

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)

Mengkudu merupakan tumbuhan tropis, dapat tumbuh diberbagai tipe lahan dan iklim pada ketinggian tempat dataran rendah sampai 1.500 m dpl (Heyne, 1987). Kondisi lahan yang sesuai untuk tanaman mengkudu adalah pada lahan terbuka cukup sinar matahari, ketinggian tempat 0-500 m dpl, tekstur tanah liat, liat berpasir, tanah agak lembab, dekat dengan sumber air, subur, gembur, banyak mengandung bahan organik dan drainasenya cukup baik. Untuk mendukung pengembangan mengkudu telah dilakukan studi ekologi menyangkut persyaratan tumbuh tanaman mengkudu (heyne, 1987; Nilson, 2001; Sudiarto *et al.*, 2003).



Gambar 1. Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.)

Mengkudu termasuk tumbuhan keluarga kopi-kopian (*Rubiaceae*), yang pada mulanya berasal dari wilayah daratan Asia Tenggara dan kemudian menyebar sampai ke Cina, India, Filipina, Hawaii (Waha, 2002). Klasifikasi mengkudu yaitu kingdom (Plantae), Subkingdom (Tracheobionta), superdivisi (Spermatophyte), divisi (Magnoliophyta), klas (Magnoliopsida), subklas (Asteridae), order (Rubiales), famili (Rubiaceae), genus (*Morinda* L), spesies (*Morinda citrifolia* L), nama asing (Indian mulberry).

Tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) memiliki ciri-ciri yaitu buah mengkudu menyerupai buah sukun, namun memiliki ukuran yang lebih kecil. Permukaan buahnya seperti terbagi kedalam sel-sel poligonal yang berbintik-bintik dan berkulit. Buah yang masih berwarna hijau, semakin tua

warnanya berubah menjadi kuning. Buah matang berwarna putih transparan dan bertekstur lunak. Daging buahnya mulai mengandung banyak air dan mengeluarkan bau yang tidak sedap. Bau ini timbul karena terjadi pencampuran antara bau asam kaproat dan bau asam kaprik yang agak busuk. Selain itu juga disebabkan oleh reaksi pembusukan. Beberapa jenis bakteri dapat menguraikan protein yang terdapat pada buah mengkudu menjadi senyawa karbon sederhana (aldehida atau keton) yang menimbulkan bau busuk. Biji mengkudu berwarna kehitaman dengan kulit ari yang sangat keras. Batang mengkudu berwarna coklat dengan dahan yang kaku dan kasar. Tinggi maksimalnya dapat mencapai empat sampai enam meter. Daun mengkudu berwarna hijau mengkilap, tebal, dan berbentuk oval (Waha, 2002).

Ada dua jenis tanaman keluarga mengkudu yang terkenal di Indonesia, yaitu: *Morinda bracteata* dan *Morinda citrifolia*. *M. bracteata* terdiri atas dua varietas, yaitu mengkudu tanah merah, karena menghasilkan zat berwarna merah dan mengkudu tanah putih yang menghasilkan zat berwarna kuning. *M. citrifolia* adalah spesies yang lebih populer digunakan untuk pengobatan dan bahan makanan.

Riset medis tentang khasiat mengkudu dimulai pada tahun 1950, dengan ditemukannya zat anti bakteri terhadap *Echerchia coli*, *M.pyrogenes* dan *P. Aeruginosa* yang ditulis dalam jurnal ilmiah *Pasific Science*. Senyawa *xeronin* dan perkursonya yang dinamakan *proxeronin* ditemukan dalam jumlah besar pada buah mengkudu oleh seorang ahli biokimia dari Amerika Serikat bernams Heinicke pada tahun 1972. Xeronin merupakan zat penting dalam tubuh yang mengatur fungsi dan bentuk protein spesifik sel-sel tubuh. Tahun 1980 melalui berbagai riset terbukti bahwa mengkudu dapat menurunkan tekanan darah tinggi (Waha, 2002).

Buah mengkudu mengandung zat-zat yang berkaitan dengan kesehatan dan telah dibuktikan hanya terdapat didalam mengkudu. Tanaman ini mengandung berbagai vitamin, mineral dan enzim, alkaloid, kofaktor dan sterol tumbuhan yang terbentuk secara alamiah. Selain itu, daun mengkudu mengandung asam amino utuh yang merupakan sumber protein utama (Waha, 2002).

Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) mengandung beberapa zat aktif utama. Bahan aktif diantaranya adalah scopoletin, octoanoic acid, kalium, vitamin C, alkaloid, antrakuinon, b-sitosterol karoten, vitamin A, glikosida flavon, linoleat acid, alizarin, amino acid, acubin, L-asperuloside, kaproat acid, kaprilat acid, ursolat acid, rutin, pro-xeronine dan terpenoid. Zat aktif dalam mengkudu yaitu scopoletin dan xeronin dapat menurunkan tekanan darah. Scopoletin bekerja dengan cara menurunkan tahanan atau resistensi perifer (Wang *et. Al.*, 2002). Komposisi kimia buah mengkudu dalam 100 gram bagian yang dapat dimakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia buah mengkudu dalam 100 gram bagian yang dapat dimakan.

Komponen	Jumlah
Air (g)	89.10
Protein (g)	2.90
Lemak (g)	0.60
Karbohidrat (g)	2.20
Serat (g)	3.00
Abu (g)	1.20
Kalori (kalori)	167
Vitamin A (IU)	395.83
Vitamin C (mg)	175
Niasin (mg)	2.50
Tiamin (mg)	0.70
Riboflavin (mg)	0.33
Besi (mg)	9.17
Kalsium (mg)	325
Natrium (mg)	335

Sumber: Jones (2000).

B. Selai

Menurut Badan Standarisasi Nasional (2008), selai adalah produk makanan semi basah yang dapat dioleskan yang dibuat dari pengolahan buah-buahan, gula dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan

tambahan pangan yang diijinkan. Syarat mutu selai buah dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Selai Buah SNI 3746:2008

No	Kriteria	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	Aroma	-	Normal
	Warna	-	Normal
	Rasa	-	Normal
2	Serat buah	-	Positif
3	Padatan terlarut	% fraksi massa	Min. 65
4	Cemaran logam		
	Timah (Sn)*	mg/kg	Maks. 250,0*
5	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
6	Cemaran mikroba		
	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks 1 x 10 ³
	Bakteri <i>coliform</i>	APM/g	< 3
	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks. 2 x 10 ¹
	<i>Clostridium sp.</i>	Koloni/g	< 10
	Kapang/Khamir	Koloni/g	Maks. 5 x 10 ¹

*) Dikemas dalam kaleng

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2008).

Selai diperoleh dengan jalan memanaskan campuran antara bubur buah dengan gula. Penambahan gula dengan kadar yang tinggi dapat menyebabkan tekanan osmotik pada jasad renik yang akan menyerap dan mengikat air sehingga mikroba tidak bebas menggunakan air untuk tumbuh pada produk. Kemudian bubur buah dengan gula dipekatkan melalui pemanasan dengan api sedang sampai kandungan gulanya menjadi 68%. Pemanasan atau pemasakan yang terlalu lama jika terlalu singkat akan menghasilkan selai menjadi keras dan sebaiknya jika terlalu singkat akan menghasilkan selai yang encer (Astawan, 2004).

Selai biasanya digunakan sebagai bahan olesan roti dan juga sebagai bahan tambahan untuk pembuatan kue maupun makanan lainnya. Penggunaan

selai sebagai bahan pelengkap roti semakin meningkat, dikarenakan terjadinya perubahan kebiasaan masyarakat, terutama dengan pemilihan makanan untuk sarapan. Banyak anggota masyarakat memilih roti dengan selai sebagai pengganti nasi. Alasannya antara lain kepraktisan dan menghindari rasa terlalu kenyang jika dibandingkan dengan makan nasi, sehingga permintaan masyarakat akan selai meningkat (Trisnowati, 2012).

Beberapa kerusakan yang sering terjadi pada saat pembuatan selai adalah terbentuknya kristal-kristal karena bahan terlalu banyak mengandung gula, gel besar, dan kaku disebabkan oleh rendahnya kadar gula atau pektin yang tidak cukup, gel yang kurang padat dan menyerupai sirup karena kadar gula terlalu tinggi sehingga tidak seimbang dengan kandungan pektin, dan pengeluaran air dari gel (sineresis) karena terlalu banyak asam (Trisnowati, 2012).

C. Gula

Gula merupakan senyawa organik yang penting sebagai bahan makanan sumber kalori. Selain itu gula juga dipergunakan sebagai bahan pengawet makanan (Gautara dan Saoesarsano, 2005).

Sugiyono (2002), menyatakan bahwa gula termasuk kedalam golongan senyawa yang disebut karbohidrat yang terdiri dari tiga golongan yaitu monosakarida, disakarida, dan polisakarida. Monosakarida adalah contoh gula sederhana yang merupakan turunan disakarida. Apabila sukrosa dihidrolisis akan menghasilkan dua molekul gula sederhana yaitu satu molekul glukosa dan satu molekul fruktosa. Gula dalam bentuk glukosa, fruktosa, maltosan dan laktosa adalah suatu bahan yang umum digunakan sebagai pemanis. Kemanisan ini merupakan sifat gula yang dapat diukur secara subjektif dan objektif.

Penambahan gula pasir pada pembuatan selai berpengaruh pada kekentalan gel yang terbentuk. Gula pasir akan menurunkan kekentalan gel yang terbentuk. Hal ini disebabkan gula pasir akan mengikat air sehingga pembengkakan butir-butir pati terjadi lebih lambat, akibatnya suhu gelatinisasi

lebih tinggi. Adanya gula pasir akan menyebabkan gel lebih tahan lama terhadap kerusakan mekanik (Winarno, 2002).

D. Antioksidan

Antioksidan merupakan suatu zat yang mampu menetralkan atau meredakan dampak negatif dari adanya radikal bebas. Radikal bebas sendiri merupakan suatu molekul yang mempunyai kumpulan elektron yang tidak berpasangan pada suatu lingkaran luarnya. Manfaat dari antioksidan untuk menangkalkan radikal bebas ini yang menjadikan antioksidan sangat banyak diteliti oleh para peneliti. Berbagai hasil penelitian, antioksidan dilaporkan dapat memperlambat proses yang dapat diakibatkan oleh radikal bebas seperti adanya tokoferol, askorbat, flavonoid, dan adanya likopen (Andriani, 2007).

Antioksidan mengandung senyawa fenolik atau polifenolik yang merupakan golongan flavonoid. Senyawa flavonoid sebagai antioksidan pada masa sekarang ini sangat banyak diteliti, karena senyawa flavonoid yang terdapat pada antioksidan memiliki kemampuan untuk merubah atau mereduksi resiko yang dapat ditimbulkan oleh radikal bebas dan juga dapat dimanfaatkan sebagai anti-radikal bebas (Munisa, *et al.*, 2012).

Radikal bebas adalah senyawa oksigen yang reaktif dan tidak memiliki elektron yang tidak berpasangan. Jika tubuh memiliki kadar radikal bebas yang tinggi memicu munculnya berbagai macam penyakit degeneratif. Adanya antioksidan yang dapat membantu melindungi tubuh dari radikal bebas dan dapat mengurangi atau meredakan dampak negatif dari radikal bebas tersebut, antioksidan menjadi suatu komponen yang sangat penting. Antioksidan sendiri merupakan suatu molekul yang sangat reaktif yang dapat menghambat adanya reaksi oksidasi pada tubuh dengan mengikat radikal bebas (Winarsi, 2007).

Tumbuhan pada umumnya merupakan sumber senyawa antioksidan alami yang berupa senyawa fenolik yang terletak pada hampir seluruh bagian tumbuhan yaitu pada kayu, biji, daun, buah, akar, bunga ataupun serbuk sari (Sarastani, dkk., 2002). Terdapat 2 jenis antioksidan, yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik (Cahyadi, 2006). Antioksidan alami banyak terdapat pada tumbuh-tumbuhan, sayur-sayuran dan buah-buahan (Winarsi, 2007),

sedangkan yang termasuk dalam antioksidan sintetik yaitu butil hidroksilanisol (BHA), butil hidroksitoluen (BHT), propilgallat, dan etoksiquin (Cahyadi, 2006).

Beberapa peneliti telah melakukan pengujian aktivitas antioksidan buah mengkudu untuk mengetahui mekanisme efek pencegahan kanker. Hasil penelitian Wang dan Su (2001) membuktikan bahwa jus mengkudu sangat potensial untuk menghambat radikal bebas. Aktivitas antioksidan jus mengkudu dibandingkan dengan tiga jenis antioksidan yang sudah dikenal yaitu vitamin C, bubuk biji anggur dan piknogenol, yang diukur dengan menggunakan aktivitas penghambatan superoxide anion radicals (SAR), adalah 2,80x lebih kuat dari vitamin C, 1,40x lebih besar dari piknogenol, dan 1,10x lebih besar dari biji anggur (Winarti, 2005).

Buah mengkudu menghasilkan beberap antioksidan diantaranya: scopoletin, nitrit oksida, vitamin C dan vitamin A. Oksidan termasuk golongan senyawa oksigen reaktif yang berasal dari oksigen (O_2) dan sebagian diantaranya berbentuk radikal bebas, sehingga seringkali radikal bebas digolongkan dalam oksidan akan tetapi radikal bebas lebih berbahaya daripada oksidan karena reaktivitasnya lebih tinggi dan kecenderungan untuk menghasilkan radikal baru (Bijanti, 2008).