplisia (tumbuhan atau hewan) mengandung bermacam-macam zat atau senyawa tunggal, beberapa mengandung khasiat obat. Zat-zat yang berkhasiat atau zat-zat lain umumnya mempunyai daya larut dalam cairan pelarut tertentu, dan sifat-sifat kelarutan ini dimanfaatkan dalam ekstraksi (Syamsuni, 2017).

Tujuan dari ekstraksi ini adalah mendapatkan atau memisahkan sebanyak mungkin zat-zat yang berfaedah agar lebih mudah dipergunakan (kemudahan diabsorpsi, rasa pemakaian, dan lain-lain) dan disimpan serta dibandingkan simplisia asal, tujuan pengobatannya lebih terjamin (Syamsuni, 2017).

2.2.3 Metode Ekstraksi

Metode ekstraksi dibagi menjadi 2 (dua) yaitu:

2.2.3.1 Cara dingin

a. Maserasi

Maserasi adalah proses penyarian simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur kamar. Keuntungan ekstraksi dengan cara maserasi adalah pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana, sedangkan kerugiannya yakni cara pengerjaannya lama, membutuhkan pelarut yang banyak dan penyarian kurang sempurna. Dalam maserasi (untuk ekstrak cairan), serbuk halus atau kasar dari tumbuhan obat yang kontak dengan pelarut disimpan dalam wadah tertutup untuk periode tertentu dengan pengadukan yang sering, sampai zat

tertentu dapat terlarut. Metode ini paling cocok digunakan untuk senyawa yang termolabil (Tiwari *et al.*, 2017).

b. Perkolasi

Percolare berasal dari kata “*colare*” artinya menyerakai dan “*per*” artinya menembus. Perkolasi adalah suatu cara penarikan memakai alat yang disebut perkolator yang simplisianya terendam dalam cairan penyarinya, zat-zat akan terlarut dan larutan tersebut akan menetes secara beraturan sampai memenuhi syarat yang telah ditetapkan. Pada proses penarikan, cairan penyari akan turun perlahan-lahan dari atas melalui simplisia (Faishal, A. 2017).

2.2.3.2 Cara Panas

a Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna (Istiqomah, 2013).

b Sokhletasi

Sokletasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umunya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Biomasa ditempatkan dalam wadah soklet yang dibuat dengan kertas saring, melalui alat ini pelarut akan terus direfluks. Alat soklet akan mengosongkan isinya ke

dalam labu dalam labu dasar bulat setelah pelarut mencapai kadar tertentu. Setelah pelarut segar melewati alat ini melalui pendingin refluks, ekstraksi berlangsung sangat efisien dan senyawa dari biomasa secara efektif ditarik ke dalam karena konsentrasi awalnya rendah dalam pelarut (Istiqomah, 2013).

c Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinyu) pada temperatur ruangan (kamar), yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40°C-50°C (Istiqomah, 2013).

d Infusa

Infusa adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infusa tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96°C-98°C) selama waktu tertentu 15-20 menit (Istiqomah, 2013).

e Dekokta

Dekok adalah proses infus pada waktu yang lebih lama (suhu lebih dari 30°C dan temperatur sampai titik didih) (Istiqomah, 2013).

2.3 Luka

2.3.1 Definisi

Luka merupakan keadaan hilang atau rusaknya sebagian jaringan tubuh yang dapat disebabkan oleh trauma benda tajam atau tumpul, perubahan suhu, zat kimia, ledakan, sengatan listrik atau gigitan serangga (Ferdinandez, 2016)

2.3.2 Jenis-jenis Luka

Menurut Potter dan Perry (2015), luka dibagi 2 jenis, yaitu:

2.2.2.1 Luka Tertutup

Luka tertutup merupakan luka tanpa robekan pada kulit. Luka ini dapat disebabkan oleh bagian tubuh yang terpukul oleh benda tumpul, terpelintir, keseleo, daya deselerasi ke arah tubuh seperti fraktur tulang, robekan pada organ dalam.

2.2.2.2 Luka Terbuka

Luka terbuka merupakan luka yang melibatkan robekan pada kulit atau membran mukosa. Luka ini dapat disebabkan oleh benda tajam atau tumpul (insisi bedah, fungsi vena, luka tembak). Robekan kulit memudahkan masuknya mikroorganisme, kehilangan darah dan cairan tubuh melalui luka.

2.4 Bakteri

Bakteri adalah mikroorganisme bersel satu dan berkembang biak dengan membelah diri atau aseksual (Jawet *et al.*, 2015). Bakteri dibagi dalam golongan gram positif dan gram negatif berdasarkan reaksinya terhadap pewarnaan gram, perbedaan keduanya diperlihatkan dari dinding selnya (Nuraina, 2015). Dinding sel bakteri gram positif sebagian besar terdiri atas beberapa lapisan peptidoglikan yang membentuk struktur yang tebal dan kaku. Dinding sel bakteri gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan yang tipis, membran luar yang terdiri dari protein, lipoprotein, fosfolipid, lipopolisakarida dan membran dalam. Selain itu, dinding sel bakteri gram negatif mengandung polisakarida dan lebih rentan terhadap kerusakan mekanik dan kimia (Rahmadani, 2017).

2.3.1 *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri yang berbentuk bulat atau lonjong, tidak berspora, bakteri gram positif dan tersusun dalam kelompok (seperti buah anggur). Pembentukan kelompok ini karena pembelahan sel-sel anaknya cenderung tetap berada di dekat sel induknya. Bakteri ini tumbuh paling cepat pada suhu 37°C (Alam, 2017). *S.aureus* adalah flora normal, bakteri ini tetap menjadi patogen yang potensial (Madigan *et al.*, 2016).

Bakteri ini dapat masuk dalam kulit melalui folikelfolikel rambut dan luka-luka kecil. Infeksi yang ditimbulkan oleh *S.aureus* ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai abses bernanah. Beberapa penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri ini adalah impetigo, bisul, jerawat, infeksi luka, sindrom syok toksik, dan jenis-jenis patogenik lainnya (Fadhmi *et al.*, 2017). *S.aureus* memiliki klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom : Bacteria
 Filum : Firmicutes
 Kelas : Bacilli
 Ordo : Bacillales
 Famili : *Staphylococcaceae*
 Genus : *Staphylococcus*
 Spesies : *Staphylococcus aureus* (Capuccino and Natalie, 2009).

2.4 Antibakteri

Antibakteri adalah senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan dengan membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri tersebut. Zat ini dapat berupa metabolit sekunder dari mikroba tertentu (antibiotika), diisolasi dari tumbuhan atau hewan dan hasil sintesis kimia (Sulistyaningsih *et al.*, 2016). Pengendalian pertumbuhan mikroorganisme bertujuan untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi, membasmi mikroorganisme pada inang yang terinfeksi, dan mencegah pembusukan serta perusakan bahan oleh mikroorganisme. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi daya antibakteri suatu bahan adalah konsentrasi bahan, jumlah dan jenis bakteri yang diuji (Ngajow *et al.*, 2017).

2.4.1 Mekanisme Kerja Antibakteri

2.4.1.1 Merusak Dinding Sel

Bakteri memiliki lapisan luar yang kaku disebut dinding sel yang dapat mempertahankan bentuk bakteri dan melindungi membran protoplasma di bawahnya. Struktur dinding sel dapat merusak dengan cara menghambat pembentukannya atau mengubahnya setelah selesai terbentuk (Sulistyo, 2016)

2.4.1.2 Mengubah Permeabilitas Sel

Membran Sitoplasma mempertahankan bahan tertentu di dalam sel serta mengatur aliran keluar masuknya bahan lain. Membran memelihara integritas komponen sekunder. Kerusakan pada membran ini akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel (Sulistyo, 2016).

2.4.1.3 Mengubah Molekul Protein dan Asam Nukleat

Hidup suatu sel bergantung pada terpeliharanya molekul protein dan asam nukleat dalam keadaan ilmiahnya. Suatu antibakteri dapat mengubah keadaan ini dengan mendenaturasikan protein dan asam nukleat sehingga merusak sel tanpa dapat diperbaiki lagi (Prestianti, 2017).

2.4.1.4 Menghambat Sintesis Asam Nukleat dan Protein

DNA, RNA dan protein memegang peran penting di dalam proses kehidupan normal sel. Hal ini berarti bahwa gangguan apapun yang terjadi pada pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel (Prestianti, 2017).

2.5 Uji Aktivitas Antibakteri

Penentuan aktivitas antimikroba dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu metode difusi dan dilusi (Brooks *et al.*, 2016). Metode difusi merupakan teknik secara kualitatif karena metode ini hanya akan menunjukkan ada atau tidaknya senyawa dengan aktivitas antibakteri. Metode dilusi digunakan

untuk kuantitatif yang akan menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) (Jawet *et al.*, 2016).

2.5.1 Metode Difusi

Pada metode ini yang diamati adalah diameter daerah hambatan pertumbuhan bakteri karena difusinya obat pada titik awal pemberian ke daerah difusi. Metode ini dilakukan dengan cara menanam bakteri pada media agar padat tertentu kemudian diletakkan kertas samir atau disk yang mengandung obat dan dilihat hasilnya. Diameter zona jernih inhibisi di sekitar cakram diukur sebagai kekuatan inhibisi obat melawan bakteri yang diuji (Brooks *et al.*, 2016). Metode difusi dibagi menjadi beberapa cara:

2.5.1.1 Metode *Disk Diffusion* (tes Kirby & Baur)

Menggunakan piringan yang berisi agen antibakteri, kemudian diletakkan pada media agar yang sebelumnya telah ditanami bakteri sehingga agen antibakteri dapat berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan bakteri oleh agen antibakteri pada permukaan media agar (Pelczar dan Chan, 2016).

2.5.1.2 Metode *E-test*

Digunakan untuk mengestimasi Kadar Hambat Minimum (KHM), yaitu konsentrasi minimal suatu agen antibakteri untuk dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Pada metode ini digunakan strip plastik yang mengandung agen antibakteri dari kadar terendah sampai tertinggi dan diletakkan pada permukaan media agar yang telah ditanami bakteri sebelumnya (Pratiwi, 2016).

2.5.1.3 *Ditch-plate Technique*

Pada metode ini sampel uji berupa agen antibakteri yang diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan bakteri uji (maksimum 6 macam) digoreskan ke arah parit yang berisi agen antibakteri tersebut (Prayoga, 2013).

2.5.1.4 *Cup-plate Technique*

Metode ini serupa dengan *disk diffusion* dimana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikro organisme dan pada sumur tersebut diberi agen antibakteri yang akan diuji (Pratiwi, 2016).

2.5.2 Metode Dilusi

Metode ini menggunakan prinsip pengenceran antibakteri sehingga diperoleh beberapa konsentrasi obat yang ditambah suspensi bakteri dalam media. Pada metode ini yang diamati adalah ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri, jika ada diamati tingkat kesuburan dari pertumbuhan bakteri dengancara menghitung jumlah koloni (Pratiwi, 2016). Tujuan akhirnya adalah untuk mengetahui seberapa banyak jumlah zat antibakteri yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri yang diuji (Brooks *et al.*, 2016). Metode dilusi dibedakan menjadi dua, yaitu:

2.5.2.1 Metode Dilusi Cair (*Broth Dilution Test*)

Metode ini digunakan untuk mengukur Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antibakteri pada medium cair yang ditambahkan dengan

bakteri uji. Larutan uji agen antibakteri pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan bakteri uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan bakteri uji ataupun agen antibakteri, dan diinkubasi selama 18–24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah diinkubasi ditetapkan sebagai KBM (Prayoga, 2013).

2.5.2.2 Metode Dilusi Padat (*Solid Dilution Test*)

Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat. Pada dilusi padat tiap konsentrasi obat dicampurkan dengan media agar lalu ditanami bakteri dan diinkubasi. Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antibakteri yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa bakteri uji (Pratiwi, 2016).

2.6 Ketentuan Daya Hambat Antibakteri

Zona hambat merupakan daerah jernih (bening) di sekitar kertas cakram yang mengandung zat antibakteri yang menunjukkan adanya sensitivitas bakteri terhadap zat bakteri. Zona hambat tersebut digunakan sebagai dasar penentuan tingkat resistensi. Tingkat resistensi bakteri dibedakan menjadi 3, yaitu : sensitif, intermediet dan resisten. Bakteri ini bersifat sensitif jika terbentuk zona bening pada saat pengujian, bersifat intermediet jika terbentuk zona bening pada saat diuji dengan diameter yang kecil dan bersifat resisten jika tidak terbentuk zona hambat sama sekali pada saat dilakukan pengujian (Green J., 2008). Menurut Monica (2016), menyatakan bahwa ketentuan kekuatan daya hambat antibakteri yaitu sebagai berikut :

Tabel. 2.1 Klasifikasi Zona Hambat Bakteri

Diameter Zona Hambat	Kategori
----------------------	----------

> 20 mm	Sangat Kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
< 5mm	Lemah

2.7 Krim

2.7.1 Definisi Krim

Krim adalah sediaan setengah padat berupa emulsi kental mengandung tidak kurang dari 60% air, dimaksudkan untuk pemakaian luar. Tipe krim ada 2 yaitu: krim tipe air dalam minyak (A/M) dan krim minyak dalam air (M/A). Untuk membuat krim digunakan zat pengemulsi, umumnya berupa surfaktansurfaktan anionik, kationik dan nonionik (Anief, 2008).

2.7.2 Penggolongan Krim

Ada beberapa tipe krim seperti emulsi air dalam minyak (A/M) dan emulsi minyak dalam air (M/A). Sebagai pengemulsi, dapat digunakan surfaktan anionik, kationik dan nonionik. Untuk tipe A/M digunakan sabun monovalen, tween, natrium laurylsulfat, emulgidum dan lain-lain. Krim tipe M/A mudah dicuci. Untuk penstabilan krim ditambahkan zat antioksidan dan zat pengawet. Zat pengawet yang sering digunakan ialah nipagin 0,12 % - 0,18 % dan nipasol 0,02 % - 0,05 % (Anief, 2008).

2.7.3 Persyaratan Krim

Sebagai obat luar, krim harus memenuhi beberapa persyaratan berikut:

- Stabil selama masih dipakai untuk mengobati. Oleh karena itu, krim harus bebas dari inkompatibilitas, stabil pada suhu kamar.
- Lunak. Semua zat harus dalam keadaan halus dan seluruh produk yang dihasilkan menjadi lunak serta homogen
- Mudah dipakai. Umumnya, krim tipe emulsi adalah yang paling mudah dipakai dan dihilangkan dari kulit.
- Terdistribusi secara merata. Obat harus terdispersi merata melalui dasar krim padat atau cair pada penggunaan. (Widodo, 2013).

2.7.4 Kelebihan dan Kekurangan Krim

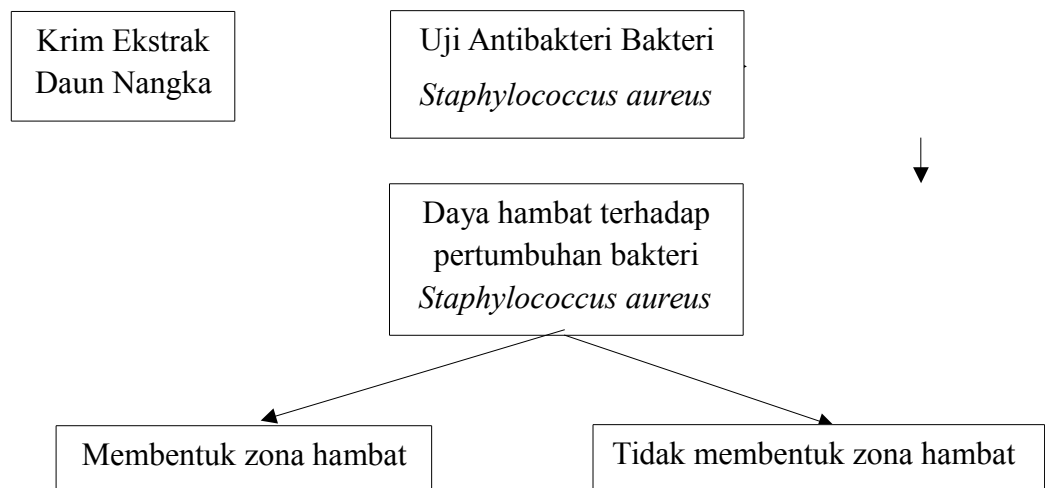
2.7.4.1 Kelebihan Krim

- Mudah menyebar rata dan praktis.
- Mudah dibersihkan atau dicuci.
- Cara kerja berlangsung pada jaringan setempat.
- Tidak lengket terutama tipe m/a.
- Memberikan rasa dingin (*cold cream*) berupa tipe a/m.
- Digunakan sebagai kosmetik dan bahan untuk pemakaian topikal, jumlah yang diabsorpsi tidak cukup beracun.

2.7.4.2 Kekurangan Krim

- Susah dalam pembuatannya karena pembuatan krim harus dalam keadaan panas.
- Gampang pecah disebabkan dalam pembuatan formula tidak pas.
- Mudah kering dan mudah rusak khususnya tipe a/m karena terganggu sistem campuran terutama disebabkan oleh perubahan suhu dan perubahan komposisi disebabkan penambahan salah satu fase secara berlebihan.

2.8 Kerangka Konsep



Skema 2.1 Kerangka Konsep