

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nanas (*Ananas comosus* L.)

Nanas diperkirakan berasal dari Amerika Selatan, tanaman nanas (*Ananas comosus* L.) pertama kali ditemukan oleh orang Eropa pada tahun 1493 di pulau Caribbean yang kemudian tanaman ini dinamai Guadalupe. Pada akhir abad ke- 16, penjelajah Portugis dan Spanyol memperkenalkan *Ananas comosus* L. ke benua Asia. Afrika dan Pasifik Selatan merupakan negara-negara di mana *Ananas comosus* L. masih berkembang saat ini. Pada abad 18 *Ananas comosus* L. mulai dibudidayakan di Hawaii, satu-satunya negara di Amerika di mana tanaman ini masih tumbuh. Selain Hawaii, negara-negara lain yang secara komersial tumbuh nanas termasuk Thailand, Filipina, China, Brasil dan Meksiko (D.Lawal, 2013).

Tanaman nanas merupakan tanaman buah berupa semak yang memiliki nama ilmiah *Ananas comosus* L. memiliki nama daerah danas (Sunda), neneh (Sumatera), Ekahauku, anes (Aceh), nas (Gayo), honas, hanas (Batak), gona (Nias), kanas, kanyas, nyanyas (Lampung), nanas (Jawa), samblaka, malaka (Kalimantan), manas (Bali), panda (Sumba), manilmap, miniap (Irian Jaya) . Dalam bahasa Inggris disebut *Pineapple* dan orang-orang Spanyol menyebutnya *Pina*. Pada abad ke-16 orang Spanyol membawa nanas ini ke Filipina dan Semenanjung Malaysia, masuk ke Indonesia pada abad ke-15, (1599). Di Indonesia, nanas pada mulanya hanya sebagai tanaman pekarangan dan meluas dikedirikan di lahan kering (tegalan) di seluruh wilayah nusantara. Tanaman ini kini dipelihara di daerah tropik dan sub tropik (BAPPENAS, 2000). Habitat asli tanaman nanas adalah hutan tropis, namun tanaman ini dapat tumbuhan subur baik di dataran rendah maupun di dataran tinggi. Buah nanas berbuah tanpa mengenal musim sehingga mudah dijumpai sepanjang tahun.

2.1.1 Klasifikasi ilmiah nanas

Klasifikasi ilmiah atau taksonomi dari nanas adalah sebagai berikut (D.Lawal, 2013) :

Kingdom	Plantae (tumbuh-tumbuhan)
Divisi	Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
Sub-division	Angiospermae (berbiji tertutup)
Kelas	Dicotyledonae (tumbuhan berkeping biji dua)
Sub-class	Magnoliales
Ordo	Annonales
Family	Annonaceae
Genus	<i>Annona</i>
Species	<i>Comosus</i>

2.1.2 Morfologi tanaman nanas

Nanas (*Ananas comosus* L.) merupakan salah satu buah tropis yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Buah nanas selain digemari masyarakat untuk konsumsi buah segar, juga merupakan bahan baku industri buah kalengan dan olahan seperti selai, sirup dan lain-lain. Indonesia memiliki berbagai macam jenis nanas yang telah dibudidayakan oleh para petani mulai dari Sumatra sampai Irian Jaya. Nanas dapat tumbuh di wilayah dengan tipe iklim pertumbuhan yang berbeda-beda mulai dari dataran tinggi sampai dataran rendah. Daerah penghasil buah nanas adalah Palembang, Riau, Jambi, Bogor, Subang, Pandeglang, Tasikmalaya, dan Kutai.

Berdasarkan habitat tanaman, terutama bentuk daun dan buah dikenal 4 jenis golongan nanas, yaitu (Kumalasari, 2011) :

a. Cayenne :

Daun halus, ada yang berduri dan ada yang tidak berduri, ukuran buah besar, silindris, mata buah agak datar, berwarna hijau kekuning-kuningan, dan rasanya agak masam.

b. Queen :

Daun pendek dan berduri tajam, buah berbentuk lonjong mirip kerucut sampai silindris, mata buah menonjol, berwarna kuning kemerah-merahan dan rasanya manis.

c. Spanish :

Daun panjang kecil, berduri halus sampai kasar, buah bulat dengan mata datar.

d. Abacaxi :

Daun panjang berduri kasar, buah silindris atau seperti piramida.

Varietas nanas yang banyak ditanam di Indonesia adalah golongan Cayenne dan Queen. Golongan Spanish dikembangkan di Kepulauan India Barat, Puerto Riko, Meksiko dan Malaysia. Golongan Abacaxi banyak ditanam di Brazilia (Kumalasari, 2011).

2.1.3 Efek farmakologi nanas

2.1.3.1 Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang memiliki sifat membunuh bakteri (toksik), terutama bakteri merugikan manusia yang biasanya menyebabkan infeksi. Zat atau agen yang digunakan sebelumnya ditentukan harus bersifat toksisitas selektif, yaitu suatu zat berbahaya bagi bakteri atau parasit tetapi tidak

membahayakan inang (host). Toksisitas selektif bersifat relatif, yaitu suatu zat (obat) pada konsentrasi tertentu dapat ditoleransi oleh host yang dapat merusak bakteri (Suwandi, 2012).

Berdasarkan sifat toksisitas selektif maka sifat antibakteri terbagi menjadi 2, yaitu bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri) dan bakterisid (membunuh bakteri). Konsentrasi minimal yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan bakteri dikenal sebagai Kadar Hambat Minimal (KHM), sedangkan konsentrasi minimal yang diperlukan untuk membunuh mikroba disebut dengan Kadar Bunuh Minimal (KBM). Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas antibakteri diantaranya adalah pH lingkungan, komponen perbenihan bakteri, stabilitas zat aktif, besarnya inokulum, lamanya inkubasi dan aktifitas metabolik bakteri (Suwandi, 2012).

2.1.3.2 Antioksidan

Salah satu efek farmakologi dari kulit nanas adalah sebagai antioksidan. Hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, aktivitas antioksidan dari serat kulit nanas mengandung beberapa senyawa bioaktif yang dapat mencegah terjadinya penyakit-penyakit kronis seperti penyakit jantung, kanker, diabetes, alzheimer, dan Parkinson's disease. Antioksidan adalah senyawa yang diproduksi oleh tubuh atau diserap dari makanan untuk menetralkan efek yang ditimbulkan oleh radikal bebas. Kulit nanas yang diekstraksi dengan metode soxlet memiliki kandungan total fenolik dan flavonoid paling tinggi diikuti oleh metode refluks dan maserasi merupakan yang paling rendah. Ekstrak kulit nanas dapat diaplikasikan kedalam formulasi sediaan obat kumur (Kumaunang, 2011).

2.2 Senyawa Antibakteri Pada Nanas

2.2.1 Flavonoid

Senyawa flavonoida sebenarnya terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, bunga, buah, dan biji. Kandungan flavonoid yang merupakan senyawa fenol dapat menyebabkan penghambatan terhadap sintesis dinding sel. Oleh karena itu flavonoid merupakan komponen antibakteri yang potensial. Flavonoid merupakan senyawa golongan fenol yang paling banyak ditemukan di alam (Pratiwi, 2008). Sebagai antibakteri, senyawa fenol dapat bersifat koagulator protein yang mengakibatkan terganggunya proses pembentukan dinding sel bakteri. Kerusakan dinding dan membran sel dapat mengakibatkan metabolit penting dalam sel akan keluar dan sel akan mati (Chairunnisa, 2015).

2.2.2 Enzim bromelin

Enzim bromelin adalah enzim proteolitik. Enzim proteolitik berperan dalam pencegahan protein yang merupakan salah satu penyusun membran bakteri (Caesarita, 2011). Bromelin dapat diperoleh dari tanaman nanas baik dari tangkai, kulit, daun, buah, maupun batang dalam jumlah yang berbeda. Kandungan enzim lebih banyak dibagian daging buahnya, hal ini ditunjukkan dengan aktivitasnya yang lebih tinggi dibandingkan dengan aktivitas pada bagian batangnya.

Berdasarkan penelitian kulit nanas memiliki kandungan enzim bromelin dengan aktivitas optimum pada temperatur 65°C dan pada pH 6,5. Pada temperatur 70°C sampai 80°C terjadi penurunan aktifitas enzim dibandingkan aktifitas enzim pada suhu 65°C. Hal ini disebabkan karena terjadi denaturasi enzim dengan cepat pada rentang temperatur untuk sifat antimikroba. Salah satunya adalah enzim hasil ekstrak dari nanas (Praveen dkk, 2014). Bromelin telah terbukti menunjukkan berbagai aktivitas fibrinolitik, antiedematous, antitrombotik, dan kegiatan anti-inflamasi baik *in vitro* dan *in vivo*. Bromelin juga memiliki sifat

antiadhesi yang mencegah bakteri mengikuti reseptor glikoprotein spesifik yang salah satunya ada pada mukosa usus. Oleh karena itu, bromelin dimungkinkan dapat mencegah menempelnya bakteri (Praveen dkk, 2014).

Bromelin dikenal secara kimia sejak tahun 1876 dan mulai diperkenalkan sebagai bahan terapeutik saat ditemukan konsentrasinya yang tinggi pada bonggol nanas tahun 1957. Bromelin, yang diperoleh dari ekstrak mentah dari tanaman nanas (*Ananas comosus* L.), mengandung beberapa jenis proteinase. Bromelin memiliki aksi terapeutik antara lain sebagai penghambat agregasi platelet, memiliki aktivitas fibrinolisis, antiinflamasi, antitumor, modulasi sitokin dan imunitas, sifat pembersihan kulit, meningkatkan absorpsi obat lain, sifat mukolitik, membantu proses pencernaan, mempercepat penyembuhan luka dan mampu meningkatkan kondisi kardiovaskular (Naritasari dkk, 2010).

Bromelin telah terbukti menunjukkan berbagai aktivitas fibrinolitik, antiedematous, antitrombotik, dan kegiatan anti-inflamasi baik in vitro dan in vivo. Bromelin juga memiliki sifat antiadhesi yang mencegah bakteri mengikuti reseptor glikoprotein spesifik yang salah satunya ada pada mukosa usus. Oleh karena itu, bromelin dimungkinkan dapat mencegah menempelnya bakteri, sehingga mengerahkan aksi antibakteri (Nc. Praveen dkk, 2014).

2.2.3 Tanin

Tanin merupakan senyawa polifenol yang larut air. Aktivitas tanin sebagai antibakteri antara lain menghambat enzim ekstraseluler bakteri, mengambil alih substrat yang di butuhkan bakteri, atau menghambat fosforilasi oksidasi pada proses metabolisme.

Kandungan kimia yang terdapat dalam kulit nanas adalah air, serat kasar, karbohidrat, protein flavonoid dan tanin (Damogalad dkk, 2013). Tes phytochemical yang dilakukan pada kulit nanas dan buah nanas

menunjukkan terdapatnya senyawa tanin. Tanin ini telah ditemukan untuk membentuk reversibel kompleks dengan protein kaya prolin dalam penghambatan sintesis protein sel. Tanaman yang memiliki tanin sebagai komponen utama yang ada pada zat dari alam dan digunakan untuk mengobati gangguan usus seperti diare dan disentri (Praveena dkk, 2014). Tanin yang mempunyai target pada polipeptida dinding sel yang akan menyebabkan kerusakan pada dinding sel karena tanin merupakan senyawa fenol (Sari dkk, 2011).

Fenol merupakan salah satu antiseptik tertua dengan khasiat *bactericidal* (membunuh bakteri). Tanin merupakan senyawa fenolik yang larut dalam air, yang berasal dari tumbuhan berpembuluh dengan berat molekul 500 hingga 3000 gram/mol. Senyawa ini banyak terdistribusi pada daun, buah, kulit batang dan batang, umumnya berasa sepat. Tanin mempunyai aktivitas biologis sebagai pengkhalat logam, antioksidan biologis dan merupakan senyawa antibakteri (Suwandi, 2012).

2.3 Antibakteri

2.3.1 Pengertian

Antibakteri yaitu zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan (Dwidjoseputro, 1980 dalam Maulida, 2010). Mikroorganisme dapat menimbulkan penyakit pada makhluk hidup lain karena memiliki kemampuan menginfeksi, mulai dari infeksi ringan sampai infeksi berat bahkan kematian. Oleh karena itu, pengendalian yang tepat perlu dilakukan agar mikroorganisme tidak menimbulkan kerugian (Radji, 2011).

Antibakteri harus dapat menghambat atau membunuh patogen tanpa merugikan inang. Oleh karena itu, antibakteri harus menasar pada proses metabolisme atau struktur yang dimiliki oleh patogen tapi tidak dimiliki oleh inang. Menurut Radji (2011), berdasarkan mekanisme

kerjanya dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme, antibakteri digolongkan sebagai berikut:

- a. Antibakteri yang dapat menghambat sintesis dinding sel
Dinding sel bakteri sangat penting untuk mempertahankan struktur sel bakteri. Oleh karena itu, zat yang dapat merusak dinding sel akan melisiskan dinding sel sehingga dapat mempengaruhi bentuk dan struktur sel, yang pada akhirnya dapat membunuh sel bakteri tersebut.
- b. Antibakteri yang dapat mengganggu atau merusak membran sel
Membran sel mempunyai peranan penting dalam mengatur transportasi nutrisi dan metabolit yang dapat keluar masuk sel. Membran sel juga berfungsi sebagai tempat berlangsungnya respirasi dan aktivitas biosintesis dalam sel. Beberapa jenis antibakteri dapat mengganggu membran sel sehingga dapat mempengaruhi kehidupan sel bakteri.
- c. Antibakteri yang dapat mengganggu biosintesis asam nukleat
Proses replikasi DNA di dalam sel merupakan siklus yang sangat penting bagi kehidupan sel. Beberapa jenis antibakteri dapat mengganggu metabolisme asam nukleat tersebut sehingga mempengaruhi seluruh fase pertumbuhan sel bakteri.
- d. Antibakteri yang menghambat sintesis protein
Sintesis protein merupakan suatu rangkaian proses yang terdiri atas proses transkripsi (yaitu DNA ditranskripsi menjadi mRNA) dan proses translasi (yaitu mRNA ditranslasi menjadi protein). Antibakteri dapat menghambat proses-proses tersebut akan menghambat sintesis protein.

Suatu zat aktif dikatakan memiliki potensi yang tinggi sebagai antibakteri jika pada konsentrasi rendah memiliki daya hambat yang besar. Menurut Nasri (2011) dalam Hapsari (2015), kriteria kekuatan antibakteri adalah sebagai berikut:

Diameter zona hambat > 20 mm	: daya hambat sangat kuat
Diameter zona hambat 10-20 mm	: daya hambat kuat
Diameter zona hambat 5-10 mm	: daya hambat sedang
Diameter zona hambat 0-5 mm	: daya hambat lemah

2.3.2 Mekanisme kerja antibakteri

Komponen kimia yang dihasilkan oleh tanaman berperan dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen. Aktivitas penghambatan antibakteri yang dilakukan oleh tumbuhan kemungkinan berhubungan dengan adanya kandungan fitokimia seperti fenol, flavonoid, dan tanin (Hanphakphoom dkk, 2016).

Membran luar fosfolipid dari bakteri gram negatif memiliki komponen lipopolisakarida (LPS) yang membuatnya menjadi tidak impermeabel terhadap larutan lipofilik. Sedangkan dinding sel pada bakteri gram positif hanya memiliki lapisan luar petidoglikan yang mana bukan merupakan lapisan permeabilitas yang efektif (Hanphakphoom dkk, 2016).

2.4 Uji Sensitifitas Antibakteri

Tes sensitifitas antibakteri dapat dilakukan dengan banyak metode. Pada umumnya digunakan 2 metode yaitu metode dilusi dan metode difusi (Suwandi, 2012).

1. Metode Dilusi

Metode ini menggunakan antibakteri dengan kadar yang menurun secara bertahap, baik dengan media cair atau padat. Media diinokulasi bakteri uji dan dieramkan. Tahap akhir dilarutkan antibakteri dengan kadar yang menghambat atau mematikan. Uji kepekaan cara dilusi memakan waktu dan penggunaannya dibatasi pada keadaan tertentu saja. Metode ini menggunakan tabung reaksi yang diisi media agar cair dan bakteri yang uji dalam jumlah tertentu. Parameter yang dilihat adalah munculnya keruh dalam cairan tabung reaksi (Chairunnisa, 2015).

2. Metode Difusi

Prinsip dari metode difusi cakram adalah zat antimikroba dijenuhkan ke dalam cakram kertas (*disc blank*). Cakram kertas yang mengandung zat tertentu ditanamkan pada media perbenihan agar padat yang telah dicampur dengan mikroba, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Selanjutnya diamati adanya daerah jernih di sekitar cakram kertas yang menunjukkan ada tidaknya pertumbuhan. Diameter zona hambat merupakan pengukuran Kadar Hambat Minimum (KHM) secara tidak langsung dari zat antibakteri terhadap mikroba. Diameter zona hambat bisa dihitung dengan penggaris atau jangka sorong (*calliper*) dalam satuan mm (Suwandi, 2012).

Metode difusi dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain :

a. Metode *Kirby and Bauer*

Metode *kirby and bauer* (metode kertas cakram) adalah metode yang digunakan untuk menguji sensitivitas agen antimikroba terhadap mikroorganisme. Kertas cakram steril yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroba yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Penentuan aktivitas antimikroba dilakukan dengan cara mengukur diameter zona hambat pertumbuhan antimikroba yang terbentuk yaitu berupa area jernih disekitar cakram dengan jangka sorong atau penggaris yang diukur menggunakan satuan milimeter.

b. Ditch-plate technique

Zat antimikroba diletakkan pada parit di sepanjang media yang dibuat dengan cara memotong media agar pada cawan petri. Mikroba uji digoreskan pada parit yang berisi antimikroba dan diukur zona hambat yang terbentuk.

c. Metode e-test

Strip palastik berkala yang terdapat zat antimikroba dengan berbagai kadar konsentrasi diletakkan pada permukaan media agar yang telah ditanami mikroba terlebih dahulu. Zona jernih yang ditimbulkan

menunjukkan adanya kadar antimikroba yang menghambat pertumbuhan mikroba.

d. Cup-plate technique

Agen antimikroba diletakkan pada sumuran media yang telah ditanami mikroba. Pengamatan dilakukan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan disekeliling sumuran.