

## BAB 2

## TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Mengkudu

## 2.1.1 Taksonomi Mengkudu



**Gambar 2.1 Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)**

Klasifikasi mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) menurut *Integrated Taxonomic Information System* pada tahun 2011.

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Gentianales
Famili	: Rubiaceae
Genus	: <i>Morinda</i> L.
Species	: <i>Morinda citrifolia</i> L.

## 2.1.2 Deskripsi Mengkudu

Mengkudu (*Morinda citrifolia*, L.) adalah tanaman liar yang tumbuh di hutan-hutan atau daerah pantai sampai 1000 meter di atas permukaan laut. Tanaman ini banyak dijumpai di Indonesia, Malaysia, Kepulauan Pasifik, Australia, dan Afrika Timur (Heyne, 1987). Tanaman Mengkudu bersifat xerofit,

dapat tumbuh di areal yang selalu hijau (subur) maupun di tanah kering, bekas kebakaran, bekas penebangan, di sekitar gunung berapi, dan di tanah yang keras. Tanaman ini dapat berbentuk perdu atau pohon kecil, tumbuh membengkok, tinggi 3-8m, berkayu, bulat kulit kasar, bercabang banyak dengan ranting muda bersegi empat (Dalimartha, 2006). Buah mengkudu yang sudah tua maksimal memiliki tanda-tanda mata buah yang berbentuk bulat dan menonjol sudah hilang, tinggal bekas-bekasnya yang berwarna kecokelat-cokelatan dan rata dengan kulit. Selain itu, kulit buah sudah berwarna kuning keputih-putihan mengkilap. Buah mengkudu mudah rusak, terutama apabila dipetik saat sudah matang. Untuk menghindari kerusakan, buah-buah yang sudah matang dapat diproses terlebih dahulu (diperas dan dibuang bijinya) kemudian diangkut ke pabrik (Thomas, 1989). Khusus untuk produk yang berasal dari buah yang saat ini berkembang pesat dapat digolongkan ke dalam dua kategori yaitu minuman fungsional seperti sari buah mengkudu yang dikonsumsi seperti halnya minuman biasa tetapi memberikan dampak positif terhadap kesehatan, dan nutraceutical seperti kapsul serbuk mengkudu jadi dikonsumsi dalam bentuk pil atau seperti halnya obat. (Stephen, 1998).

### 2.1.3 Kandungan Daun Mengkudu

Beberapa kandungan kimia daun mengkudu adalah alanine, serine, threonine, tryptophan, dan thyrosine yang termasuk dalam asam amino esensial dan non-esensial (Dittmar, 1993). Selain itu beberapa kandungan dari daun mengkudu adalah antrakuinon, alkaloid, saponin, flavanoid, dan terpenoid yang berperan sebagai antibakteri. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Takashima (2007) terdapat senyawa karotenoid, alkohol, fenol, ester, iridoid, dan sterol.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Kameswari (2013), perasan daun mengkudu memiliki manfaat dalam penghambatan pertumbuhan bakteri *E. coli*. Selain itu, beberapa kandungan yang bersifat asam yang terkandung didalam daun mengkudu adalah asam ursolat, asam aspartat dan asam glutamat (Alfred, 2012). Dinata (2008) menyatakan bahwa flavanoid merupakan golongan senyawa fenol terbesar di alam yang terdapat pada tumbuhan yang mempunyai sifat antimikroba..Cara kerja senyawa ini sebagai antibakteri masih belum jelas. Kemungkinan aktifitas antibakteri flavanoid yang merupakan salah satu golongan fenol, menyebabkan kerusakan struktur protein yang terkandung di dalam dinding sitoplasma bakteri. Flavanoid dapat mengubah sifat fisik dan kimiawi sitoplasma yang mengandung protein dan merusak dinding sel bakteri, dengan cara berikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen. Aktifitas ini akan mengganggu fungsi permeabilitas selektif, fungsi pengangkutan aktif, dan pengendalian susunan protein (Pelzar & Chan, 1998).

### 2.1.3.1 Flavonoid

Flavonoid merupakan zat yang terkandung secara luas di tanaman, ditemukan di buah, sayuran rumput, bunga, teh, *wine*, *propolis*, dan madu. Fungsi flavonoid adalah untuk memberikan warna yang menarik bagi tanaman yang digunakan dalam proses polinasi (Cushnie & Lamb 2005).

Flavonoid mempunyai fungsi antara lain sebagai antiinflamasi, astreogenik, menghambat enzim, antimikroba, antialergi, antioksidan, vaskularisasi, dan sitotoksik antitumor, sebagai antibakteri flavanoid bekerja menghambat sintesis asam nukleat, fungsi membrane sitoplasmik, dan energi dari metabolisme pada bakteri tersebut (Cushnie & Lamb 2005).

### 2.1.3.2 Tirosin

Tirosin adalah asam amino lain yang paling penting dan bertanggung jawab dalam tubuh manusia. Tirosin adalah bahan dasar untuk pembuatan adrenalin dan noradrenalin yang berfungsi sebagai transmiter saraf yang mengordinasi fungsi-fungsi tubuh yang berorientasi pada tindakan. Tirosin juga esensial bagi pembentukan transmiter saraf dopamine dari hormon tiroid dan pigmen kulit yang disebut melanin. Asam amino ini juga penting untuk penyusunan protein-protein esensial tertentu, termasuk reseptor insulin (Batmanghelidj, 2007). Tirosin bersifat amfoterik karena memiliki gugus karboksil dan amina (Sumardjo, 2009).

### 2.1.3.3 Saponin

Saponin berasal dari bahasa latin *sapo* yang berarti sabun, karena sifatnya menyerupai sabun. saponin sebagai deterjen yang memiliki molekul ampifatik (mengandung bagian hidrofilik dan hidrofobik) yang dapat melarutkan protein membrane (Ganiswara, 1995). Saponin adalah glikosida triterpenoid dan sterol Saponin merupakan senyawa yang berasa pahit, berbusa dalam air dan larut dalam air dan alkohol dan tidak larut dalam eter. Saponin paling cocok diekstraksi dengan menggunakan metanol dan etanol. Identifikasi senyawa saponin dapat dilakukan dengan cara menambahkan air panas (1:1) pada sampel sambil dikocok selama  $\pm$  30 menit. Ditambahkan HCl 1 N jika menimbulkan busa dan busa stabil selama 10 menit dengan ketinggian 1-3 cm, menunjukkan positif senyawa saponin (Soebagio, 2007).

#### 2.1.3.4 Proxeronine

Proxeronine adalah molekul kompleks yang cukup besar dan menurut tes anthrone tidak mengandung gugus karbohidrat dan asam amino. Berat molekulnya sekitar 4.000. Molekul ini mengandung grup sulfhydryl bebas yang berperan pada pembentukan molekul disulfide homogen dan campuran (Werner, 2000).

Proxeronine merupakan prekursor dari senyawa alkaloid xeronine. Enzim proxeroninase yang ada didalam tubuh akan mengubah proxeronine menjadi xeronine. Efek seringkali didapat ketika dalam kondisi perut kosong. Peneliti dari Universitas Hawaii mempercayai proxeronine memiliki kemampuan untuk memperbaiki kondisi tubuh seperti tekanan darah yang tinggi, arthritis, ulser, atherosclerosis, analgesik, dan depresi (Cooksey, 2011)

#### 2.1.4 Kegunaan Medis Buah Mengkudu

Untuk keperluan pengobatan, dipilih buah yang sudah tua maksimal (masak di pohon). Buah yang masih muda masih rendah khasiatnya. Buah mengkudu digunakan untuk mengobati beberapa macam penyakit seperti arthritis, diabetes, tekanan darah tinggi, nyeri otot, sakit kepala, sakit hati, AIDS, kanker, ulser pada lambung, dan yang lain (Rethinam, 2007). Ekstrak buah noni berperan sebagai antibakteri melawan *P. aeruginosa*, *M. pyrogenes*, *E. coli*, *Salmonella typhosa*, *Salmonella Montevideo*, *Salmonella schottmuelleri*, *Shigella paradys* (Bushnel et al., 1950). Pada tikus uji coba yang diberi penyakit kanker paru-paru, pemberian ekstrak mengkudu meningkatkan lama hidup hingga 75% (Hirazumi et al., 1994). Dikatakan bahwa mengkudu menekan pertumbuhan tumor dengan merangsang sistem kekebalan tubuh (Hirazumi et al., 1996). Efek

analgesik dan sedasi pada ekstrak mengkudu juga didapatkan setelah menguji coba pada tikus uji coba (Younos, 1990)

### 2.1.5 Kegunaan Medis Daun Mengkudu

Daun tanaman mengkudu juga memiliki banyak kegunaan dalam kehidupan sehari-hari. Di Jawa, daun mengkudu juga dikonsumsi sebagai sayur dan di beberapa tempat digunakan sebagai pembungkus ikan ketika akan dimasak (Nelson, 2003). Masyarakat tradisional menggunakan daunnya untuk bermacam-macam obat (Wang et. al., 2002). Daun mengkudu digunakan untuk meredakan sakit akibat luka, rematik, sengatan lebah, penawar racun dari *stone fish*, menghambat infeksi bakteri, dan masih banyak yang lainnya (Pawlus, 2007). Penggunaan secara tradisional di Brazil memanfaatkan air rebusan daun mengkudu diminum sebagai pereda rasa sakit dan penenang (Serafini, 2011). Selain di Brazil, beberapa masyarakat lokal di Asia juga menggunakan rebusan daun mengkudu sebagai pembersih mulut dan membantu pencernaan (Susiana, 2006). Selain itu, ekstrak daun mengkudu juga dapat digunakan sebagai insektisida (Morton, 1992).

### 2.2 Derajat Keasaman (pH)

pH merupakan ukuran dari tingkat keasaman dari larutan. Tingkat keasaman dari sebuah larutan dipengaruhi oleh konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) yang ada di dalam larutan tersebut (Nelson, 2006). Kata pH berasal dari huruf "p" yang dalam ilmu matematika sebagai symbol logaritma negatif, dan H yang merupakan symbol hidrogen dalam ilmu kimia.

$$pH = -\log[H^+]$$

Derajat keasaman memiliki skala mulai 0 hingga 14. Nilai pH normal dari sebuah larutan adalah 7 sedangkan larutan dengan derajat keasaman 0 berarti larutan bersifat sangat asam dan sangat basa apabila bernilai 14. Derajat keasaman biasanya diukur pada suhu tertentu dan pada umumnya pada suhu 20°C hingga 25°C (Prichard, 2003).

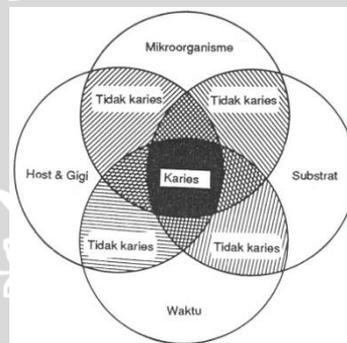
### 2.3 Saliva

Saliva merupakan cairan mulut yang kompleks terdiri dari campuran sekresi kelenjar saliva mayor dan minor yang ada dalam rongga mulut. Saliva sebagian besar yaitu sekitar 90 persennya dihasilkan saat makan yang merupakan reaksi atas rangsangan yang berupa pengecap dan pengunyahan makanan (Kidd, 1992). Saliva membantu pencernaan dan penelanan makanan, di samping itu juga untuk mempertahankan integritas gigi, lidah, dan membrana mukosa mulut. Di dalam mulut, saliva adalah unsur penting yang dapat melindungi gigi terhadap pengaruh dari luar, maupun dari dalam rongga mulut itu sendiri. Makanan yang kita makan dapat menyebabkan ludah kita bersifat asam maupun basa. Peran lingkungan saliva terhadap proses karies tergantung dari komposisi, viskositas, dan mikroorganisme pada saliva (Nolte, 1982).

Derajat keasaman pH dan kapasitas buffer saliva ditentukan oleh susunan kuantitatif dan kualitatif elektrolit di dalam saliva terutama ditentukan oleh susunan bikarbonat, karena susunan bikarbonat sangat konstan dalam saliva dan berasal dari kelenjar saliva. Derajat keasaman saliva dalam keadaan normal antara 5,6–7,0 dengan rata-rata pH 6,7. Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan ada pH saliva antara lain rata-rata kecepatan aliran saliva, mikroorganisme rongga mulut, dan kapasitas buffer

saliva (Linder, 1991). Derajat keasaman (pH) saliva optimum untuk pertumbuhan bakteri 6,5–7,5 dan apabila rongga mulut pH-nya rendah antara 4,5–5,5 akan memudahkan pertumbuhan kuman asidogenik seperti *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus* (Nolte, 1982). Agar saliva dapat berfungsi dengan baik maka susunan serta sifat dari saliva harus tetap terjaga dalam keseimbangan yang optimal, khususnya derajat keasaman (Marasabessy, 2013).

#### 2.4 Karies



**Gambar 2.2 Etiologi karies yang terbagi atas empat faktor yang saling terikat, yaitu; mikroorganisme, host, substrat, dan waktu.**

Gambar 2.2 menunjukkan bahwa karies merupakan penyakit infeksi hasil interaksi empat komponen yaitu bakteri kariogenik, hospes, makanan tinggi karbohidrat dan waktu yang saling terikat satu sama lain, apabila salah satu tidak ada atau dihilangkan maka keterkaitan tersebut tidak akan menghasilkan substansi yang menyebabkan karies. Dalam serangkaian percobaan pada binatang di tahun lima puluhan, Orland dan Keyes beserta stafnya memperlihatkan besarnya peran bakteri dalam pembentukan karies. Mereka memberi tikus percobaannya diet yang sangat kariogenik. Ternyata, jika kondisinya tetap dijaga bebas kuman, maka karies tidak terbentuk. Baru ketika kuman ditambahkan, kariespun timbul (Kidd, 2003). Karies gigi terjadi pada semua penduduk di seluruh dunia tanpa memandang golongan usia, termasuk

penduduk Indonesia (Tarigan, 1993) Berdasarkan survey kesehatan gigi yang dilakukan oleh Direktorat Kesehatan Gigi Republik Indonesia pada tahun 1994, prevalensi karies gigi pada anak usia 14 tahun sebesar 73,2% dengan indeks Decayed, Missing, Filling (DMF-T) sebesar 2,69. Hasil ini menunjukkan bahwa karies gigi merupakan masalah kesehatan gigi dan mulut yang dominan di negara kita (Yuyus, 1993).

Lesi karies juga mengalami remineralisasi yang merupakan proses dari ion kalsium dan phosphate yang berasal luar yang mengisi deposisi demineralisasi enamel. Demineralisasi HA (Hidroksi Apatit) terjadi pada pH dibawah 5.5.  $H^+$  (asam) akan bereaksi dengan grup fosfat yang berada pada permukaan kristal (dari  $PO_4^{3-}$  menjadi  $HPO_4^{2-}$ ).  $HPO_4^{2-}$  ini bersifat lebih tidak seimbang dibandingkan  $PO_4^{3-}$  sehingga dapat menyebabkan HA kristal menjadi rapuh dan akhirnya larut. (Kidd, 2003).

Faktor resiko karies dipengaruhi oleh bakteri yang secara normal ada di mulut yang terdiri dari kebersihan mulut yang kurang, banyaknya bakteri, kekurangan fluoride, tindakan medis, mulut kering, makanan tinggi gula, malnutrisi, Sjogren's Syndrome yang mengurangi aliran saliva dalam mulut (Morris, 1991).

#### 2.4.1 Pengaruh pH Saliva terhadap Karies

Karies gigi berasal dari asam yang merupakan hasil fermentasi karbohidrat dari sisa makanan oleh bakteri dalam mulut. Demineralisasi dapat terjadi apabila enamel berada dalam suatu lingkungan pH di bawah 5,5. pH berperan pada demineralisasi karena pH yang rendah akan meningkatkan konsentrasi ion hidrogen dan ion ini akan merusak hidroksiapatit enamel gigi.

Sebagaimana diketahui bahwa enamel sebagian besar terdiri dari hidroksiapatit ( $\text{Ca}_10(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ) atau Fluoroapatit ( $\text{Ca}_10(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$ ), kedua unsur tersebut dalam suasana asam akan larut menjadi  $\text{Ca}^{2+}$ ;  $\text{PO}_4^{-9}$  dan  $\text{F}^-$ ,  $\text{OH}^-$ . Ion  $\text{H}^+$  akan beraksi dengan gugus  $\text{PO}_4^{-9}$ ,  $\text{F}^-$ , atau  $\text{OH}^-$  membentuk  $\text{HSO}_4^-$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4^-$  HF atau  $\text{H}_2\text{O}$ , sedangkan yang kompleks terbentuk  $\text{CaHSO}_4$ ;  $\text{CaPO}_4^{-9}$  dan  $\text{CaHPO}_4$  (Grobler, 1990). Kecepatan melarutnya enamel dipengaruhi oleh derajat keasaman (pH), konsentrasi asam, waktu melarut dan kehadiran ion sejenis kalsium, dan fosfat (Budi, 1989).

