

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biologi Bambu Ma

Bambu Ma termasuk famili Gramineae yang tumbuh menyerupai pohon dan membentuk rumpun. Batang mempunyai tinggi 14-25 m, diameter 8-25 cm, tebal 0,5-7,0 cm, dan ruas agak menonjol, panjang ruas 30-50 cm. Bulu-bulu mengitari bagian bawah dan atas seludang, sehingga membentuk lingkaran cincin. Daun muncul dari seludang yang terdiri - dari tangkai dan helaian daun. Rimpang dengan tipe pakimorf yaitu mempunyai ruas pendek dengan ujung yang tumbuh terus (Sutarno, 1996). Daun berbentuk garis sampai lancet memanjang, ujungnya runcing, dengan panjang 15-40 cm, dan lebar 2,5-7,5 cm. (Dransfield and Widjaja, 1995).

Daerah asal dari bambu Ma tidak diketahui secara pasti tetapi distribusinya di mulai dari Birma (Myanmar), ke Cina bagian selatan dan Taiwan, yang kemudian menyebar ke India, Thailand, Jepang, Filipina dan tahun 1980 masuk ke Indonesia (Dransfield and Widjaja, 1995).

Syarat tumbuh tanaman bambu Ma meliputi:

1. Iklim

Pertumbuhan tanaman bambu dipengaruhi oleh sinar matahari, suhu, ketinggian tempat, curah hujan, dan kelembaban. Tempat yang cocok untuk tanaman bambu adalah lahan terbuka yang terkena sinar matahari secara langsung sehingga proses fotosintesis berjalan lancar. Lingkungan yang sesuai untuk

bambu adalah yang bersuhu sekitar 20 - 35⁰C. Bambu Ma dapat ditanam pada dataran rendah sampai dataran tinggi dengan ketinggian 200 - 1500 m dpl. Curah hujan yang dibutuhkan minimal 1200 mm pertahun dengan tingkat kelembaban minimal 50 - 80% (Djoehariah dan Chu, 1998).

2. Tanah

Bambu Ma sebaiknya ditanam pada jenis tanah yang berpasir, subur, dan datar. Bambu Ma merupakan jenis tanaman yang mempunyai daya adaptasi yang cukup tinggi, asalkan tidak ditanam pada tanah yang kandungan airnya sedikit (Djoehariah dan Chu, 1998).

Kedudukan tanaman bambu Ma dalam taksonomi tumbuhan adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Gramineales
Famili	: Gramineae
Genus	: Dendrocalamus
Spesies	: <i>Dendrocalamus latiflorus</i> Munro

(Steenis, 1992, Tjitrosoepomo, 1989).

2.2. Rebung Bambu Ma

Rebung merupakan tunas muda tanaman bambu yang berasal dari rhizom induknya. Rebung jenis bambu Ma merupakan rebung yang biasa dimasak

sebagai sayuran dengan kulit berwarna kekuning-kuningan dan tidak berbau, sehingga dengan mudah dapat dimasak dengan sayuran lain (Winarno, 1992).

Komposisi utama rebung segar adalah air, selain itu rebung mengandung karbohidrat, lemak, protein, vitamin A, tiamin, riboflavin, dan asam askorbat, serta unsur-unsur mineral seperti Ca, F, Fe dan K dalam jumlah kecil. Komposisi rebung relatif sama dalam hal kandungan protein, lemak dan karbohidrat, bila dibandingkan sayuran lain (Widjaja, dkk, 1994). Setiap 100 g rebung bambu mengandung air 92 g, protein 1,2 g, karbohidrat 1,2 g, lemak 0,5 g, serat 0,8 g dan abu 0,7 g (Dransfield dan Widjaja, 1995).

Rebung dapat menyembuhkan beberapa penyakit antara lain adalah batuk berdahak, demam atau masuk angin, dan keluarnya dinding liang dubur kronis (Soeseno, 1984). Menurut Djoehariah dan Chu (1998), rebung juga dapat dijadikan sebagai bahan makanan alami karena:

1. Rebung sebagai bahan makanan rendah lemak, sehingga bila dikonsumsi dapat mengendalikan kegemukan
2. Rebung mempunyai kandungan serat yang tinggi sehingga dapat meningkatkan gerakan usus dan membantu pencernaan
3. Rebung muncul dari tanah, dengan tertutup kulit rebung, sehingga tidak tercemar
4. Tanaman bambu biasanya jarang menggunakan pestisida, sehingga pencemaran pestisida / residu pestisida relatif kecil.

2.3. Panen dan Pasca Panen Rebung Bambu Ma.

Pemanenan rebung dilakukan terhadap rebung yang panjangnya 20 cm dari permukaan tanah (Djoehariah dan Chu, 1998). Rebung yang terlalu muda, seratnya terlalu lemah, sehingga mudah rusak, dan sebaliknya jika terlalu tua seratnya kasar dan keras sehingga mutunya menjadi rendah (Winarno, 1992).

Rebung yang telah dipanen perlu segera ditangani agar tidak cepat rusak, yaitu agar warnanya tetap kuning. Menurut Winarno (1992) rebung dapat diolah menjadi berbagai produk awetan diantaranya adalah rebung basah, dan rebung kering.

a. Rebung basah

Rebung basah merupakan hasil olahan dengan mengolah rebung lebih lanjut, yaitu dengan cara:

1. Rebung hasil panen mula-mula kulitnya dikelupas, kemudian diiris-iris dengan pisau.
2. Rebung yang telah diiris-iris tipis dicuci dengan air bersih, kemudian dimasak sampai airnya mendidih.
3. Rebung disaring dengan tapisan, dipisahkan dari air rebusannya. Produk rebung basah ini akan awet sampai 3 bulan (Kadarsan, 1996).

b. Rebung kering

Menurut Winarno (1992) rebung kering diperoleh melalui tahap-tahap sebagai berikut:

1. Pengupasan

Kulit rebung dikupas. Rebung kering dibuat dengan mengiris rebung sepanjang 4-5 cm dan lebar 1 cm.

2. Perebusan

Rebung yang telah diiris-iris kemudian dimasukkan ke dalam panci untuk direbus. Panci diisi air sebanyak 80% dari volume panci, kemudian ke dalamnya dimasukkan potongan rebung sehingga tidak melebihi mulut panci, setelah itu rebung dipisahkan dari air rebusan, dan ditiriskan.

3. Fermentasi

Potongan rebung dimasukkan ke dalam keranjang untuk difermentasi, dengan sekeliling keranjang ditutup dengan daun pisang dan potongan rebung yang kecil diletakkan di bagian atas, dan setelah penuh atasnya ditutup dengan daun pisang. Proses fermentasi berlangsung selama 10 hari dan berat potongan rebung akan berkurang 55-60%.

4. Pengeringan

Potongan rebung dapat diatur berderet-deret untuk dikeringkan dibawah sinar matahari. Biasanya pengeringan dilakukan selama 4-5 hari, produknya menjadi kuning kecoklatan dan transparan, kemudian baru dikemas dan disimpan. Produk rebung kering ini akan awet sampai satu tahun.

2.4. Metabolisme Hidrogen Sianida (HCN) Pada Rebung Bambu.

Rebung merupakan salah satu tanaman yang mengandung Hidrogen sianida (HCN). HCN yang terdapat dalam sel tanaman tidak terdapat dalam bentuk bebas tetapi berupa senyawa glukosida sianogenik yaitu linamarin dan lotaustralin. Linamarin dan lotaustralin masing-masing berasal dari sintesis asam amino L-valin dan L-isoleusin. Lotaustralin terdapat bersama-sama dengan linamarin dalam tanaman yang sama, tetapi berbeda dalam jumlahnya. Linamarin jauh lebih banyak bila dibandingkan dengan lotaustralin. Perbandingannya adalah linamarin 93-97% dan lotaustralin 3-7% (Muchtadi, 1989).

Glukosida sianogenik merupakan salah satu produk metabolisme sekunder tanaman. Proses metabolisme pada tanaman berkaitan dengan proses fotosintesis. Fotosintesis menghasilkan senyawa sederhana yaitu karbohidrat. Karbohidrat, lemak, dan protein (metabolit primer) umumnya dipakai sebagai senyawa asal bagi pembentukan bahan kimia non nutrisi yang mengontrol spesies dalam lingkungannya (berperan dalam koeksistensi dan koevolusi) atau disebut sebagai metabolit sekunder (Sastrohamidjojo, 1995)

Karbohidrat sebagai metabolit primer akan mengalami glikolisis menghasilkan asam piruvat, selanjutnya asam piruvat dapat diubah menjadi asam amino valin. Asam amino valin akan berubah menjadi 2 metil propanal oksim, yang melalui dua proses yaitu hidroksilasi gugus amino valin yang diikuti dengan dekarboksilasi. 2 Metil propanal oksim akan mengalami dehidrasi menjadi 2 metilpropionitril dan 2 metilpropionitril akan mengalami α -hidroksilasi menjadi aseton sioanohidrin, serta dengan adanya glukosa aseton sianohidrin akan

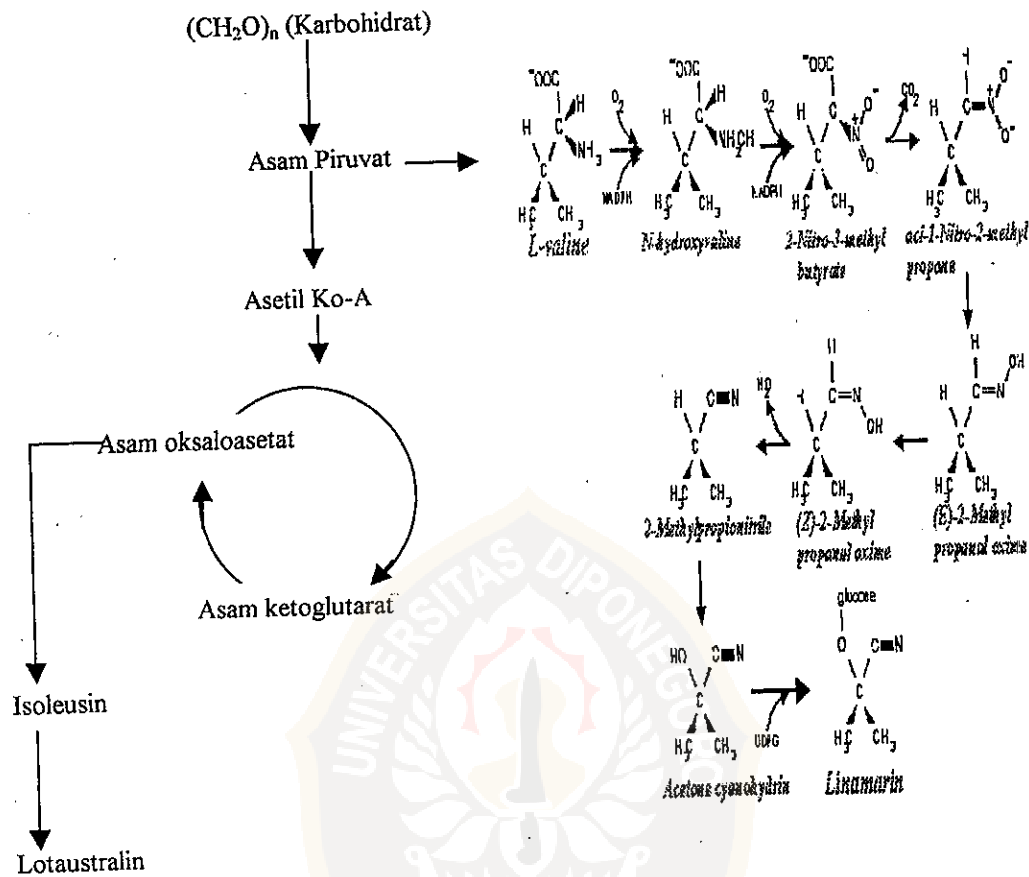
membentuk linamarin (Gambar. 1) (Andersen 2000). Unit asetat dengan 2 atom karbon dari asam piruvat juga akan dioksidasi dan bergabung dengan senyawa yang mengandung belerang (Ko-A) membentuk asetil Ko-A (Lakitan 1995). Pada semua organisme hidup keberadaan asetil Ko-A dalam proses metabolisme terus-menerus diisi dan dikosongkan serta menjadi prekursor induk dalam pembentukan metabolisme primer dan sekunder (Vickery and Vickery, 1981).

Konversi asetil Ko-A dalam respirasi akan menghasilkan energi yang sangat besar, sehingga asetil Ko-A merupakan molekul yang kaya energi. Energi ATP yang dihasilkan dalam respirasi terjadi dengan cepat. Tingkat produksi ATP yang tinggi akan diimbangi dengan penggunaannya yang tinggi untuk pertumbuhan serta untuk pemeliharaan tubuh tumbuhan (Salisbury dan Ross 1995; Sitompul dan Guritno, 1995). Energi akan dipergunakan dalam pertumbuhan dan pemeliharaan, sedangkan kelebihan energi akan dialihkan untuk biosintesis metabolit sekunder. Biosintesis dapat berlangsung jika tanaman memiliki pasokan energi yang cukup untuk oksidasi molekul substrat dan mengubahnya menjadi kerangka karbon pada molekul yang lebih besar (Salisbury dan Ross, 1995).

Asetil Ko-A akan memasuki siklus krebs, dan dalam siklus tersebut akan dihasilkan oksaloasetat. Oksaloasetat dapat membentuk asam amino isoleusin. Isoleusin akan diproses lebih lanjut menjadi glukosida sianogenik (lotaustralin) (Gambar. 1) (Herbert, 1995).

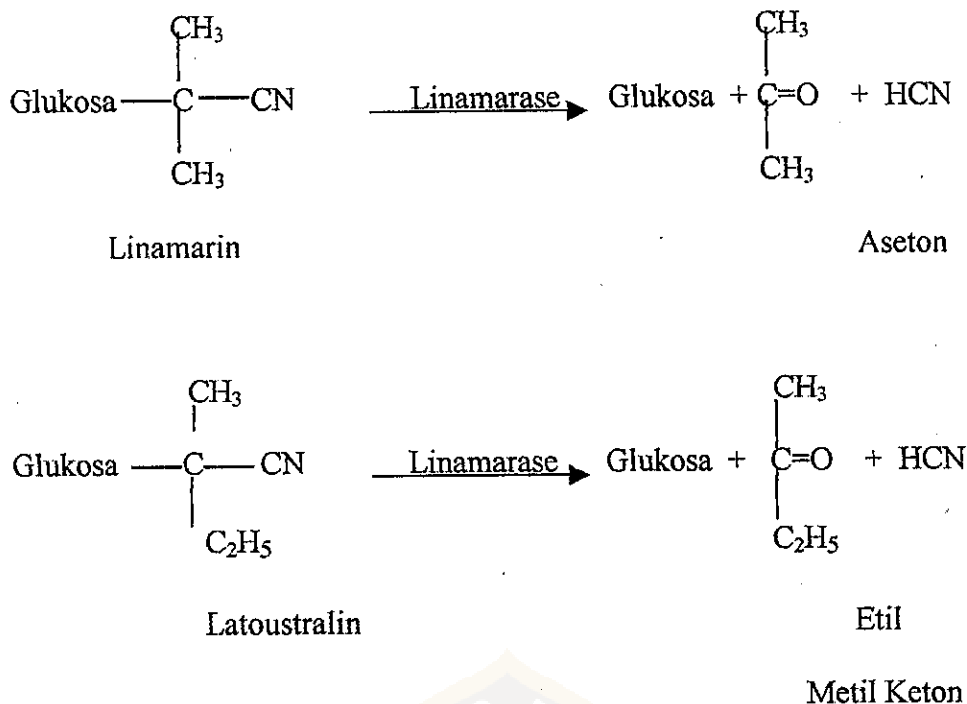
Proses pembentukan glukosida sianogenik dapat dilihat pada Gambar 1.

sebagai berikut:



Gambar 1. Proses pembentukan glukosida sianogenik (Dwidjoseputro, 1990; Sirinuga, 2000)

Linamarin dapat dihidrolisis oleh enzim linamarase menjadi aseton, glukosa dan HCN. Sedangkan lotaustralin dihidrolisis akan menghasilkan etil metil keton, glukosa dan HCN (Muchtadi, 1989). Reaksi pembebasan HCN dari glukosida sianogenik dapat dilihat pada Gambar 2. sebagai berikut:



Gambar 2. Proses pembebasan HCN dari glukosida sianogenik (Muchtadi, 1989).

Glukosida sianogenik selain dapat terhidrolisis oleh enzim glukosidase (linamarase), juga mempunyai sifat larut dalam alkohol dingin, aseton panas, dan agak larut dalam asetat panas, eter bensen kloroform, tidak larut dalam petrolium eter, dan menguap pada suhu 140°C (Windolz, et al, 1989). Asam sianida mempunyai sifat menguap pada 27°C , dapat larut dalam air, alkohol, sedikit larut dalam eter, bereaksi dengan amina, asam oksida, sodium hidroksida, kalsium hidroksida, dan amonia.

Menurut Nasution (1982) HCN pada produk tanaman dapat dikurangi dengan pemotongan, pengirisan, perendaman, perebusan, pengeringan, dan fermentasi. Menurut Handajani (1994) perebusan dapat mengurangi kandungan HCN, karena dengan pemanasan maka enzim yang bertanggungjawab terhadap

pemecahan linamarin menjadi inaktif, sehingga HCN tidak dapat terbentuk, sedangkan fermentasi dan perendaman menyebabkan glukosida sianogenik terhidrolisis sehingga melepaskan HCN.

2.5. Fisiologi Fermentasi

Fermentasi adalah perubahan kimia atau pemecahan terarah yang terjadi pada bahan organik. Proses fermentasi terjadi karena adanya aktivitas mikroorganisme yang kontak langsung dengan bahan pangan. Fermentasi menyebabkan bahan pangan itu mengalami perubahan baik komposisi kimia maupun cita rasanya. Proses fermentasi pada sayuran secara umum adalah proses fermentasi asam laktat yang kegiatannya dilakukan oleh bakteri asam laktat dari famili Lactobacillaceae dan Enterobacteriaceae (Pribadi, 1992). Bakteri asam laktat terdapat dalam bahan makanan, baik makanan mentah maupun bahan makanan hasil olahan (Daeschel, 1989). Bakteri yang aktif pada awal fermentasi sayuran adalah *Leuconostoc mesenteroides* yang mampu memetabolisme glukosa secara heterofermentatif dengan menghasilkan asam laktat, etanol, dan karbondioksida (Sutariningsih, 1990). Pertumbuhan bakteri tersebut selanjutnya akan dihambat oleh asam yang dihasilkannya sendiri, sehingga menjadi inaktif dan kemudian digantikan dengan bakteri *Lactobacillus plantarum* yang lebih tahan terhadap keadaan asam. *Lactobacillus plantarum* dapat memetabolisme glukosa menjadi asam laktat dan asam asetat (Winarno, dkk, 1980). Bakteri asam laktat dapat mengawetkan makanan, karena produksi asam dalam jumlah yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan bakteri lainnya yang dapat menyebabkan pembusukan pada bahan makanan (Fardiaz, 1992).

2.4. Isolasi Senyawa HCN dengan Distilasi Uap

HCN merupakan senyawa yang mudah menguap pada suhu 27°C , sehingga penentuan kadar HCN dalam penelitian ini menggunakan metode distilasi uap (Sudarmadji, dkk, 1997).

Distilasi merupakan proses pemindahan dengan memisahkan komponen-komponen di dalam suatu campuran, membuat suatu kenyataan bahwa beberapa komponen lebih cepat menguap dari pada yang lain. Uap yang terbentuk mengandung komponen asli campuran, akan tetapi dalam proporsi yang ditentukan oleh daya menguap komponen tersebut. Uap mengandung komponen tertentu yang lebih banyak, yaitu yang mudah menguap, sehingga terjadi pemisahan (Nasution, 1982).

