

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Talas

Talas mempunyai beberapa nama umum yang digunakan seperti *Taro*, *Old cocoyam* dan *Eddo* (Koswara, 2014). Talas termasuk ke dalam famili *Araceae*. Talas merupakan bahan makanan pokok bagi sebagian negara di dunia yaitu di daerah Pasifik seperti New Zealand dan Australia (Mattew, 2004). Di beberapa negara, talas dikenal dengan nama lain seperti Abalong (Philipina), Taioba (Brazil), Arvi (India), Keladi (Malaysia), Saitomo (Japan) dan masih banyak lagi.

Tanaman ini merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang berasal dari Asia Tenggara, kemudian menyebar ke China, Jepang dan beberapa pulau di Samudera Pasifik oleh penduduk yang bermigrasi (Amiruddin, 2013). Di Indonesia, talas tersebar di seluruh kepulauan Indonesia mulai dari tepi pantai hingga pegunungan yang memiliki ketinggian 0 m hingga 2740 m dpl, baik yang tumbuh secara liar ataupun dibudidayakan (Wahyudi, 2010). Talas merupakan tanaman semusim atau sepanjang tahun dengan ketinggian 1 meter atau lebih. Masa panen umbi talas berkisar 6-18 bulan dan ditandai dengan adanya daun yang tampak menguning atau mengering. Talas dapat tumbuh baik di daerah tropis maupun subtropis. Suhu optimum untuk tumbuh adalah sekitar 21-27°C dengan curah hujan 1750 mm per tahun.

Jenis tanaman talas di Indonesia dibagi menjadi tiga yaitu talas Bogor (*Colocasia esculenta*), talas Belitung/Kimpul (*Xanthosoma sagitifolium*), dan talas Padang (*Colocasia gigantean*). Namun, penggunaan talas yang baik untuk

mengolah industri makanan yaitu talas Belitung dan talas Bogor (Deptan, 2009). Salah satu pusat terbesar budidaya tanaman talas di Indonesia adalah kota Bogor. Saat kondisi optimal, produktivitas talas dapat mencapai 30 ton/ha. Jenis talas yang biasa dibudidayakan di kedua kota tersebut adalah talas sutera, talas bental, talas ketan dan talas mentega. Namun, yang sering ditanam adalah jenis talas bental karena memiliki produktivitas tinggi serta memiliki rasa umbi yang enak, aroma yang khas dan pulen (Koswara, 2014). Selain itu, kadar oksalat talas bental juga tidak begitu tinggi jika dibandingkan talas jenis lainnya. Berikut ini merupakan jenis-jenis talas yang sering dibudidayakan di Bogor.



Ilustrasi 1. Jenis Talas di Bogor (Wahyudi, 2010)

Umbi talas juga berpotensi sebagai sumber gizi yang tinggi. Komponen makronutrien dan mikronutrien yang terkandung dalam umbi talas meliputi protein, karbohidrat, lemak, serat kasar, fosfor, kalsium, besi, tiamin, riboflavin, niasin dan vitamin C (Niba, 2003). Kandungan mineral umbi talas juga lebih tinggi jika dibandingkan umbi lain seperti ubi kayu dan ubi jalar. Komposisi kimia tersebut tergantung pada beberapa faktor diantaranya jenis varietas, usia, tingkat kematangan umbi, iklim dan kesuburan tanah (Koswara, 2014). Nilai lebih

dari talas adalah kemudahan patinya untuk dicerna. Hal ini disebabkan karena ukuran granula pati yang relatif kecil dan patinya banyak mengandung amilosa dalam jumlah yang cukup banyak (20-25%). Selain itu, talas juga bebas dari gluten sehingga pangan olahan dari talas dapat dijadikan sebagai diet individu yang memiliki alergi terhadap gluten. Komposisi kimia talas dapat dilihat pada Tabel 1. Umbi talas banyak diolah sebagai bahan tepung talas, dodo talas, enyek-enyek talas, cheese stik talas, dan keripik talas.

Selain keunggulan, ternyata umbi talas juga memiliki kelemahan yaitu adanya rasa gatal di mulut setelah dimakan. Rasa gatal ini disebabkan oleh senyawa kimia bernama oksalat. Oksalat terbagi menjadi dua, yaitu kalsium oksalat dan asam oksalat. Kristal dari kalsium oksalat adalah penyebab utama batu ginjal apabila dikonsumsi berlebihan (Misnani, 2011). Oleh sebab itu, kadar oksalat harus dihilangkan atau dikurangi agar layak konsumsi.

Tabel 1. Kandungan Gizi Talas dalam 100 g talas

Kandungan Gizi	Talas mentah	Talas rebus	Talas kukus
Energi (kal)	98,00	-	120,00
Protein (g)	1,90	1,17	1,50
Lemak (g)	0,20	0,31	0,30
Karbohidrat (g)	23,70	29,31	28,20
Kalsium (mg)	28,00	-	31,00
Fosfor (mg)	61,00	-	63,00
Besi (mg)	1,00	-	0,70
Vitamin A (mg)	3,00	-	-
Vitamin C (mg)	4,00	-	2,00
Vitamin B1 (mg)	0,13	-	0,05
Air (g)	73,00	61,00	69,20
Bagian yang dimakan	85,00	-	85,00

Sumber : Arentyba (2011) dalam Misnani (2011)

2.2. Oksalat

Oksalat memiliki peran bagi tanaman yaitu untuk kepentingan ekologis dari serangan hewan herbivora dan kepentingan fisiologis tanaman. Oksalat dalam talas terdapat dalam dua bentuk yaitu yang dapat larut dalam air (asam oksalat) dan tidak dapat larut dalam air (garam oksalat atau kalsium oksalat) (Akhtar *et al.*, 2011). Jumlah kandungan oksalat yang diperbolehkan untuk dikonsumsi adalah maksimal 2-5 g/100 g.

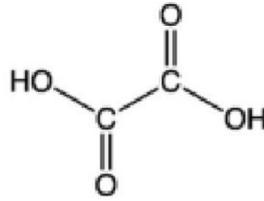
Oksalat labil dengan panas. Metode yang dapat dilakukan untuk menguranginya adalah dengan perebusan dan pengukusan. Selain itu, fermentasi juga dapat mengurangi kadar oksalat dalam bahan pangan. Perlakuan tertentu yang didasarkan pada sifat kimiawi oksalat juga dapat dijadikan alternatif untuk menghilangkan oksalat dalam bahan pangan.

2.3. Asam Oksalat

Asam organik umumnya merupakan turunan dari asam karboksilat. Asam-asam ini mudah dijumpai dan dapat membentuk garam apabila berikatan dengan unsur logam. Salah satu asam karboksilat yaitu asam oksalat. Asam oksalat adalah asam organik kuat dengan nilai pKa sebesar 1,3 dan 4,3 (Irmanto dan Suyata, 2006). Asam oksalat dikenal dengan sebutan asam dikarboksilat karena terdiri dari dua gugus karboksil yang saling berikatan.

Asam oksalat adalah senyawa kimia yang memiliki rumus $H_2C_2O_4$ dengan nama sistematis asam etanadioat. Asam oksalat ini merupakan asam organik yang tersebar di seluruh bagian tanaman (Liebman, 2002). Asam ini merupakan asam organik yang relatif kuat yaitu 10.000 lebih kuat daripada asam asetat. Asam

oksalat ini terbentuk karena berikatan dengan logam alkali dan dapat larut dalam air. Ilustrasi 1 menunjukkan struktur kimia asam oksalat.



Ilustrasi 2. Struktur Kimia Asam Oksalat (Cinantya, 2015)

Asam oksalat yang dikonsumsi dalam jumlah yang tinggi dapat mengganggu lapisan usus dan dapat berakibat fatal. Asam oksalat dapat bergabung dengan logam seperti kalsium di dalam tubuh untuk membentuk kristal oksalat yang dapat mengganggu ginjal dan usus. Konsumsi makanan yang mengandung asam oksalat tinggi dalam jangka panjang juga dapat menyebabkan kekurangan gizi karena asam oksalat dapat mengikat gizi vital seperti kalsium (Irmanto dan Suyata, 2006).

2.4. Kalsium Oksalat

Kalsium oksalat (CaOOC-COOCa) adalah bahan dalam tanaman yang diproduksi dalam bentuk kristal mikroskopis yang tajam. Kristal-kristal ini dapat mengakibatkan iritasi pada manusia. Persenyawaan kalsium oksalat berasal dari ion kalsium dengan ion oksalat. Senyawa ini terdapat dalam bentuk kristal padat nanovolatil, bersifat tidak larut dalam air namun dapat larut dalam asam, basa maupun garam.

Bentuk kalsium oksalat yang terdapat dalam berbagai jenis tanaman umumnya berbentuk *raphide* (jarum), *druse* (bulat), dan *rhomboid* (Arnoot dan Pautard, 1970 dalam Wahyudi, 2010). Seluruh bagian tanaman talas mengandung

senyawa kristal kalsium oksalat mulai dari daun, umbi serta akarnya. Senyawa tersebut diduga kuat dapat menyebabkan rasa gatal, sensasi terbakar, dan iritasi pada kulit, mulut serta saluran cerna saat dikonsumsi (Koswara, 2014). Banyak varietas umbi talas yang apabila dikonsumsi dalam keadaan mentah dapat mengakibatkan bengkak pada bibir, mulut, dan tenggorokan. Pembengkakan ini diakibatkan karena adanya kalsium oksalat yang berbentuk *raphide* yang dapat menusuk apabila bersentuhan dengan kulit yang lembut.

Rasa gatal disebabkan oleh adanya *raphide* yang tidak dikelilingi atau ditutupi semacam getah sehingga dapat bersentuhan dengan lidah, bibir atau langit-langit ketika dikunyah. Sementara *raphide* yang tertutupi getah tidak menimbulkan rasa gatal. *Raphide* yang tertutupi getah terletak dalam daerah di antara dua vakuola. Kelebihan kalsium oksalat yang tidak dapat dibuang melalui urin juga dapat menghambat saluran kantung kemih kemudian akan menjadi kristal dan batu pada kantung kemih (Misnani, 2011).

2.5. Kalsium

Mineral adalah zat yang dibutuhkan tubuh untuk proses metabolisme, menjaga keseimbangan tubuh dan pertukaran zat (Marzuki *et al.*, 2013). Unsur mineral ini terbagi menjadi dua yaitu unsur makroelemen (banyak dibutuhkan tubuh) dan unsur mikroelemen (sedikit dibutuhkan tubuh). Tubuh tidak dapat mensintesis mineral secara langsung, oleh sebab itu dibutuhkan mineral yang bersumber dari makanan. Salah satu mineral yang banyak dibutuhkan tubuh adalah kalsium.

Kalsium merupakan unsur terbanyak kelima dalam tubuh manusia dengan jumlah sekitar 1,5% - 2% dari keseluruhan beratnya. Lebih dari 99% jumlah kalsium terdapat dalam tulang (Marzuki *et al.*, 2013). Kalsium dibutuhkan untuk pertumbuhan terutama untuk pembentukan tulang dan gigi.

2.6. Pengukusan

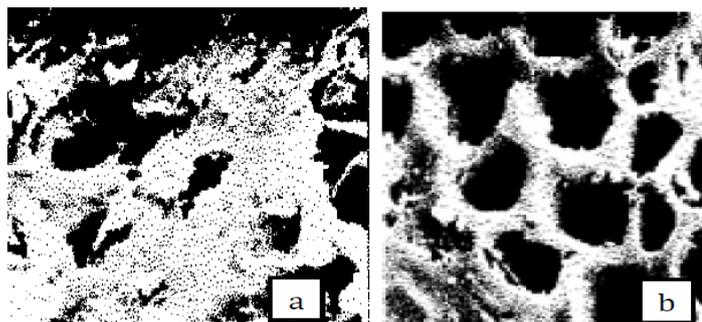
Pengukusan (*steaming*) merupakan salah satu metode pemasakan yang menggunakan panas dengan mempertahankan cita rasa alami dari bahan makanan dengan terjadinya perpindahan panas secara konveksi dari uap panas ke bahan makanan yang sedang dikukus (Sipayung *et al.*, 2014). Pengukusan merupakan salah satu metode pemasakan yang aman dilakukan (Sipayung *et al.*, 2014). Pengukusan tidak akan menambah lemak dalam bahan makanan seperti metode penggorengan karena tidak menggunakan media minyak tetapi menggunakan air sehingga bahan makanan aman untuk dikonsumsi.

Pengukusan dapat mengurangi kandungan oksalat yang terdapat dalam talas. Berdasarkan penelitian sebelumnya, pengukusan dapat menurunkan kandungan asam oksalat dan kalsium oksalat sebesar 22,1-66,41% (Saridewi, 1992). Penurunan zat gizi lain seperti kadar kalsium juga lebih rendah yaitu sekitar 10,81-11,65% dibandingkan dengan perebusan yaitu 28,45-32,30% (Saridewi, 1992).

2.7. Arang aktif

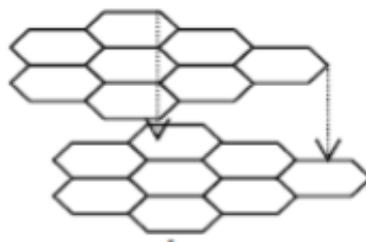
Arang aktif adalah arang yang dihasilkan dari proses pengaktifan dengan menggunakan bahan pengaktif untuk memperluas permukaan arang dengan

membuka pori-pori yang tertutup sehingga daya adsorpsinya menjadi lebih tinggi (Mirwan, 2005). Arang aktif dapat dibuat dari semua bahan yang mengandung karbon baik dari tumbuh-tumbuhan, binatang atau barang tambang serta limbah industri seperti ampas tebu. Daya serap arang aktif dapat mencapai 25-100% terhadap berat arang aktif (Hendra dan Pari, 2009). Perbedaan arang biasa dan arang aktif dapat dilihat pada Ilustrasi 2.



Ilustrasi 3. Struktur pori arang (a) dan arang aktif (b) (BPPP, 2009)

Perbedaan yang paling mendasar antara arang aktif dan arang biasa adalah bentuk pori-porinya (BPPP, 2009). Pori-pori arang aktif berbentuk zig-zag dan bercabang serta lebih besar daripada arang biasa. Keunggulan arang aktif adalah kapasitas dan daya serap yang besar, karena adanya gugus fungsional kimiawi di permukaan arang aktif seperti $C=O$, C^2 , dan C_2H^- . Struktur arang aktif juga menyerupai struktur grafit (Verlina, 2014). Grafit mempunyai susunan seperti plat-plat yang sebagian besar terbentuk dari atom karbon yang berbentuk heksagonal. Jarak masing-masing atom karbon dalam lapisan adalah 1,42 Å. Struktur arang aktif adalah arang halus yang berwarna hitam, tidak berbau, tidak mempunyai rasa (Herlandien, 2013). Struktur umum arang aktif dapat dilihat pada Ilustrasi 3.



Ilustrasi 4. Struktur Umum Arang Aktif (Verlina, 2014)

Arang aktif dapat dibuat melalui dua tahap yaitu tahap karbonisasi dan aktivasi. Proses karbonisasi adalah pemanasan suatu material biomassa pada temperatur relatif tinggi dengan jumlah oksigen yang dibatasi untuk mendapatkan arang (Mirwan, 2005). Suhu yang digunakan berkisar antara 34°C – 1175°C . Semakin tinggi suhu yang digunakan maka arang akan terurai membentuk uap dan produk gas, memisahkan diri dari residu padat berpori dan karbon. Apabila dinaikkan lagi hingga mencapai lebih dari 1000°C maka akan terjadi dekomposisi/ penguraian menjadi abu (Kirket, 1965 dalam Mirwan, 2005). Karbonisasi yang digunakan bahan organik seperti kayu biasanya menggunakan suhu 205°C – 450°C selama 10 jam, sedangkan untuk tempurung kelapa menggunakan suhu 320°C . Proses karbonisasi ini bertujuan untuk menghilangkan zat-zat yang ada dalam pori-pori supaya tidak mengganggu proses selanjutnya.

Proses selanjutnya yaitu aktivasi. Aktivasi merupakan perlakuan terhadap arang untuk memperbesar pori-pori dengan cara memecah ikatan hidrokarbon atau mengoksidasi molekul permukaan sehingga arang mengalami perubahan baik sifat fisika ataupun kimianya. Proses aktivasi dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu secara fisika, kimia ataupun kombinasi keduanya. Aktivasi fisika dapat didefinisikan sebagai proses memperluas pori dari arang aktif dengan bantuan panas, uap dan gas CO_2 (Verlina, 2014). Biasanya dilakukan pemanasan pada

suhu 500°C selama 1 jam. Sementara itu, aktivasi kimia merupakan aktivasi dengan penambahan bahan kimia yang dinamakan aktivator (Mirwan, 2005). Bahan-bahan kimia yang dapat digunakan antara lain H₃PO₄, ZnCl₂, NH₄Cl, AlCl₃, HNO₃, KOH, NaOH, H₃BO₃, KMnO₄, H₂SO₄, dan K₂S, NaCl. Penentuan tingkat keaktifan arang menurut SII 0258-79 adalah sebagai berikut (Tabel 2).

Tabel 2. Persyaratan Arang Aktif Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI)

Parameter	Jumlah
Kadar air	Max 15%
Kadar abu	Max 10%
Kadar zat menguap	Max 25%
Kadar karbon terikat	Min 65%
Daya serap terhadap yodium	Min 750 mg/g
Daya serap terhadap benzena	Min 25%

Sumber : Badan Standar Nasional Indonesia, 1995.

Secara umum, penggunaan arang aktif menurut PPLH (2007) adalah sebagai berikut : (1) Industri obat dan makanan (menyaring, penghilangan bau dan rasa), (2) Minuman keras dan ringan (penghilangan warna, bau pada minuman) (3) Kimia perminyakan (penyulingan bahan mentah) (4) Pembersih air (penghilangan warna, bau, penghilangan resin) (5) Budidaya udang (pemurnian, penghilangan ammonia, nitrite phenol dan logam berat) (6) Industri gula (penghilangan zat-zat warna, menyerap proses penyaringan menjadi lebih sempurna) (7) Pemurnian gas (menghilangkan sulfur, gas beracun dan bau busuk asap) (8) Katalisator (reaksi katalisator pengangkut vinil chloride, vinil acetat), dan (9) Pengolahan pupuk (pemurnian, penghilangan bau).