

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kersen (*Muntingia calabura*)

Kersen (*Muntingia calabura*) merupakan perdu atau pohon kecil yang umumnya memiliki tinggi sekitar 3-6 m, dan maksimal mencapai 12 m. Selalu hijau dan berbunga dan berbuah secara terus-menerus sepanjang tahun. Cabang-cabang mendatar, menggantung di ujungnya membentuk naungan yang rindang. Ranting-ranting berambut halus bercampur dengan rambut kelenjar, demikian pula daunnya. Daun-daun terletak mendatar, berseling, helaian daun tidak simetris, bundar telur lanset, tepinya bergerigi dan berujung runcing, serta bertangkai pendek (Macfadyen, 1837).

Daun penumpu yang sebelah meruncing berbentuk benang $\pm 0,5$ cm. Bunga dalam berkas berisi 1-3 kuntum, terletak di ketiak agak sebelah atas tumbuhnya daun, bertangkai panjang, berkelamin dua dan berbilangan lima, tajuk meruncing bentuk benang, berambut halus, mahkota bertepi rata, bundar telur terbalik serta putih tipis gundul ± 1 cm (Macfadyen, 1837).

Benang sari berjumlah banyak, 10 sampai lebih dari 100 helai. Bunga yang mekar menonjol keluar, ke atas helai-helai daun, namun setelah menjadi buah menggantung ke bawah dan tersembunyi di bawah helai daun. Umumnya hanya satu-dua bunga yang menjadi buah dalam tiap berkasnya. Buah bertangkai panjang, bulat hampir sempurna, diameter 1-1,5 cm, hijau kuning dan akhirnya merah apabila masak. Memiliki mahkota sisa tangkai putik yang tidak rontok serupa bintang hitam bersudut lima. Berisi beberapa ribu biji yang kecil-kecil, halus, putih dan kekuningan, terbenam dalam daging dan sari buah yang manis sekali (Macfadyen, 1837).

Nama lain dari kersen (*Muntingia calabura*) adalah sebagai berikut

(Hean, 2004) (Jules, 2008), (Jamaica Cherry) :

Tabel 1. Nama Lain *Muntingia calabura*

Indonesia	Kersen, Ceri, Talok
English	Jamaica cherry, Panama berry, Jamaica cherry, Strawberry tree
Malaysia	Japanese cherry, Kerukup siam, Ceri Malaysia, Buah Ceri
Philippines	Datiles, Cereza, Manzanita; Rattles, Latires, Cereza or Seresa
Spanish	Capolin, Capulin blanco, Majagua, Niguito, Calabura, Uvilla, Guacima cereza, Memiso
Central America	Capulin

Menurut Steenis, 1981 taksonomi tumbuhan kersen adalah sebagai berikut:

- Kingdom : *Plantae*
- Divisi : *Magnoliophyta*
- Kelas : *Magnoliopsida*
- Ordo : *Malvales*
- Famili : *Muntingiaceae*
- Genus : *Muntingia*
- Spesies : *Muntingia calabura*



Gambar 1. Daun *Muntingia calabura*

(Dinesh Valke, 2006)

Skринing fitokimia dari daun kersen menunjukkan adanya flavonoid, saponin, tanin, triterpene, dan steroid, tetapi tidak ada alkaloid (Zakaria, 2007), sedangkan analisis fitokimia ekstrak metanol daun *Muntingia calabura* menunjukkan hanya ada flavonoid, saponin, dan tannin (Zakaria, 2011). Pada penelitian lain juga menyebutkan bahwa terdapat flavonoid, triterpen, saponin steroid dan tanin di daun *M. calabura* (Zakaria, 2006).

2.2 Flavonoid

Flavonoid merupakan suatu kelompok senyawa fenol yang terbesar yang ditemukan di alam dan terkandung pada tumbuhan, baik di daun, batang, buah, maupun bunga. Senyawa flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman hijau, kecuali alga. Pada umumnya flavonoid terdapat pada tumbuhan tingkat tinggi (*Angiospermae*) dan terdapat pada hampir semua bagian tanaman (Zakaria, 2007) (Zakaria, 2011).

Penelitian secara *in vitro* maupun *in vivo* menunjukkan aktivitas biologis dan farmakologis dari senyawa flavonoid sangat beragam (Sabir, 2003). Salah satu diantaranya yakni memiliki aktivitas antibakteri (Pepeljnjak, 1985) (Mirzoeva, 1997).

2. 3 Polyphenol

Flavonoid merupakan kelompok besar polifenolik alami, senyawa ini banyak terdapat pada tanaman tingkat tinggi maupun tingkat rendah. Polifenol membentuk ikatan C6-C3-C6 kerangka flavon di mana jembatan tiga-karbon antara kelompok fenil biasanya berikatan dengan oksigen. Terdapat empat kelas polifenol yang teridentifikasi dalam daun kersen, yaitu asam phenolic, anthocyanin, flavonol, dan flavan-3-ols, yang terdiri dari monomer dan polimer dari polifenol alami (Cunningham et al. 2004).

Polifenol dapat berinteraksi dengan membran sel, protein, enzim, dan lipid, sehingga mengubah permeabilitas sel dan memungkinkan hilangnya proton, ion, dan makromolekul (Hattori, 1990). Dengan demikian, bakteri tidak dapat mensintesis enzim *glucosyltransferase* (GTF). GTF tersebut menghasilkan ikatan $\alpha(1-3)$ yang sangat lengket dan tidak larut dalam air (Ford, 1993) (Regezi, 1993). Dalam hal ini polifenol berperan untuk mengurangi *hydrophobicity* *S.mutans* pada permukaan gigi. Sehingga *S.mutans* tidak dapat melakukan perlekatan (Rao, 2010).

2.4 *Streptococcus mutans*

Streptococcus mutans termasuk kelompok *Streptococcus viridans* yang merupakan anggota flora normal rongga mulut yang memiliki sifat α -hemolitik dan komensal oportunistik (Samaranayake, 2002). *Streptococcus mutans* merupakan bakteri yang paling penting dalam proses terjadinya karies gigi (Sidarningsih,2000). Bakteri ini pertama kali diisolasi dari plak gigi oleh Clark pada tahun 1924 yang memiliki kecenderungan berbentuk kokus dengan formasi rantai panjang apabila ditanam pada medium Brain Heart Infusion (BHI). Sedangkan bila ditanam di media agar akan memperlihatkan rantai pendek dengan bentuk sel tidak beraturan. *Streptococcus mutans* tumbuh dalam suasana fakultatif anaerob (Michalek dan Mc Ghee, 1978).

Streptococcus mutans merupakan bakteri gram positif (+), bersifat *non motil* (tidak bergerak), berdiameter 1-2 μm , bakteri anaerob fakultatif. Memiliki bentuk bulat atau bulat telur, tersusun seperti rantai dan tidak membentuk spora. Bakteri ini tumbuh secara optimal pada suhu sekitar 18°C – 40°C. *Streptococcus mutans* biasanya ditemukan pada rongga gigi manusia yang luka dan menjadi bakteri yang paling kondusif menyebabkan karies untuk email gigi (Samaranayake, 2002).

Klasifikasi *Streptococcus mutans* menurut Bergey dalam Capuccino (1998) adalah :

Kingdom	: Monera
Divisio	: Firmicutes
Class	: Bacilli
Order	: Lactobacilalles
Family	: Streptococcaceae
Genus	: Streptococcus
Species	: <i>Streptococcus mutans</i>

Streptococcus mutans bersifat asidogenik, yaitu dapat menghasilkan lingkungan yang asam, serta asidodurik, yaitu memiliki kemampuan untuk tinggal pada lingkungan asam, dan menghasilkan suatu polisakarida lengket yang disebut dengan dextran. Karena kemampuan ini, *Streptococcus mutans* bisa menyebabkan suasana lengket dan mendukung bakteri lain menuju ke email gigi yang akhirnya dapat melarutkan email gigi (Jawetz, 2004).

2.5 BIOFILM

2.5.1 Patogenesis Biofilm dan Karies

Salah satu penyakit yang disebabkan oleh *Streptococcus mutans* adalah karies gigi. Ada beberapa faktor yang menyebabkan karies gigi bertambah parah, diantaranya adalah gula, air liur, dan juga bakteri pembusuknya. Setelah mengkonsumsi sesuatu yang mengandung gula, terutama sukrosa, dan bahkan setelah beberapa menit penyikatan gigi dilakukan, glikoprotein yang lengket (kombinasi molekul protein dan karbohidrat) bertahan pada gigi untuk memulai pembentukan plak pada gigi. Pada waktu yang bersamaan pula, berjuta-juta bakteri *Streptococcus mutans* juga bertahan pada glikoprotein tersebut. Walaupun banyak bakteri lain yang juga melekat, hanya *Streptococcus mutans* yang dapat menyebabkan rongga atau lubang pada gigi (Duchin, 1978) (Babaahmady, 1998).

Kemudian, bakteri menggunakan fruktosa dalam suatu metabolisme glikolisis untuk memperoleh energi. Hasil akhir dari glikolisis di bawah kondisi anaerob adalah asam laktat. Asam laktat ini menciptakan kadar keasaman yang ekstra untuk menurunkan pH sampai batas tertentu sehingga dapat menghancurkan zat kapur fosfat di dalam email gigi yang mendorong kearah pembentukan suatu rongga atau lubang. *Streptococcus mutans* ini mempunyai suatu enzim yang disebut *glucosyltransferase* di atas permukaannya yang dapat menyebabkan polimerisasi glukosa pada sukrosa dengan pelepasan dari fruktosa,

sehingga dapat mensintesa molekul glukosa yang memiliki berat molekul yang tinggi yang terdiri dari ikatan glukosa alfa (1-6) alfa (1-3) (Regezi, 1993).

Pembentukan alfa (1-3) ini sangat lengket, sehingga tidak larut dalam air. Hal ini dimanfaatkan oleh bakteri *Streptococcus mutans* untuk berkembang dan membentuk plak gigi. Enzim yang sama melanjutkan untuk menambahkan banyak molekul glukosa ke satu sama lain untuk membentuk *dextran* yang memiliki struktur sangat mirip dengan amylase dalam tajin. *Dextran* bersama dengan bakteri melekat dengan erat pada enamel gigi dan menuju ke pembentukan plak pada gigi. Hal ini merupakan tahap dari pembentukan rongga atau lubang pada gigi yang disebut dengan karies gigi (Regezi, 1993).

Glukan merupakan perantara *Streptococcus mutans* untuk melekat pada permukaan gigi, di mana produksi glukan yang tidak dapat larut dalam air dan merupakan faktor virulensi yang penting, glukan merupakan suatu polimer dari glukosa sebagai hasil reaksi katalis *glucosyltransferase*. Glukosa yang dipecah dari sukrosa dengan adanya *glucosyltransferase* dapat berubah menjadi glukan. *Streptococcus mutans* menghasilkan dua enzim, yaitu *glucosyltransferase* dan *fruktosyltransferase*. Enzim-enzim ini bersifat spesifik untuk substrat sukrosa yang digunakan untuk sintesa glukan dan fruktan atau levan. Koloni *Streptococcus mutans* yang ditutupi oleh glukan dapat menurunkan proteksi dan daya antibakteri saliva terhadap plak gigi (Regezi, 1993).

Plak (biofilm) dapat menghambat difusi asam keluar pada saliva sehingga konsentrasi asam pada permukaan enamel meningkat. Asam akan melepaskan ion hidrogen yang bereaksi dengan kristal apatit dan merusak enamel, berpenetrasi lebih dalam ke dalam gigi sehingga kristal apatit menjadi tidak stabil dan larut (Ryan, 1994). Selanjutnya infiltrasi bakteri *aciduric* dan *acidogenik* pada dentin menyebabkan dekalsifikasi dentin yang dapat merusak gigi. Hal ini menyebabkan produksi asam meningkat, reaksi pada kavitas oral juga menjadi

asam, dan kondisi ini akan menyebabkan proses demineralisasi gigi terus berlanjut (Wood, 1961).

Perlekatan bakteri memicu adanya reseptor *dextran* pada permukaan dinding sel, sehingga mempermudah interaksi intersel selama formasi plak. *Dextran* berhubungan dengan kariogenik alami bakteri (Regezi, 1993). *Streptococcus mutans* merupakan bakteri yang berkembang dalam suatu plak, yang virulensinya tergantung koloni dan produk-produk yang dihasilkan bakteri (Duchin, 1978) (Babaahmady, 1998).

