

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Daun Binahong (*Anredera cordifolia*)

Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) adalah tanaman obat potensial yang dapat mengatasi berbagai jenis penyakit.

|            |   |
|------------|---|
| Kingdom    | : Plantae                                   |
| Divisi     | : Spermatophyta                             |
| Sub Divisi | : Angiospermae                              |
| Kelas      | : Dicotyledoneae                            |
| Ordo       | : Caryophyllales                            |
| Family     | : Basellaceae                               |
| Genus      | : <i>Anredera</i>                           |
| Species    | : <i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis |



Sumber : Ratih dkk., 2015

Gambar 1. Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)

Di Indonesia tanaman ini sering digunakan sebagai hiasan gapura yang melingkar di atas jalan taman. Daun binahong mengandung senyawa fenol yang tinggi, asam askorbat dan antioksidan. Senyawa tersebut juga dapat digunakan sebagai antibakteri. Asam oleanolat yang terdapat di dalam daun binahong dapat berfungsi sebagai anti-inflamasi. Rimpang binahong mengandung protein *ancordin* yang dapat menstimulasi nitrit oksida sehingga sirkulasi aliran darah menjadi lebih baik serta dapat juga menstimulasi tubuh menghasilkan hormon pertumbuhan dan merangsang pergantian sel yang

rusak dengan sel yang baru. Berikut senyawa yang terkandung dalam daun binahong:

Tabel 1. Senyawa Fitokimia dalam Daun Binahong

|                      | Crude drug | Ethanol extract | n-Hexane fraction | Ethyl acetate fraction | Water fraction |
|----------------------|------------|-----------------|-------------------|------------------------|----------------|
| Saponin              | +          | +               | +                 | +                      | +              |
| Quinone              | -          | -               | -                 | -                      | -              |
| Flavonoid            | +          | +               | +                 | +                      | +              |
| Tannin               | -          | -               | -                 | -                      | -              |
| Alkaloid             | +          | +               | +                 | +                      | +              |
| Steroid/Triterpenoid | +          | +               | +                 | +                      | +              |

Sumber: Lestari dkk., 2015

Saponin dapat ditemukan pada bagian daun, batang, akar tanaman binahong. Saponin dapat diklasifikasikan menjadi triterpenoid, steroid, dan alkaloid. Saponin dapat berfungsi sebagai antibakteri, antiviral, antitumor, penurun kolesterol dan dapat menstimulasi pembentukan kolagen yang memiliki peran penting dalam proses penyembuhan luka. Saponin juga berperan sebagai hormon steroid yang berperan sebagai zat analgesik dan anti-inflamasi. Saponin dapat berpotensi sebagai “salep hidrokarbon” untuk pembentukan kolagen tipe 1 (Qurrotu, 2014).

Daun binahong juga mengandung zat aktif lain, yaitu flavonoid. Jenis flavonoid yang terkandung di dalam ekstrak Binahong adalah flavonol dengan 3-OH bebas (Markham, 1988), 4,6,7-Trihidroksi Auron (Susmayanti dkk., 2012), 8-glukopiranosil-4,5,7 Trihidroksiflavon (Djamil dkk., 2012), dan 3,5,3,4-Tetrahidroksiflavonol (Rahmawati dkk., 2012). Flavonoid berperan sebagai antioksidan dan antimikroba. Flavonoid memiliki gugus hidroksil yang dapat menetralkan radikal bebas. Flavonoid juga dapat menghambat enzim yang membantu pembentukan radikal bebas dan meningkatkan proteksi antioksidan lain. Proses peroksidasi lipid dapat menimbulkan radikal bebas. Flavonoid melindungi lipid agar tidak mengalami kerusakan akibat stress oksidatif dan akan mencegah terjadinya radikal bebas. Flavonoid dapat menghambat enzim DNA *gyrase* sehingga pertumbuhan bakteri akan terhambat. Flavonoid juga dapat berperan sebagai anti-inflamasi. Flavonoid dapat mengganggu transduksi sinyal dan aktivasi sel imun dengan cara

menghambat enzim *kinase* dan *fosfodiesterase*. Binahong juga mengandung vitamin C yang berfungsi sebagai kofaktor hidroksilasi prolin dalam pembentukan kolagen. Vitamin C dapat menstimulasi angiogenesis.

## 2.2 Sirup

Sirup didefinisikan sebagai larutan gula pekat (sakarosa: *High Fructose Syrup* dan atau gula inversi lainnya) dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan makanan yang diijinkan. Sirup memiliki viskositas yang cukup tinggi serta kadar gula antara 55-65% yang menyebabkan pengencerah perlu dilakukan jika ingin mengkonsumsi sirup. Pembuatan sirup dapat ditambahkan pewarna dan asam sitrat untuk menambah warna dan cita rasa (Satuhu, 2004). Salah satu hal yang menjadi faktor penentu kualitas sirup yakni gula. Selain itu, cita rasa dan aroma juga akan menunjukkan tingkat kesegaran dari bahan baku yang digunakan (Haryoto, 1998). Penambahan asam sitrat dapat digunakan untuk memperbaiki warna, cita rasa, aroma dan daya simpan dari sirup buah (Tressler dan Joslyn, 1961), dalam hal ini sirup daun binahong.

Menurut Satuhu (1994), berdasarkan bahan baku, sirup dibedakan menjadi tiga, yaitu sirup esens, sirup glukosa, dan sirup buah-buahan. Sirup esens adalah sirup yang cita rasanya ditentukan oleh esens yang ditambahkan. Sirup glukosa adalah sirup yang mempunyai rasa manis saja, biasanya digunakan sebagai bahan baku industri minuman, saribuah, dan sebagainya. Sirup buah adalah sirup yang aroma dan rasanya ditentukan oleh bahan dasarnya, yakni buah segar. Sirup terdiri dari bahan – bahan utama seperti bahan pengental, pengawet dan cita rasa. Sari dari bahan yang digunakan adalah cairan buah atau sayur yang tidak mengalami fermentasi. Kadar gula dalam sirup yang cukup tinggi, dimaksudkan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme (bakteri ragi dan jamur) yang mungkin terdapat dalam sirup (Winarno, 2007).

Pada prinsipnya dikenal 2 macam sari bahan, yaitu sari bahan encer (dapat langsung diminum), yaitu cairan dari bahan yang diperoleh dari pengepresannya, dilanjutkan dengan penambahan air dan gula pasir dan sari buah pekat atau sirup, yakni cairan yang dihasilkan dan dilanjutkan dengan proses pemekatan, baik

dengan cara pendidihan maupun dengan cara lain seperti penguapan dengan kondisi vakum, dan lain-lain (Esti dan Sediadi, 2000).

### 2.3 Antioksidan

Antioksidan didefinisikan sebagai inhibitor yang bekerja menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif yang membentuk radikal bebas tidak reaktif yang tidak stabil. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat mencegah penyakit-penyakit yang dihubungkan dengan radikal bebas seperti karsinogenesis, kardiovaskular, dan penuaan (Siagian, 2002).

Secara umum, antioksidan dikelompokkan menjadi dua, yaitu antioksidan enzimatis dan non-enzimatis. Antioksidan enzimatis misalnya enzim superoksida dismutase (SO), katalase dan glutathion peroksidase. Antioksidan non-enzimatis masih dibagi dalam dua kelompok lagi, yakni (Winarsi, 2007) :

1. Antioksidan larut lemak, seperti tokoferol, karotenoid, flavonoid, quinon, dan bilirubin.
2. Antioksidan larut air, seperti asam askorbat, asam urat protein pengikat logam dan protein pengikat heme.

Menurut Siagian (2002), antioksidan bekerja melindungi sel dan jaringan sasaran dengan cara:

1. Memusnahkan (*scavenge*) radikal bebas secara enzimatik atau dengan reaksi kimia langsung.
2. Mengurangi pembentukan radikal bebas.
3. Mengikat ion logam yang terikat dalam pembentukan spesies yang reaktif (*transferin, albumin*).
4. Menghancurkan molekul yang rusak dan menggantinya dengan yang baru.

### 2.4 Organoleptik

Organoleptik yaitu penilaian dan mengamati tekstur, warna, bentuk, aroma, rasa dari suatu makanan, minima, maupun obat-obatan (Nasiru, 2014). Penilaian organoleptik digunakan untuk menilai mutu suatu produk pangan. Dalam penilaian organoleptik memerlukan panel, baik perorangan maupun kelompok, untuk menilai mutu maupun sifat benda dari kesan subjektif. Orang yang menjadi

anggota panel dinamakan panelis. Terdapat beberapa macam panel, seperti : (1) Panel pencicip perorangan, (2) Panel pencicip terbatas, (3) Panel terlatih, (4) Panel tidak terlatih, (5) Panel agak terlatih, (6) Panel konsumen (Soekarto, 2012).

Pengujian organoleptik memiliki bermacam-macam cara, terdapat beberapa kelompok cara dalam pengujian organoleptik. Cara yang paling populer yaitu pengujian perbedaan dan pengujian pemilihan. Selain dari itu, ada juga pengujian skalar dan deskripsi. Pengujian perbedaan digunakan untuk menentukan apakah ada perbedaan sensorik antara contoh yang disajikan (Soekarto, 1985). Dalam penilaian produk, faktor yang menentukan diterima atau tidak suatu produk adalah sifat indrawinya. Penilaian indrawi ini ada enam tahap yaitu menerima bahan, mengenali bahan, mengadakan klarifikasi sifat bahan, mengingat kembali bahan yang telah diamati dan menguraikan kembali sifat indrawi produk tersebut. Indra yang digunakan dalam menilai sifat indrawi suatu produk adalah :

- a. Penglihatan, yang berhubungan dengan warna, viskositas, ukuran dan bentuk, volume kerapatan dan berat jenis, panjang, lebar dan diameter serta bentuk bahan.
- b. Peraba, yang berkaitan dengan struktur, tekstur dan konsistensi. Struktur merupakan sifat dari komponen penyusun, tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut atau perabaan dengan jari, dan konsistensi merupakan tebal, tipis dan halus.
- c. Pembau, yang dapat digunakan sebagai suatu indikator terjadinya kerusakan pada produk, misalnya ada bau busuk yang menandakan produk tersebut telah mengalami kerusakan.
- d. Pengecap, yakni kepekaan terhadap rasa produk yang dihasilkan.

## **2.5 Evaporator Vakum**

Evaporator adalah sebuah alat yang berfungsi mengubah sebagian atau keseluruhan sebuah pelarut dari sebuah larutan dari bentuk cair menjadi uap. Evaporator mempunyai dua prinsip dasar, untuk menukar panas dan untuk memisahkan uap yang terbentuk dari cairan. Hasil dari evaporator biasanya dapat berupa padatan atau larutan berkonsentrasi. Evaporator biasanya digunakan dalam industri kimia dan industri makanan (Chrisnanda, 2013).

Penguapan atau evaporasi adalah suatu bentuk proses yang menggunakan panas untuk menurunkan kandungan air dari bahan pangan yang berbentuk cairan. Dalam proses ini sebagian air akan diuapkan sehingga akan diperoleh suatu bentuk yang kental yang disebut konsentrat. Proses evaporasi merupakan proses yang melibatkan pindah panas dan pindah massa secara simultan. Penguapan terjadi karena cairan mendidih dan berlangsung perubahan fase dari cair menjadi uap. Proses pindah panas dan pindah masa yang efektif akan meningkatkan kecepatan evaporasi (Botani, 2008).

Aplikasi utama proses evaporasi dalam industri pangan dilakukannya bertujuan untuk pengentalan awal suatu bahan cair sebelum dilakukan proses pengolahan selanjutnya, misalnya sebelum dilakukan *spray drying*, *drum drying*, dan kristalisasi, mengurangi volume cairan untuk mengurangi biaya penyimpanan, pengangkutan dan pengemasan, menurunkan *Aw* (*Activity Water*) dengan meningkatkan kandungan bahan padat dalam bahan untuk membantu pengawetan, misalnya dalam pembuatan susu kental (Botani, 2008).

Evaporator vakum adalah evaporator yang biasa digunakan untuk mengurangi kadar air suatu bahan berbentuk cair. Prinsip kerja alat ini adalah tanpa pemanasan langsung, dimana suhu bisa diatur sesuai dengan keinginan. Penggunaan suhu rendah disertai dengan vakum, akan menjaga nutrisi/gizi produk tidak hilang atau rusak (Chrisnanda, 2013).

Berdasarkan tekanan operasinya, evaporator dibagi menjadi 2 jenis yaitu evaporator vakum dan evaporator atmosferik. Evaporator vakum menggunakan pemanasan langsung pada bahan, dengan pengaturan suhu yang bisa diinginkan. Penggunaan vakum menyebabkan kondisi suhu dalam ruangan vakum menjadi rendah (dibawah 1 atm), sehingga bahan dalam ruang vakum secara gizi ataupun fisik tidak rusak. Evaporator atmosferik adalah evaporator yang menggunakan pemanasan dengan pengaturan suhu pada tekanan atmosfer. Namun kandungan gizi ataupun fisik berpotensi mengalami kerusakan karena waktu pemanasan pada tekanan atmosferik lebih lama (Krisnawan, 2013).

## 2.6 Faktor yang Mempengaruhi Evaporasi

Evaporasi adalah suatu proses dimana molekul yang berada dalam fasa cair berubah menjadi fasa gas secara spontan. Tujuan utama dari proses evaporasi adalah meningkatkan konsentrasi suatu zat dalam larutan tertentu. Berikut terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi proses evaporasi :

a. Konsentrasi zat terlarut dalam larutan

Pada umumnya, larutan yang masuk ke dalam evaporator berkonsentrasi rendah, memiliki viskositas yang rendah (hampir sama dengan air) dan memiliki nilai koefisien pindah panas yang cukup tinggi. Setelah mengalami proses evaporasi, konsentrasi dan viskositas larutan akan meningkat. Hal ini menyebabkan nilai koefisien pindah panas turun drastis.

b. Kelarutan

Ketika larutan dipanaskan dan konsentrasi zat terlarut meningkat, batas nilai kelarutan suatu zat akan tercapai sebelum terbentuk kristal/padatan. Kondisi ini adalah batas maksimum konsentrasi zat terlarut dalam larutan yang bisa di capai melalui proses evaporasi. Pada batas kelarutan ini, jika larutan panas didinginkan kembali ke suhu ruang maka akan terbentuk kristal.

c. Temperatur sensitif dari suatu zat

Banyak produk, terutama produk pangan dan produk biologi lainnya sangat sensitif terhadap temperatur dan mudah terdegradasi pada suhu tinggi.

d. *Foaming*

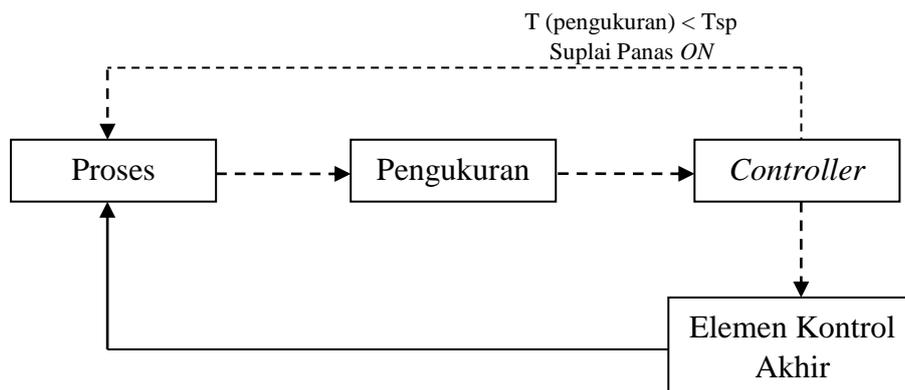
Beberapa zat yang membentuk larutan kaustik, larutan pangan seperti susu skin, dan beberapa larutan asam lemak akan membentuk busa (*foam*) selama proses pemanasan. Busa akan mengikuti uap keluar dari evaporator sehingga menyebabkan ada massa yang hilang.

e. Tekanan dan temperatur

Titik didih suatu larutan bergantung pada tekanan dari sistem. Semakin tinggi tekanan dalam sistem, maka titik didih suatu larutan akan semakin tinggi. Dalam proses evaporasi, semakin tinggi konsentrasi larutan maka temperatur akan semakin tinggi pula. Oleh karena itu, jika ingin menjaga agar suhu tidak terlalu tinggi digunakan tekanan di bawah 1 atm (keadaan vakum).

## 2.7 Pengendalian Temperatur

Pengendalian temperatur bertolak belakang dengan pengendalian laju alir. Pengendalian temperatur biasanya relatif lambat dan bebas *noise*. Karakteristik dinamik proses berbeda-beda untuk pengendalian temperatur penukar panas, pemanas proses, dan kolom distilasi. Penukar panas memiliki *dead time* cukup besar. Berbeda dengan pemanas proses yang didominasi oleh konstanta waktu. Kebanyakan sistem proses pemanasan berupa sistem mantap (*self-regulating*). Dengan demikian proses pemanasan dapat dimodelkan sebagai sistem orde satu. Namun demikian oleh adanya dinamika katup kendali, sistem perpipaan, instrumen ukur, dan lain-lain, menyebabkan adanya *dead time* semu. Di samping itu juga terdapat *dead time* sebenarnya, yang berupa kelambatan transpor (*transportation lag*) akibat waktu yang dibutuhkan aliran energi dari proses ke sensor temperatur.



Gambar 2. Sistem Pengendalian Suhu

Prinsip pengendalian temperatur di atas berlaku umum untuk semua pengendalian proses umpan balik. Di sini terdapat empat fungsi dasar, yaitu: mengukur (*measurement*), membandingkan (*comparision*), menghitung (*computation, decision, atau evaluation*) dan mengoreksi (*correction atau action*). Instrumen yang diperlukan dalam pengendalian temperatur adalah unit pengukuran temperatur suhu (berisi sensor dan *transmitter* temperatur), pengendali temperatur (*temperature controller*) dan elemen pemanas (*heating element*).

Terdapat dua jenis mode dalam pengendalian temperatur yakni:

1. **Mode *On-Off* Manual.** Pada pengendali *on/off* secara manual, manusia yang sebagai *operator* akan menggerakkan elemen kontrol akhir (saklar pemilir) ke posisi *on* dan ke posisi *off*. Dalam hal ini manusia bertindak sebagai *controller* menerima hasil pengukuran dan mengevaluasi hasil pengukuran untuk menjadi input bagi variabel manipulasi.
2. **Mode *On-Off* Otomatis.** Pengendalian *on/off* secara otomatis berarti pengendalian dilakukan oleh sebuah *controller* yang akan menggantikan tindakan *operator* menghidupkan ataupun mematikan suatu proses. Pengendalian secara otomatis ini diatur berdasarkan histerisis; kecenderungan instrumen untuk memberikan *output* berbeda terhadap *input* yang sama. Histerisis ini memberikan daerah netral pengendalian, besar daerah netral adalah 2 kali besar harga histerisis. *Controller* pada mode ini hanya mengeluarkan dua harga *output* berdasarkan *error* yang terjadi.