

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr.)

Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr) mempunyai nama lain henas, kenas, honas (Batak), danas (Sunda), manas (Bali), pandang (Makasar). Daging nanas berwarna kuning, memiliki kandungan yang sangat kompleks kaya akan mineral baik makro maupun mikro, zat organik, air dan vitamin. Kandungan iodium, khlor, fenol, tanin, asam sitrat dan enzim bromelin pada nanas mempunyai efek menekan pertumbuhan bakteri (Rakhmanda, 2008).

1. Klasifikasi ilmiah nanas menurut Alifah (2011) sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Class	: Angiospermae
Ordo	: Farinosae
Family	: Bromeliaceae
Genus	: <i>Ananas</i>
Spesies	: <i>Ananas comosus</i> (L). Merr

2. Kandungan buah nanas

Nanas memiliki kandungan air 90% dan kaya akan kalium, kalsium, fosfor, magnesium, zat besi, natrium, iodium, sulfur, fenol dan khlor. Selain itu, kaya akan asam biotin, vitamin A, vitamin B12, vitamin C, vitamin E, dekstrosa, sukrosa atau tebu, serta enzim bromelin, yaitu enzim protease yang dapat menghidrolisis protein menjadi molekul yang lebih sederhana (Puspita, 2012) dan mampu menekan pertumbuhan bakteri (Rakhmanda, 2008). Gula yang terkandung dalam nanas yaitu glukosa 2,32% fruktosa 1,42% dan sukrosa 7,89%. Asam-asam yang terkandung dalam buah nanas adalah asam

sitrat, asam malat, dan asam oksalat. Jenis asam yang paling dominan yakni asam sitrat 78% dari total asam (Puspita, 2012).

B. Senyawa antibakteri pada nanas

1. Enzim bromelin

Buah nanas mengandung suatu enzim yang berperan dalam pemecahan protein. Enzim proteolitik yang terkandung dalam nanas disebut enzim bromelin yang mempunyai kemampuan memecah protein 1000 kali beratnya. Kemampuan dalam memecah protein pada enzim bromelin bisa menghambat pertumbuhan bakteri karena salah satu penyusun membran sel bakteri adalah protein (Manaroinsong, 2015).

Menurut Rohmana (2014) mekanisme kerja enzim bromelin adalah dengan mengubah atau merusak struktur dinding sel bakteri yang mengandung protein. Bromelin akan memecah dan mendenaturasi protein penyusun dinding sel bakteri, akibatnya dinding sel bakteri akan melemah dan menyebabkan sel mengalami kebocoran atau pecah.

2. Asam sitrat

Nanas mengandung asam sitrat yang menyebabkan rasanya asam pada buah ini, asam sitrat memiliki kemampuan merusak membran bakteri dan memisahkannya dengan sel (Caesarita, 2011). Kandungan asam sitrat pada buah nanas sekitar 78% dari total asam yang terkandung didalamnya. Asam sitrat merupakan golongan asam organik yang memiliki pH asam, pH asam pada nanas sekitar 3,71 (Rohmana, 2014). Pada dasarnya bakteri melakukan perkembangbiakan dan melakukan aktivitas pada pH netral dengan adanya

asam sitrat pada buah nanas akan menyebabkan matinya sel bakteri karena bakteri berada dalam suasana asam.

3. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa turunan fenol. Mekanisme kerja flavonoid dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel bakteri tanpa dapat diperbaiki lagi (Rohmana, 2014).

C. Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang memiliki sifat membunuh bakteri terutama bakteri yang merugikan manusia yang biasanya menyebabkan infeksi. (Audies, 2015). Antibakteri terbagi menjadi 2, yaitu bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri) dan bakteriosid (membunuh bakteri). Faktor yang mempengaruhi aktivitas antibakteri diantaranya adalah pH lingkungan, komponen pembenihan bakteri, stabilitas zat aktif, besarnya inokulum, lamanya inkubasi dan aktifitas metabolik bakteri (Audies, 2015).

D. Mekanisme Kerja Antibakteri

1. Kerusakan pada dinding sel

Bakteri memiliki lapisan luar yang disebut dinding sel yang dapat mempertahankan bentuk bakteri dan melindungi membran protoplasma dibawahnya (Suryaningrum, 2009). Senyawa antibakteri pada daging nanas yang memiliki kemampuan untuk merusak dinding sel bakteri adalah enzim bromelin dengan mekanisme kerja mengubah atau merusak struktur dinding sel bakteri yang mengandung protein. Bromelin akan memecah dan mendenaturasi protein penyusun dinding sel bakteri, akibatnya dinding sel

bakteri akan melemah dan menyebabkan sel mengalami kebocoran atau pecah (Rohmana, 2014).

2. Perubahan permeabilitas sel

Beberapa antibiotik mampu merusak atau melemahkan fungsi ini yaitu memelihara integritas komponen-komponen seluler (Suryaningrum, 2009). Zat yang mampu menyebabkan terjadinya perubahan permeabilitas sel bakteri adalah asam sitrat yang terkandung dalam daging nanas. Asam sitrat memiliki kemampuan merusak membran bakteri dan memisahkannya dengan sel (Caesarita, 2011).

3. Perubahan molekul protein dan asam nukleat

Suatu antibakteri dapat mengubah keadaan ini dengan mendenaturasi protein dan asam-asam nukleat sehingga merusak sel tanpa dapat diperbaiki lagi (Suryaningrum, 2009). Zat antibakteri pada daging nanas yang mampu menyebabkan terjadinya perubahan molekul protein dan asam nukleat adalah Flavonoid dengan mekanisme kerja mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel bakteri tanpa dapat diperbaiki lagi (Rohmana, 2014).

4. Penghambat kerja enzim

Setiap enzim yang ada di dalam sel merupakan sasaran potensial bagi bekerjanya suatu penghambat. Penghambatan ini dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme atau matinya sel (Suryaningrum, 2009).

5. Menghambat sintesis asam nukleat dan protein

DNA, RNA dan protein memegang peranan sangat penting didalam 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 (Suryaningrum, 2009).

E. *Staphylococcus aureus*

1. Morfologi

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2µm, tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37°C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C). Koloni pada perbenihan padat berwarna krem sampai kuning keemasan, berbentuk bulat, halus, menonjol, dan berkilau (Aryadi, 2014).

2. Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Kingdom	: Bacteria
Phylum	: Firmicutes
Class	: Bacilli
Ordo	: Bacillales
Family	: Staphylococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Species	: <i>S. aureus</i> (Ribka, 2015)

3. Patogenesis

Staphylococcus aureus dapat menyebabkan penyakit karena kemampuannya dalam melakukan pembelahan dan menyebar luas kedalam jaringan dengan memproduksi enzim yang dapat menjadi toksin. *S. aureus* menghasilkan enzim *katalase*, *koagulase*, *hyaluronidase*, *staphylokinase*, *lipase* dan toksin seperti *exotoxins*, *cytolytic toxin*, *shock syndrome toxin*, *enterotoxins* (Zakiyah, 2013). Peranan enzim dan toksin pada *S. aureus*

menyebabkan daya infasiv penyebaran infeksi. Enzim koagulase berfungsi mengkoagulasi fibrin di sekitar lesi dan di dalam limfatik, membentuk dinding yang menghambat proses fagositosis, enzim staphylokinase menyebabkan fibrinolisis, enzim hyaluronidase berfungsi merusak jaringan host dan enzim lipase berperan sebagai digesti lipid pada lapisan kulit. Exotoxins menyebabkan hemolisis, cytolytictoxin melindungi bakteri dari proses fagositosis, shock syndrome toxin menyebabkan toxin shock syndrome pada penderitan dan enterotoxin menyebabkan kontraksi otot, gangguan pencernaan dan respon muntah (Zakiyah, 2013).

F. Metode ekstraksi

Metode ekstraksi dibagi menjadi 2, yaitu ekstraksi cara dingin dan ekstraksi cara panas.

1. Ekstraksi cara dingin

a. Maserasi

Maserasi adalah proses ekstraksi simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada suhu ruangan. Prosedurnya dilakukan dengan merendam simplisia dalam pelarut yang sesuai dalam wadah tertutup. Kelemahan dari maserasi adalah prosesnya membutuhkan waktu yang cukup lama. Ekstraksi secara maserasi dilakukan pada suhu kamar (27°C), sehingga tidak menyebabkan degradasi metabolit yang tidak tahan panas. Keuntungan cara ekstraksi dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang sederhana (Putra, 2014).

b. Perkolasi

Perkolasi merupakan proses mengekstraksi senyawa terlarut dari jaringan selular simplisia dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada suhu ruangan. Perkolasi cukup sesuai, baik untuk ekstraksi pendahuluan maupun dalam jumlah besar. Kelemahan dari metode ini yaitu diperlukan banyak pelarut dan waktu yang lama, sedangkan komponen yang didapat relatif tidak banyak. Keuntungannya adalah tidak memerlukan pemanasan sehingga teknik ini baik untuk substansi termolabil (yang tidak tahan terhadap panas) (Putra, 2014).

c. Penyarian

Penyarian merupakan cara mendapatkan sari dengan cara dihancurkan menggunakan alat penghancur yang selanjutnya disaring atau diperas sehingga didapatkan sari yang bebas dari ampas (Makalew, 2016).

2. Ekstraksi cara panas

a. Soxhlet

Metode ekstraksi soxhlet adalah metode ekstraksi dengan prinsip pemanasan dan perendaman sampel. Hal itu menyebabkan terjadinya pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara didalam dan diluar sel. Dengan demikian, metabolit sekunder yang ada didalam sitoplasma akan terlarut ke dalam pelarut organik. Larutan itu kemudian menguap ke atas dan melewati pendingin udara yang akan mengembunkan uap tersebut menjadi tetesan yang akan terkumpul kembali. Bila lamtan melewati batas lubang pipa samping soxhlet maka akan terjadi sirkulasi.

Sirkulasi yang berulang itulah yang menghasilkan ekstrak yang baik (Putra, 2014).

d. Refluks

Ekstraksi dengan cara ini pada dasarnya adalah ekstraksi berkesinambungan. Bahan yang akan diekstraksi direndam dengan cairan penyari dalam labu alas bulat yang dilengkapi dengan alat pendingin tegak, lalu dipanaskan sampai mendidih. Cairan penyari akan menguap, uap tersebut akan diembunkan dengan pendingin tegak dan akan kembali menyari zat aktif dalam simplisia tersebut. Ekstraksi ini biasanya dilakukan 3 kali dan setiap kali diekstraksi selama 4 jam (Putra, 2014).

e. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada suhu yang lebih tinggi dari suhu ruangan, yaitu secara umum dilakukan pada suhu 40-50°C (Putra, 2014).

f. Infusa

Infusa adalah ekstraksi dengan pelarut air pada suhu penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih), Suhu terukur (96-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit) (Putra, 2014).

G. Uji aktifitas antibakteri

Macam-macam metode uji aktifitas antibakteri

1. Dilusi

a. Dilusi Cair

Antibiotik diencerkan hingga diperoleh beberapa konsentrasi. Pada dilusi cair, masing-masing konsentrasi obat ditambah suspensi kuman dalam media.

b. Dilusi Padat

Sedangkan pada dilusi padat tiap konsentrasi obat dicampur dengan media agar lalu ditanami kuman (Suryaningrum, 2009).

2. Difusi

Media yang dipakai adalah agar Mueller Hinton. Pada metode difusi ini ada beberapa cara, yaitu :

a. Cara Kirby Bauer

- 1) Koloni kuman diambil dari penumbuhan 24 jam pada agar, disuspensi ke dalam 0,5 ml BHI cair, diinkubasi 5-8 jam pada 37°C.
- 2) Suspensi di atas ditambah NaCl steril hingga kekeruhan sesuai dengan standar Mc. Farland 0,5
- 3) Dari suspensi diatas diambil 100µl dan diratakan kedalam media, diamkan selama 5-10 menit agar bakteri terserap kedalam media.
- 4) Kemudian meletakkan disk yang mengandung antibiotik di atasnya, diinkubasi pada 37°C selama 24 jam.

Hasilnya dibaca :

- Zona radikal merupakan suatu daerah di sekitar disk dimana sama sekali tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri. Potensi antibiotik diukur dengan mengukur diameter dari zona radikal.

- Zona irradikal merupakan suatu daerah di sekitar disk menunjukkan penumbuhan bakteri dihambat oleh antibiotik tersebut, tetapi tidak dibunuh. Sehingga akan terlihat adanya pertumbuhan yang kurang subur atau lebih jarang, dibandingkan dengan daerah di luar pengaruh antibiotik tersebut (Suryaningrum, 2009).

b. Cara Sumuran

- 1) Koloni kuman diambil dari pertumbuhan 24 jam pada agar, disuspensi ke dalam 0,5ml BHI cair diinkubasi 5-8 jam pada 37°C.
- 2) Suspensi di atas ditambah NaCl steril hingga kekeruhan sesuai dengan standar Mc. Farland 0,5.
- 3) Dari suspensi diatas diambil 100µl dan diratakan kedalam media, diamkan selama 5-10 menit agar bakteri terserap kedalam media.
- 4) Pada agar tersebut dibuat sumuran dengan garis tengah tertentu menurut kebutuhan. Sumuran tersebut ditetesi larutan antibiotik yang digunakan kemudian diinkubasi pada 37° C selama 24 jam.

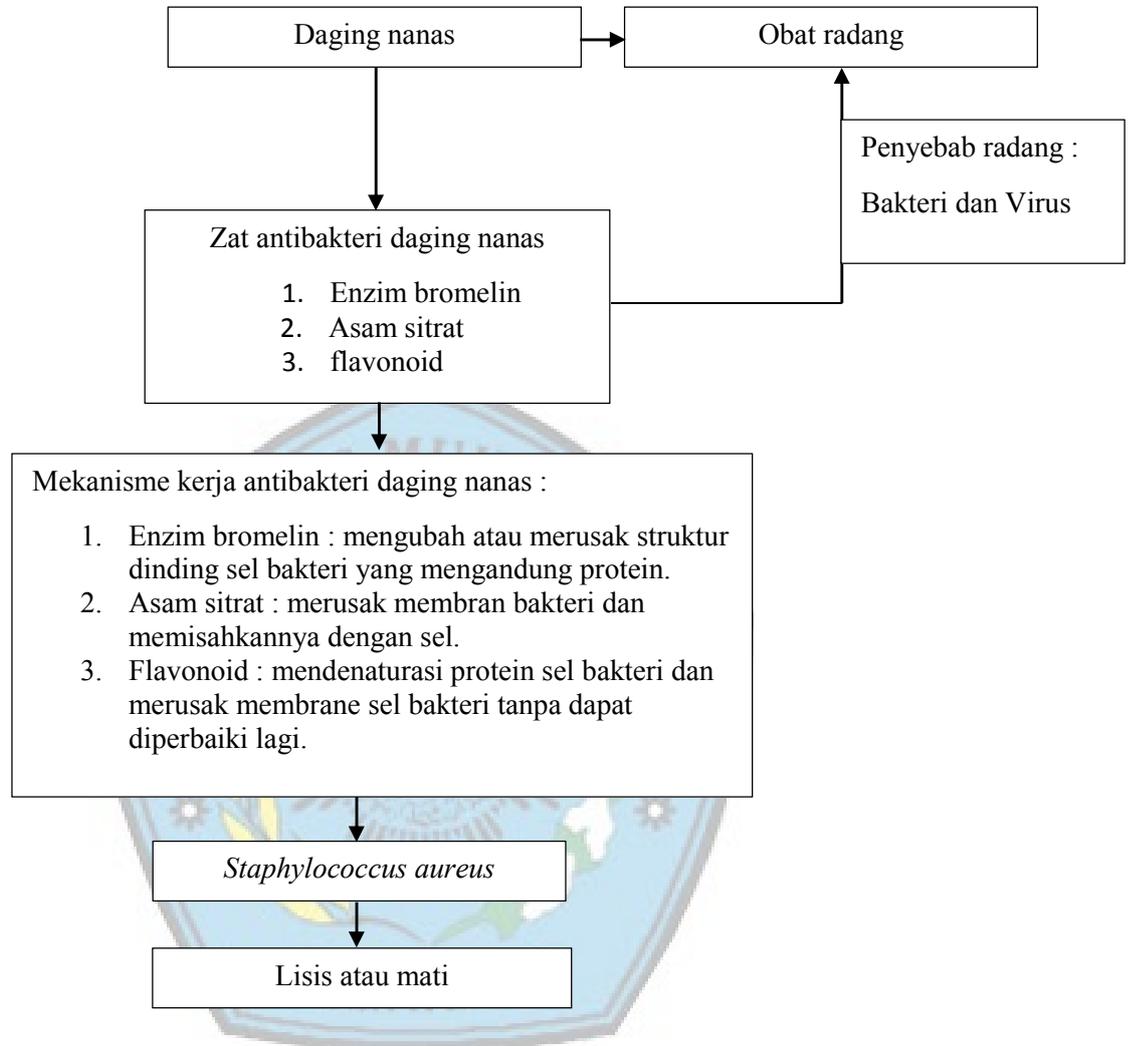
Hasilnya dibaca :

- Zona radikal merupakan suatu daerah di sekitar sumuran dimana sama sekali tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri. Potensi antibiotik diukur dengan mengukur diameter dari zona radikal.

- Zona irradikal merupakan suatu daerah di sekitar sumuran menunjukkan pertumbuhan bakteri dihambat oleh antibiotik tersebut, tetapi tidak dibunuh. Sehingga akan terlihat adanya pertumbuhan yang kurang subur/lebih jarang, dibandingkan dengan daerah di luar pengaruh antibiotik tersebut (Suryaningrum, 2009).



H. Kerangka Teori



I. Kerangka Konsep

