

Komposisi Kimia Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L) Cilembu pada Berbagai Waktu Simpan sebagai Bahan Baku Gula Cair

*Chemical Composition of Cilembu Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L) at Various Storage Time as Raw Material of Liquid Sugar*

Ai Mahmudatussa'adah

Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia
 Jl. Dr. Setiabudhi No. 207 Bandung 40154
 Email : aims_upi@yahoo.co.id atau aims@upi.edu

Diterima : 9 Desember 2013

Revisi : 10 Pebruari 2014

Disetujui : 3 Maret 2014

ABSTRAK

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) Cilembu memiliki karakteristik yang khas yaitu rasanya sangat manis. Ubi jalar Cilembu yang memenuhi kualitas ekspor hanya 50 persen dari hasil panen, dan sisanya masih belum banyak dimanfaatkan. Ubi jalar biasanya disimpan terlebih dahulu sebelum diolah. Ubi jalar dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan gula cair. Ubi jalar Cilembu sebagai bahan baku gula cair dapat berupa pati atau bubur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan waktu penyimpanan ubi jalar Cilembu yang paling tepat, sehingga memiliki komposisi kimia yang tepat sebagai bahan baku gula cair. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Masa penyimpanan ubi jalar Cilembu 0, 2, 4 dan 6 minggu. Penyimpanan dilakukan pada suhu ruang di dalam ruangan dengan sirkulasi udara, kelembaban 80-88 persen. Hasil penelitian menunjukkan waktu penyimpanan mempengaruhi kadar air, pati dan gula ubi jalar. Kesimpulan penelitian ini adalah waktu penyimpanan ubi jalar Cilembu yang paling tepat sebagai bahan baku gula cair berupa pati dan berupa bubur dengan masa simpan ubi jalar 0 minggu. Tindak lanjut dari penelitian ini adalah optimasi produksi gula cair dari pati dan bubur yang berasal dari ubi jalar Cilembu dengan masa simpan 0 minggu.

kata kunci: ubi jalar Cilembu, pati, bubur, gula cair

ABSTRACT

*Cilembu Sweet potatoes (*Ipomoea batatas* L), which taste very sweet, have distinctive characteristics. Only 50 percents of Cilembu sweet potatoes that meet export quality, while the rest are rarely used. Sweet potatoes as the raw material of liquid sugar are usually stored before being processed. Cilembu sweet potatoes as raw material of liquid sugar can be either formed in starch or slurry. The purpose of this study is to determine the most appropriate storage time of Cilembu sweet potato tuber. The method used is an experimental method. The storage time is varied from zero to six weeks. The storage is conducted at a room with air circulation and humidity of 80-88 percent. The results indicate the storage time affects the water content, starch composition and total of sweet potato. The conclusion of this study is that the most appropriate storage time for Cilembu sweet potato as a raw material of liquid sugar in the form of slurry and starch is in the 0-week storage period. The follow-up of this study is the optimization of the liquid sugar production from starch and slurry derived from Cilembu sweet potato with 0-week storage period.*

keywords: Cilembu sweet potatoes, starch, slurry, liquid sugar

I. PENDAHULUAN

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) merupakan salah satu umbi penting di seluruh dunia dengan

produksi lebih dari 133 juta ton, dikonsumsi oleh berjuta manusia, serta termasuk ke dalam tujuh tumbuhan penting sumber karbohidrat setelah

gandum, beras, jagung, kentang, barley dan singkong (Waramboi, dkk., 2011). Tanaman ini mampu beradaptasi di daerah yang kurang subur dan kering (Zhang & Oates, 1999). Sentra produksi ubi jalar adalah Propinsi Jawa Barat (Kuningan, Cilembu Sumedang), Jawa Tengah, Jawa Timur, Irian Jaya, dan Sumatra Utara. Ubi jalar merupakan salah satu hasil pertanian yang potensial di Indonesia dengan luas lahan sekitar 178.121 ha, rata-rata produktivitas ubi jalar Indonesia 123.29 ku/ha, dengan total produksi 2.196.033 ton. Rata-rata produktivitas ubi jalar di Jawa Barat 153.73 ku/ha, dengan total produksi 429.378 ton (BPS 2011).

Ubi jalar dapat digunakan sebagai sumber pangan, pakan ternak dan bahan dasar industri (Chen, dkk., 2003). Ubi jalar sebagai sumber makanan pokok contohnya di Jaya Wijaya Irian Jaya dan di daerah lainnya sebagai makanan camilan. Selain karbohidrat sebagai kandungan utamanya, ubi jalar mengandung vitamin, mineral, fitokimia (antioksidan : β -karoten, Antosianin) dan serat (pektin, selulosa, hemiselulosa). Selain sebagai bahan pangan, ubi jalar sangat potensial digunakan sebagai bahan pembuatan tepung, pati dan pangan fungsional (Hidayat 2007; Teow, dkk., 2007; Waramboi, dkk., 2011; Tomlins, dkk., 2012). Bentuk umbi, keadaan permukaan dan ketebalan kulit sangat menentukan persen padatan, meminimalkan sampah dan lebih ekonomis dalam proses pembuatan tepung. Rendemen tepung dan pati berbeda antar varietas (Waramboi, dkk., 2011). Perbedaan rendemen tepung dan pati dipengaruhi oleh genotif dan kondisi lingkungan tempat tumbuh seperti tanah, cuaca dan kondisi tumbuh (Noda, dkk., 2001; Sopade, dkk., 2001).

Kandungan amilosa ubi jalar berkisar antara 20 persen sampai 33 persen. Kebanyakan varietas ubi jalar mempunyai kandungan pati di bawah 30 persen (Waramboi, dkk., 2011; Garcia & Walter 1998; Osundahunsi, dkk., 2003; Tian, dkk., 1991). Menurut (Mahasukhonthachat, dkk., 2010; Tian, dkk., 1991), ukuran, bentuk granula, struktur, perbandingan amilosa amilopektin dan tingkatan *crystallinity* mempengaruhi sifat fungsional dari pati. Karakteristik pati pada bahan makanan akan mempengaruhi sifat fungsional seperti *swelling*, gelatinisation, *pasting properties*, retrogradasi, *digestibility* dan *suitability* untuk proses (Waramboi, dkk., 2011;

Garcia & Walter 1998).

Gula merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat Indonesia, baik untuk pemanis di tingkat rumah tangga maupun industri. Kebutuhan gula nasional Indonesia pada tahun 2012 sekitar 2,875 juta ton. Produksi gula nasional pada tahun 2011 baru mencapai 1,6 juta ton (BPS, 2011). Menurut Richana (2006) kebutuhan gula nasional Indonesia 3,3 juta ton/tahun, sedangkan produksi dalam negeri 1,7 juta ton (51,5 persen) dari kebutuhan nasional. Untuk memenuhi kebutuhan gula nasional, dilakukan impor. Sampai saat ini, peran gula sebagai pemanis masih didominasi gula pasir (sukrosa), yang dibuat dari tebu. Lahan sawah untuk kebun tebu dari waktu ke waktu semakin berkurang. Oleh karena itu perlu dicarikan alternatif lain sebagai sumber pemanis selain sukrosa. Dewasa ini industri makanan cenderung menggunakan glukosa cair sebagai bahan pemanis. Kelebihan glukosa cair dibandingkan sukrosa adalah glukosa cair tidak mengkristal seperti sukrosa ketika dilakukan pengolahan pada suhu tinggi dan mudah larut (Johnson, dkk., 2009)

Bahan baku untuk pembuatan gula cair umumnya adalah pati. Ekstraksi pati dari umbi membutuhkan biaya. Menurut Johnson, dkk., (2009) gula cair dapat dibuat dari pati atau dari bubur umbi langsung. Pembuatan HFS (*High Fructose Syrup*) dengan menggunakan bubur (*slurry*) umbi secara langsung dapat mengurangi biaya produksi.

Pati diantaranya dapat berasal dari singkong, garut, sukun, jagung dan ubi jalar. Ubi jalar selain mengandung pati juga secara alami mengandung enzim amilase yang dapat menghidrolisis pati menjadi bentuk yang lebih sederhana. Ubi jalar Cilembu merupakan salah satu varietas ubi jalar yang memiliki kandungan gula tinggi. Ubi jalar Cilembu apabila diambil patinya saja maka gula dan enzim amilase yang secara alami terdapat dalam ubi jalar Cilembu akan terbuang.

Ubi jalar Cilembu atau ubi jalar Nirkum atau si Madu merupakan salah satu jenis umbi yang memiliki kekhasan seperti rasa yang sangat manis bermadu dan daging ubi kuning keemasan. Ubi jalar Cilembu dari desa Cilembu Sumedang mempunyai umur panen 5 - 7 bulan,

rata-rata hasil 12 - 17 ton/ha dengan potensi hasil 20 ton/ha. Selama penyimpanan 3 - 5 minggu kadar fruktosa ubi jalar Cilembu meningkat tiga kali lipat dibandingkan pada saat panen (Onggo, 2006). Ubi jalar Cilembu memiliki kandungan bahan kering 44,67 persen, sedikit lebih tinggi dibandingkan kandungan bahan kering ubi jalar jepang, 40,2 persen (Wida dan Fatonah, 2002; Hidayat, dkk., 2007).

Potensi pengembangan ubi Cilembu sebagai sumber karbohidrat antara lain disebabkan karena kandungan bahan kering yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan ubi jalar lokal dan ubi jalar jepang varietas Shiroyutaka. Kadar pati yang dimiliki ubi Cilembu relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kadar pati ubi jalar yang lainnya. Hal ini menunjukkan ubi Cilembu dapat dikembangkan sebagai makanan sumber pati yang potensial. Kadar gula yang dimiliki oleh ubi Cilembu lebih tinggi dibandingkan dengan ubi jalar lainnya, sehingga ubi Cilembu sangat digemari karena rasanya yang sangat manis (Wida dan Fatonah, 2002; Onggo, 2006; Hidayat, dkk., 2007). Menurut Onggo (2006), kadar pati ubi Cilembu sekitar 35 - 36 persen pada saat pemanenan, dan seiring dengan waktu penyimpanan maka kadar pati ubi Cilembu terus menurun sampai 31,37 persen untuk Nirkum oranye dan 33,46 persen pada Nirkum kuning. Hal ini disebabkan karena adanya aktivitas enzim amilase yang mengubah pati menjadi komponen yang lebih sederhana. Masih menurut Onggo (2006), penyimpanan selama 5 minggu kadar sukrosa relatif tidak meningkat secara signifikan, hanya kadar glukosa dan fruktosa meningkat cukup tajam yaitu sekitar 3 kali lipatnya yaitu pada penyimpanan 3 minggu setelah panen, hanya pada penyimpanan selanjutnya sampai 5 minggu kadar glukosa dan fruktosa relatif tetap. Menurut Julita (2012) kandungan pati dari tepung ubi jalar Cilembu dan pati ubi jalar Cilembu adalah secara berurutan 75,28 persen dan 88,96 persen basis kering (bk).

Ubi jalar Cilembu memiliki nilai ekonomi yang tinggi, bahkan sudah diekspor ke Jepang, Malaysia dan Singapura. Ubi jalar Cilembu yang diekspor adalah yang kualitas sangat baik. Hasil studi pendahuluan, hasil panen petani di Cilembu kurang lebih 50 persen tidak memenuhi kualitas ekspor. Petani biasanya menjual dengan harga murah atau dibuat keremes, dodol dan

keripik. Penelitian mengenai ubi Cilembu masih terbatas pada pemanfaatan ubi Cilembu untuk pembuatan dodol, selai, pengaruh penyimpanan terhadap kemanisan dan perluasan lahan dan varietas. Penelitian mengenai pembuatan gula cair dari ubi jalar Cilembu belum ditemukan. Dengan demikian tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kandungan kimia dari ubi jalar Cilembu pada berbagai masa simpan (0, 2, 4 dan 6 minggu) baik berupa pati maupun bubur, sebagai bahan baku gula cair. Bubur yang dimaksud dalam penelitian ini adalah hasil parutan dari ubi jalar Cilembu segar. Untuk kepentingan analisa, bubur ubi jalar Cilembu dalam penelitian ini kemudian dikeringbekukan.

II. METODOLOGI

Penelitian terdiri dari studi pendahuluan, ekstraksi, analisis kandungan kimia pati ubi jalar Cilembu dari berbagai masa simpan (0, 2, 4 dan 6 minggu); pembuatan bubur dan analisis kandungan kimia bubur ubi jalar dari berbagai masa simpan (0, 2, 4 dan 6 minggu). Studi pendahuluan berupa survei ke Desa Cilembu Kabupaten Sumedang dan penelusuran pustaka mengenai penelitian ubi Cilembu. Ekstraksi dan analisis kandungan kimia pati ubi jalar Cilembu; Pembuatan bubur dan analisis kandungan kimia bubur ubi jalar Cilembu. Ekstraksi pati dilakukan terhadap ubi jalar segar 0 minggu, 2 minggu, 4 minggu dan 6 minggu. Variabel yang diamati meliputi : rendemen pati, analisis proksimat, kadar amilosa dan amilopektin. Bubur ubi jalar Cilembu dibuat dari umbi ubi jalar Cilembu segar 0 minggu, masa simpan 2 minggu, 4 minggu dan 6 minggu. Variabel yang diamati meliputi : rendemen bubur, analisis proksimat, kadar pati, kadar amilosa dan amilopektin, gula total, glukosa, sukrosa dan fruktosa.

2.1. Bahan dan Alat

Bahan utama dalam penelitian ini adalah ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) Cilembu yang berasal dari Desa Cilembu Kecamatan Pamulihan Kabupaten Sumedang, Ubi jalar yang digunakan adalah ubi jalar dengan masa tanam 5 bulan (Februari - Juni 2013), warna kulit krem dan daging kuning. Sampel yang digunakan ± 100 Kg, kualitas baik dengan berat yang relatif sama (100 - 150g / buah). Semua ubi jalar dicuci bersih dengan air mengalir, ditiriskan, dilap

dengan handuk. Bahan kimia yang digunakan diantaranya etanol, glukosa, sukrosa, fruktosa, K_2SO_4 , Asam borat, perak oksida, Natrium tiosulfat.

Alat yang digunakan timbangan, pisau, waskom, pamarut (*rasper*), *abrasi peeler*, *cabinet dryer*, ayakan 80 mesh, *freeze dryer*, oven dan karung. Alat untuk identifikasi dan analisa fisik, kimia adalah timbangan analitik, *spectrophotometer UV-VIS 200S*, *HPLC waters e2695 separations module*, dan peralatan gelas lainnya.

2.2. Persiapan Sampel

Sampel ubi jalar Cilembu disimpan 6 minggu (0, 2, 4 dan 6 minggu) pada suhu ruang, dengan kelembaban relatif 80 – 88 persen. Ubi jalar dicuci dengan menggunakan air mengalir, kemudian dikupas dengan menggunakan *abrasi peeler*, dipotong ukuran ± 3 cm dengan menggunakan pisau *stainless*. 200 gram sampel diambil dari setiap masa simpan untuk kemudian dilakukan perlakuan lebih lanjut. Sampel bubur ubi jalar dikeringbekukan selama 4 hari pada ruang gelap dengan menggunakan *freeze dryer labconco*, dioperasikan pada suhu -50 °C sampai -51 °C. semua sampel kering beku, kemudian ditimbang dan disimpan dalam *freezer* pada suhu -27 °C sampai waktu analisa.

2.3. Esktraksi Pati

Ubi Jalar dicuci bersih dengan air yang mengalir. Ubi jalar dikupas dengan *abrasi peeler*, kemudian lanas yang masih tertinggal dihilangkan dengan pisau *stainless*. Ubi Jalar diparut dengan parutan mesin. Hasil parutan ditambahkan air bersih dengan perbandingan parutan ubi jalar : air adalah 1 : 5, diaduk kemudian disaring menggunakan kain saringan. Suspensi (air, pati) didiamkan 24 jam. Endapan, dan cairannya dipisahkan dengan cara disaring, kemudian Endapan pati dikeringkan. Endapan pati ditumbuk, kemudian diayak dengan menggunakan ayakan 80 mesh. Hasil ayakan disimpan pada tempat kering untuk analisa lebih lanjut.

2.4. Pembuatan Bubur

Ubi Jalar dicuci bersih dengan air yang mengalir. Ubi jalar dikupas dengan *abrasi peeler*, kemudian lanas dihilangkan dengan pisau *stainless*. Ubi Jalar diparut dengan parutan

mesin. Bubur yang dihasilkan diukur kadar airnya, kemudian dikeringbekukan dengan menggunakan *freeze dryer* yang dioperasikan pada suhu -51 °C. Bubur kering, kemudian diayak dengan menggunakan ayakan 80 mesh. Hasil ayakan disimpan pada tempat kering untuk analisa lebih lanjut.

2.5. Metode Analisis

2.5.1. Rendemen (persen)

Rendemen pati atau bubur adalah persentase pati atau bubur yang dihasilkan dari ubi jalar segar, dihitung dengan cara menimbang bobot pati atau bubur yang dihasilkan dari proses ekstraksi dibandingkan dengan bobot ubi jalar segar dikalikan 100 persen.

2.5.2. Kadar Air (AOAC, 1995)

Pengukuran kadar air tepung dan kadar air ubi jalar segar dilakukan dengan menggunakan metode pengeringan. Pada metode ini, sampel yang ditimbang sebanyak 5 gram, kemudian dimasukan ke dalam cawan yang telah dikeringkan terlebih dahulu selama 2 jam dan ditimbang. Sampel selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu $110^{\circ}C$ selama 24 jam atau hingga diperoleh bobot kering yang tetap. Sampel dikeluarkan dari oven dan kemudian dimasukkan ke dalam desikator hingga dingin, selanjutnya dilakukan penimbangan dengan menggunakan neraca analitik. Kadar air sampel ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$K_{Air} (\%b/b) = \frac{x - y}{x - a} \times 100\%$$

keterangan :

K_{Air} = kadar air (% b/b)

x = bobot cawan dan sampel sebelum dikeringkan (g)

y = bobot cawan dan sampel setelah dikeringkan (g)

a = bobot cawan kosong

2.5.3. Kadar Abu (AOAC 1995)

Contoh sejumlah 3-5 gram dimasukan ke dalam cawan kering yang telah diketahui beratnya dan dibakar pada tanur sampai asapnya habis. Kemudian dimasukan ke dalam tanur yang suhunya $550^{\circ}C$ sampai terbentuk abu yang berwarna abu-abu. Contoh yang telah berbentuk abu didinginkan dalam desikator

dan selanjutnya ditimbang beratnya hingga mencapai berat tetap. Kadar abu dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$K_{\text{Abu}} (\%b/b) = \frac{W_2}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan :

K_{Abu} = kadar abu (% b/b)

W_1 = bobot sampel (g)

W_2 = bobot abu (g)

2.5.4. Kadar Protein, Metode Kjeldahl (AOAC, 1995)

Sebanyak 0,1 - 0,2 g sampel dimasukan ke dalam labu Kjeldahl 30 mL, kemudian ditambahkan 1,9 ± 0,1 g K_2SO_4 , 40 ± 10 mg HgO , dan 2,0 ± 0,1 H_2SO_4 serta ditambahkan batu didih. Sampel dididihkan hingga cairan menjadi jernih. Setelah jernih cairan didinginkan dengan air mengalir secara perlahan. Isi labu kemudian dipindahkan ke dalam labu destilasi, kemudian dicuci dan dibilas 5-6 kali dengan 1-2 mL air serta dipindahkan airnya ke alat destilasi.

Erlenmeyer 125 mL yang berisi 5 mL larutan H_2BO_3 dan 4 tetes indikator (campuran 2 bagian metal merah 0,2 persen dalam alkohol dan 1 bagian metilen blue 0,2 persen dalam alkohol) diletakan di bawah kondensor. Ujung kondensor harus terendam di bawah larutan H_2BO_3 . Setelah itu ditambahkan 8 - 10 mL larutan $N_{a_2}S_2O_3$ dan dilakukan destilasi sampai tertampung kira-kira 15 mL destilat dalam erlenmeyer. Tabung kondensor kemudian dibilas dengan air dan bilasannya ditampung dalam Erlenmeyer. Isi Erlenmeyer diencerkan sampai kira-kira 50 mL kemudian dititrasi dengan HCl 0,02 N sampai terjadi perubahan warna menjadi abu-abu. Dilakukan juga penetapan blanko. Hasil titrasi yang diperoleh kemudian dihitung kadar protein dengan rumus sebagai berikut :

$$\% N = \frac{(\text{ml HCl} - \text{ml blanko}) \times N \text{ HCl} \times 14,007}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$

$$K_{\text{protein}} (\%b/b) = \% N \times \text{fk}$$

Keterangan :

K_{protein} = kadar protein (% b/b)

$\% N$ = persen Nitrogen

FK = faktor konversi yaitu 5,7 untuk tepung- tepung

2.5.5. Kadar Lemak, Metode Ekstraksi Soxhlet (AOAC 1995)

Sebanyak 5 gram sampel ditimbang dalam bentuk pasta / hancuran langsung pada kertas saring kemudian ditutup dengan kapas bebas lemak. Kertas saring yang berisi contoh diletakan ke dalam alat soxhlet, kemudian alat kondensor di atasnya dan labu lemak dibawahnya. Pelarut dietil eter dituangkan ke dalam labu lemak dan dilakukan refluks sampai pelarut yang turun kembali ke labu lemak berwarna jernih.

Pelarut yang ada di dalam labu didestilasi dan pelarutnya ditampung. Selanjutnya labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C. Setelah dikeringkan sampai berat tetap dan didinginkan dalam desikator, labu dengan lemak ditimbang. Kadar lemak dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$K_{\text{lemak}} (\%b/b) = \frac{W_2}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan :

K_{lemak} = kadar lemak (% b/b)

W_1 = bobot sampel (g)

W_2 = bobot labu (g)

2.5.6. Kadar karbohidrat (*by difference*) (AOAC 1995)

Kadar Karbohidrat dihitung sebagai sisa dari kadar air, abu, kadar lemak dan kadar protein, yang secara umum dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar karbohidrat} (\% b/b) = 100 \% - (\text{kadar air} + \text{kadar abu} + \text{kadar lemak} + \text{kadar protein})$$

2.5.7. Kadar Gula Total (Apriyantono, dkk., 1989)

Analisis total gula dilakukan dengan metode Anthrone, dimana contoh yang disiapkan diamati dengan menggunakan alat *Spectrophotometer* UV-VIS 200 S. Analisis diawali dengan membuat pereaksi Anthrone 0,1 persen dalam asam sulfat pekat, dimana pereaksi ini hanya tahan disimpan 1 hari. Tahap berikutnya dibuat larutan glukosa standar dengan cara menimbang sebanyak 200 gram kemudian ditambah aquades 1 mL. Dari larutan ini diambil 10 mL dan diencerkan kembali menjadi 100 mL (1 mL = 0,2 mg glukosa).

Pembuatan kurva standar dilakukan dengan memipet 0,2 mL, 0,4 mL, 0,6 mL, 0,8 mL dan 1,0 mL larutan glukosa standar, dimasukkan dalam tabung reaksi dan ditambahkan aquades sampai total volumenya masing-masing menjadi 1 mL. Selanjutnya ditambahkan pereaksi Anthrone 5 mL, ditutup, divorteks dan dipanaskan dalam air mendidih selama 12 menit, kemudian didinginkan dalam air mengalir dan pengamatan absorbansnya dilakukan pada panjang gelombang 630 nm.

Analisis kadar total gula dari contoh dilakukan dengan menimbang 1 gram contoh, kemudian dilarutkan dalam 200 mL aquades. Larutan tersebut ditambah 2 gram CaCO₃ dan dididihkan dalam keadaan tertutup selama 30 menit. Selanjutnya ditambahkan 5 mL Pb asetat, diencerkan hingga 500 mL dan larutan distirer. Larutan kemudian disaring dengan kertas Whatman No, 2 dan hasil saringan ditambahkan Na oksalat kering sebanyak 1 gram, distirer dan disaring kembali. Dari hasil saringan diambil 1 mL, dimasukkan dalam tabung reaksi dan ditambah 5 mL larutan Anthrone, selanjutnya tabung ditutup, distirer dan dipanaskan dalam air mendidih selama 12 menit. Setelah didinginkan dengan air mengalir, nilai absorbans dari tiap larutan contoh diamati pada panjang gelombang 630 nm. Kadar gula total kemudian ditentukan dengan menghitung menggunakan persamaan regresi linier yang diperoleh dari kurva standar.

2.5.8. Kadar Pati (AOAC 1995)

Analisa kadar pati berdasarkan metode *Luff Schrool*. Larutan *Luff Schrool* dibuat dengan cara 25 g CuSO₄. 5H₂O dilarutkan di dalam 50 mL asam sitrat dan dalam 50 mL air suling. Sebanyak 388 g Na₂CO₃.10H₂O dilarutkan dalam 400 mL air suling. Larutan asam sitrat ditambahkan sedikit demi sedikit kepada larutan soda, lalu campuran ditambahkan larutan terusi dan diencerkan hingga 100 mL pada labu ukur. Sebanyak 2 gram sampel dimasukkan ke dalam erlenmeyer 500 mL, kemudian ditambahkan 200 mL HCl 3 persen dan batu didih. Erlenmeyer dipasang pada pendingin tegak dan dihidrolisa selama 3 jam. Larutan kemudian didinginkan dan dinetralkan dengan NaOH dengan indikator fenolftalin. Larutan dimasukkan ke dalam labu ukur 500 mL, di tera dengan air suling, kemudian disaring. Larutan sebanyak 10 mL dipipet ke

dalam erlenmeyer 250 mL dan ditambahkan larutan *Luff Schrool* 25 mL serta 15 mL air suling. Blanko dibuat tanpa larutan contoh yang dianalisa. Kemudian ditambahkan larutan KI 30 persen dan 25 mL H₂SO₄ 25 persen. Setelah reaksi selesai, segera dititrasi dengan larutan Na₂S₂O₃ sampai larutan berwarna muda.

$$\text{Kadar pati (\%)} = \frac{0,9 \times G \times P}{g} \times 100$$

- 0,90 = faktor perbandingan berat molekul satu unit gula dalam molekul pati
- G = glukosa setara dengan mL Na₂S₂O₃ yang dipergunakan untuk titrasi (mg) setelah gula diperhitungkan
- P = pengenceran
- g = bobot sampel (mg)

2.5.9. Kadar Amilosa dan Amilopektin (Takeda, dkk., 1983 diacu dalam van Hung dan Morita 2005)

Sebanyak 10 mg pati (bk) disuspensikan ke dalam 0.2 mL etanol 99 persen dan 1 mL air destilasi, selanjutnya dipanaskan pada suhu 100°C selama 5 menit. Setelah larutan dingin pada suhu ruang, sebanyak 0.5 mL NaOH 1M ditambahkan kemudian campuran ditempatkan ke dalam *waterbath* sambil dikocok selama 10 menit agar suspensi menjadi terlarut sempurna. pH campuran ditentukan 6,5 dengan menambah HC1 1 M, kemudian ditambahkan 0,4 mL larutan iodine 0,2 persen selanjutnya ditambahkan air destilasi hingga volumenya menjadi 10 mL.

Campuran tersebut dibiarkan di dalam suhu ruang selama 2 jam. Absorbansi dari campuran diuji pada panjang gelombang 620 nm untuk amilosa menggunakan spektrofotometer sebagai nilai BV (*blue value*). Kandungan amilosa diperoleh dari kurva standar yang dibuat dengan metode yang sama menggunakan bahan amilosa murni pada berbagai konsentrasi. Kurva standar dibuat dengan memplot konsentrasi amilosa terhadap absorbansnya, di mana konsentrasi sebagai absis dan absorbans sebagai ordinat. Untuk menghitung kadar amilopektin dilakukan dengan cara kadar pati dikurangi kadar amilosa. Pati merupakan gabungan antara amilosa dan amilopektin

2.5.10. Kadar Glukosa, Fruktosa, Sukrosa (Modifikasi Zhang, dkk., 2002)

Persiapan sampel: Sampel ubi jalar Cilembu ditimbang sebanyak 1 gram. Sampel dilarutkan di dalam air bides, dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL ditera sampai volume larutan 25 mL. Larutan kemudian dikocok, disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman no. 45. Dua (2) mL supernatan dimasukkan ke dalam vial 2 mL, kemudian dimasukkan ke dalam ruang sampel HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*).

HPLC yang digunakan adalah *Waters e2695, Waters 2414 Refractive Index Detector NH₂*, suhu *detector* 30,0 °C, sensitifitas 64, laju alir 1,3 mL/menit dengan fase gerak air dan asetonitril 25 persen : 75 persen. Standar eksternal yang digunakan adalah glukosa, fruktosa dan sukrosa (*Sigma Chemical Co St Louis*). larutan standar dibuat mulai dari 0,25 persen, 0,5 persen, 1 persen dan 2 persen. Waktu retensi Fruktosa sekitar 8 menit, glukosa 9 menit dan Sukrosa 10 menit.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Rendemen Pati dan Bubur Ubi Jalar

Fokus dalam penelitian ini adalah menghitung rendemen pati, rendemen bubur, analisa proksimat, kadar amilosa, amilopektin, dan total gula. Rendemen pati dihitung berdasarkan perbandingan antara berat pati yang didapat dibandingkan dengan berat ubi jalar segar dari 4 waktu penyimpanan yaitu 0, 2, 4, dan 6 minggu. Rendemen bubur dihitung berdasarkan perbandingan antara berat bubur yang didapat dibandingkan dengan berat ubi jalar segar dari 4 waktu penyimpanan yaitu 0, 2, 4, dan 6 minggu. Rendemen pati dari 4 waktu penyimpanan 0, 2, 4, dan 6 minggu secara berurutan didapatkan 16 persen, 15 persen, 11 persen dan 10 persen basis kering (bk). Menurut Julita (2012) rendemen pati ubi cilembu adalah 12,14 persen bk. Rendemen bubur ubi jalar dari 4 waktu penyimpanan 0, 2, 4, dan 6 minggu secara berurutan didapatkan 85 persen basis basah (bb), 20 persen (bk), 84 persen bb, 18 persen bk, 84 persen (bb), 19 persen bk, 83 persen bb, 17 persen bk. Menurut Julita (2012), rendemen tepung ubi jalar Cilembu 15,94 persen. Perbedaan ini disebabkan

karena perbedaan preparasi sampel dan umur penyimpanan sampel.

Ubi jalar Cilembu menghasilkan tepung dengan rendemen 15,94 persen, dan pati 12,14 persen. Ubi jalar Ayamurasaki menghasilkan tepung dengan rendemen 21,99 persen, dan pati 18,71 persen. Menurut Julita (2012) rendemen tepung ubi Cilembu sebesar 15,94 persen, dan tepung ubi Ayamurasaki 21,99 persen. Rendemen pati ubi Cilembu 12,14 persen dan pati ubi Ayamurasaki 18,71 persen. Densitas kamba tepung ubi Cilembu 0,4522g/mL dan tepung ubi Ayamurasaki 0,5026 g/mL. Densitas kamba pati ubi Cilembu 0,5957 g/mL dan pati ubi Ayamurasaki 0,6132 g/mL. Derajat putih pati ubi Cilembu 87,13 persen, pati ubi Ayamurasaki 78,37 persen. Warna tepung ubi Cilembu L : 59,20, merah (a) : +1,02, warna kuning +13,67, Warna tepung ubi Ayamurasaki L : 45,84, merah (a) : +7,46, warna kuning +4,10.

Persyaratan utama untuk membuat gula cair atau sering disebut sirup glukosa adalah adanya pati. Gula cair mengandung D-glukosa, maltosa, dan polimer D-glukosa yang dibuat melalui proses hidrolisis pati. Proses hidrolisis pati menjadi sirup glukosa dapat dilakukan secara enzimatik, kimiawi, maupun kombinasi keduanya, dengan menggunakan katalis enzim, asam atau gabungan keduanya. Hidrolisis secara enzimatik memiliki perbedaan mendasar dengan hidrolisis secara asam. Hidrolisis secara asam memutus rantai pati secara acak, sedangkan hidrolisis secara enzimatik memutus rantai pati secara spesifik pada percabangan tertentu. Hidrolisis dengan asam hanya akan mendapatkan sirup glukosa dengan ekuivalen dekstrosa (DE) sebesar 55. Hidrolisis enzimatik memiliki beberapa keuntungan, diantaranya prosesnya lebih spesifik, kondisi proses dapat dikontrol, biaya pemurnian lebih murah, dihasilkan lebih sedikit abu dan produk samping, kerusakan warna dapat diminimalkan. Pada hidrolisis pati secara enzimatik untuk menghasilkan sirup glukosa, enzim yang dapat digunakan adalah α -amilase, β -amilase, amiloglukosidase, glukosa isomerase, pullulanase, dan isoamilase (Richana, 2006).

Tahapan hidrolisis pati menjadi glukosa adalah pertama melalui proses likuifikasi pati menjadi maltodekstrin oleh enzim α -amilase dan tahap kedua adalah proses sakarifikasi konfersi

Tabel 1. Komposisi Kimia Pati Ubi Jalar Cilembu

No	Komposisi Kimia	Penyimpanan ubi jalar minggu ke			
		0	2	4	6
1	Kadar air (persen bk)	5,59±0,13 ^a	5,37±0,01 ^a	4,93±0,02 ^a	4,58±0,09 ^a
2	Kadar abu (persen bk)	0,38±0,02 ^a	0,36±0,01 ^a	0,35±0,01 ^a	0,37±0,01 ^a
3	Kadar lemak (persen bk)	0,52±0,12 ^a	0,50±0,02 ^a	0,48±0,14 ^a	0,47±0,05 ^a
4	Kadar protein (persen bk)	1,73±0,02 ^a	1,65±0,31 ^a	1,71±0,04 ^a	1,72±0,35 ^a
5	Kadar karbohidrat (persen bk)	97,37±0,35 ^a	97,49±0,46 ^a	97,46±0,56 ^a	97,44±0,33 ^a
6	Kadar pati (persen bk)	89,04±0,00 ^a	85,73±0,65 ^b	84,91±0,31 ^{bc}	84,21±0,65 ^c
7	Kadar amilosa (persen bk)	32,91±0,11 ^a	32,25±0,12 ^b	26,62±0,00 ^c	22,03±0,40 ^d
8	Kadar amilopektin (persen bk)	56,13±0,00 ^a	53,48±0,54 ^b	58,29±0,12 ^c	62,18±0,40 ^d

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan hasil uji berbeda nyata ($p < 0,05$)

maltodekstrin menjadi glukosa oleh enzim glukamilase (Johnson, dkk., 2009). Dalam penelitian ini terlihat rendemen pati menurun seiring dengan waktu penyimpanan yaitu 16 persen, 15 persen, 11 persen, dan 10 persen. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Onggo (2006), kadar pati ubi Cilembu sekitar 35 - 36 persen bb pada saat pemanenan, dan seiring dengan waktu penyimpanan maka kadar pati ubi Cilembu terus menurun. Hal ini disebabkan karena adanya aktivitas enzim amilase. Senada dengan pendapat Zhang, dkk (2002) bahwa selama penyimpanan ubi jalar terdapat aktivitas α -amilase yang merubah komponen kering ubi jalar. Dengan melihat kandungan pati dari ubi jalar Cilembu, dan kandungan alami enzim α -amilase di dalam ubi jalar, maka ubi Cilembu berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan baku gula cair.

3.2. Komposisi Kimia Ubi jalar Cilembu

Komposisi kimia dari pati dan bubur ubi jalar pada penyimpanan ubi jalar 0, 2, 4 dan 6 minggu dapat dilihat pada Tabel 1. Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat relatif tidak berbeda nyata selama penyimpanan ($P < 0,05$). Kandungan pati dan amilosa pada penyimpanan 0 minggu berbeda nyata dengan 3 penyimpanan lainnya. Kandungan pati dan amilosa pada penyimpanan 0 minggu lebih tinggi dibandingkan dengan yang lainnya. Dengan demikian ubi jalar Cilembu yang digunakan sebagai bahan baku untuk gula cair adalah ubi jalar yang belum disimpan karena kadar patinya paling tinggi.

Menurut Waramboi, dkk., (2011) kandungan pati ubi jalar berbeda secara nyata ($p < 0,05$) antar varietas yaitu berkisar dari 30 – 58g/100g berat kering. Perbedaan ini dipengaruhi oleh genotif dan kondisi lingkungan tempat tumbuh seperti tanah, cuaca dan kondisi tumbuh (Noda, dkk., 2001; Sopade, dkk., 2001). Kandungan pati pada bahan makanan akan mempengaruhi sifat fungsional seperti *swelling*, *gelatinisation*, *pasting*, *retrogradasi*, *digestibility* dan *suitability* untuk proses (Waramboi, dkk., 2011; Garcia & Walter 1998). Menurut (Mahasukhonthachat, dkk., 2010; Tian, dkk., 1991) mengungkapkan bahwa ukuran, bentuk granula, struktur, perbandingan amilosa amilopektin dan tingkatan *crystallinity* mempengaruhi sifat dari pati. Kandungan amilosa ubi jalar berkisar antara 20 persen sampai 33 persen. Kebanyakan varietas ubi jalar mempunyai kandungan pati di bawah 30 persen (Waramboi, dkk., 2011; Aina, dkk., 2009; Garcia & Walter 1998; Osundahunsi, dkk., 2003; Tian, dkk., 1991).

Sebagai bahan baku gula cair selain pati, dapat juga digunakan dalam bentuk bubur (Johnson, dkk., 2009). Dalam penelitian ini dilakukan analisa kimia bubur yang dibuat dari ubi jalar Cilembu yang telah disimpan 0 minggu, 2 minggu, 4 minggu dan 6 minggu. Hasil analisa dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa waktu penyimpanan mempengaruhi komposisi kimia bubur ubi jalar Cilembu terutama komposisi pati, total gula, glukosa fruktosa dan sukrosa. Pada masa simpan ubi jalar 0 minggu komposisi pati lebih tinggi dan menurun seterusnya selama penyimpanan. Jumlah pati pada 0, 2, 4 dan 6

Tabel 2. Komposisi Kimia Bubur Ubi Jalar Cilembu

No	Komposisi Kimia	Penyimpanan ubi jalar minggu ke			
		0	2	4	6
1	Kadar air (persen)	65 ± 0.05 ^a	64 ± 0.02 ^b	63 ± 0.03 ^c	63 ± 0.22 ^c
2	Kadar abu (persen bk)	1,45 ± 0,04 ^a	2,12 ± 0,00 ^b	2,21 ± 0,00 ^c	2,47 ± 0,22 ^d
3	Kadar lemak (persen bk)	0,63 ± 0,03 ^a	0,60 ± 0,00 ^a	0,51 ± 0,00 ^b	0,59 ± 0,01 ^a
4	Kadar protein (persen bk)	2,81 ± 0,08 ^a	3,82 ± 0,07 ^b	3,76 ± 0,00 ^b	3,60 ± 0,23 ^b
5	Kadar karbohidrat (persen bk)	95,11 ± 0,01 ^a	93,46 ± 0,02 ^a	93,52 ± 0,01 ^a	93,34 ± 0,02 ^a
6	Kadar pati (persen bk)	78,75 ± 0,33 ^a	76,32 ± 0,33 ^b	72,51 ± 0,33 ^c	71,11 ± 0,33 ^d
7	Kadar amilosa (persen bk)	20,10 ± 0,12 ^a	19,56 ± 0,41 ^a	18,49 ± 0,23 ^b	18,05 ± 0,11 ^b
8	Kadar amilopektin (persen bk)	58,65 ± 0,21 ^a	56,76 ± 0,09 ^a	54,02 ± 0,74 ^b	53,06 ± 0,44 ^b
9	Total gula (persen bk)	3,53 ± 0,07 ^a	3,96 ± 0,04 ^b	4,11 ± 0,00 ^c	4,11 ± 0,04 ^c
10	Glukosa (persen bk)	3,57 ± 0,02 ^a	2,18 ± 0,03 ^b	2,17 ± 0,20 ^b	1,66 ± 0,22 ^c
11	Fruktosa (persen bk)	1,9 ± 0,01 ^a	0,7 ± 0,01 ^b	< 0,6 ± 0,00 ^c	< 0,6 ± 0,00 ^c
12	Sukrosa (persen bk)	8,49 ± 0,01 ^a	10,9 ± 0,02 ^b	11,4 ± 0,01 ^c	12,6 ± 0,11 ^d

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan hasil uji berbeda nyata ($p < 0,05$).

minggu berbeda nyata ($p < 0,05$). Penurunan jumlah pati selama penyimpanan diikuti dengan naiknya dari jumlah total gula. Total gula pada 0 minggu berbeda nyata dengan total gula pada 2, 4, dan 6 minggu. Total gula pada 4 dan 6 minggu tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan selama penyimpanan ubi jalar Cilembu terjadi pemecahan pati menjadi senyawa yang lebih sederhana, oleh enzim amilase. Menurut Zhang, dkk., (2002) aktifitas α -amilase meningkat pada penyimpanan 2 bulan pertama seiring dengan penurunan pati, dan peningkatan konsentrasi glukosa dan sukrosa. Dengan memperhatikan jumlah pati maka sebagai bahan baku gula cair lebih baik digunakan bubur yang berasal dari ubi jalar dengan masa simpan 0 minggu. Apabila memperhatikan kadar pati dan total gula maka sebagai bahan baku gula cair lebih baik digunakan bubur yang berasal dari ubi jalar dengan masa simpan 4 minggu.

Komposisi kimia tepung ubi Cilembu secara berurutan kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, pati, amilosa dan amilopektin adalah 6,11, 2,44, 0,95, 4,77, 91,83, 75,28, 11,60, 63,68 (persen bk). Komposisi kimia pati ubi Cilembu secara berurutan kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, pati, amilosa dan amilopektin adalah 9,32, 0,28, 0,48, 1,63, 97,60, 88,96, 24,55, 62,00 (persen bk) (Julita, 2012). Kisaran kadar pati, kadar amilosa hasil penelitian Julita (2012) hampir sama dengan kisaran kadar pati dan kadar amilosa dalam penelitian ini.

Adanya kandungan gula ubi jalar dapat mempengaruhi sifat fungsional dari pati seperti halnya warna dan tekstur dari produk. Kandungan gula ubi jalar di Papua New Guinea dan Australia berbeda antara varietas yaitu berkisar antara 0,3 - 7,7 g/100 g bk dan umumnya adalah sukrosa (Waramboi, dkk., 2011). Kandungan gula di dalam ubi jalar sangat tergantung pada varietas (Aina, dkk., 2009; Ravindran, dkk., 1995) juga dipengaruhi oleh kondisi tumbuh, aktifitas enzim yang terkandung di dalam ubi jalar, dan teknik pemrosesan, contohnya pengeringan 40°C selama 24 hari mengurangi kandungan sukrosa dan meningkatkan kandungan glukosa, fruktosa dan maltosa (Tamate & Bradbury 1985). Kadar air dan panas selama pemrosesan dapat mempercepat aktivitas enzim yang terdapat dalam ubi jalar secara alami untuk merubah pati dan sukrosa menjadi komponen yang lebih sederhana. Untuk meminimalkan proses pencoklatan non-enzimatik maka proses perubahan gula harus rendah untuk mencegah perubahan warna pada produk ubi jalar (Waramboi, dkk., 2011). Kandungan protein ubi jalar sangat rendah. Dari 25 varietas yang dianalisis kandungan protein ubi jalar di Papua New Guinea dan Australia kurang dari 8 persen (Waramboi, dkk., 2011). Dalam penelitian ini kandungan protein dari ubi jalar Cilembu berkisar 1,65 sampai 3,82 persen.

Kadar air ubi jalar segar berkisar dari 59,8 persen sampai 68,5 persen. Kadar air lima (5)

varietas ubi jalar unggulan CIP, berkisar dari 61,4 persen – 68 persen, Lemak 0,19 – 2,93 persen, Protein 0,53 – 3,205 persen, Abu 0,67 – 1,22 persen, dan karbohidrat 15,06 – 34,98 persen bb, (Ega, 2002; Djuanda 2000; Honestin, 2007; Hidayat dkk, 2007). Daging ubi jalar Cilembu mentah memiliki kadar air 55,33 persen (b.b.), kadar pektin 1,38 persen (b.k.), kadar serat kasar 4,16 persen (b.k.), nilai pH 6,5, kadar gula total 53,57 persen (b.k.), dan kadar gula total ubi jalar biasa mentah 28,38 persen (b.k.) (Wida dan Fatonah 2002). Dalam penelitian ini kadar gula total ubi jalar Cilembu berkisar dari 3,53 sampai 4,11 persen berat kering. Ubi Cilembu memiliki kandungan air yang terkecil. Hal ini menunjukkan kandungan padatan ubi jalar Cilembu relatif lebih besar dibandingkan dengan varietas ubi jalar lainnya. Ubi jalar dengan kandungan padatan tinggi cocok digunakan sebagai bahan pembuat tepung (Hidayat dkk., 2007).

Menurut Ega (2002) rasio amilosa-amilopektin pati ubi jalar jepang (69,82 persen : 30,18 persen) yang jauh lebih tinggi dibandingkan rasio amilosa-amilopektin pati jagung (27 persen : 73 persen), pati kentang (21 persen : 79 persen), pati gandum (27 persen : 73 persen), dan pati tapioka (14 persen : 86 persen). Rasio amilosa amilopektin dari pati dan bubur ubi jalar dalam penelitian ini adalah secara berurutan (33 persen : 67 persen) dan (26 : 74 persen). Semakin tinggi kadar amilopektin pati maka suhu gelatinisasi pati akan semakin meningkat dan berhubungan dengan semakin kurang sensitifnya pati terhadap reaksi enzim α -amilase (Kearsley and Dziedzic 1995; Zhang & Oates 1999). Bila pati akan diaplikasikan dalam produk sebagai pembentuk gel atau *edible film* maka yang diperlukan adalah pati dengan kandungan amilosa yang tinggi. Sedangkan pati dengan kandungan amilopektin tinggi cocok digunakan sebagai pengental (*thickening*) (Kusnandar 2010). Kandungan amilosa yang cukup tinggi menyebabkan viskositas menjadi lebih encer. Larutan pati yang terlalu kental menyebabkan penanganan sulit selama fermentasi.

Hasil penelitian Onggo (2006) menyatakan bahwa penyimpanan ubi jalar Cilembu sampai 5 minggu setelah panen tidak berpengaruh pada kadar air, kadar pati ubi jalar dan peningkatan kadar gula sukrosa tidak nyata

terlihat. Sebaliknya, peningkatan kadar glukosa sudah terdeteksi pada 1 - 2 minggu setelah penyimpanan dan makin nyata setelah 3 minggu penyimpanan, begitu juga kadar fruktosa nyata meningkat setelah 3 minggu penyimpanan, namun kemudian kadar kedua gula tersebut tetap sampai penyimpanan 5 minggu. Peningkatan kadar fruktosa yang tinggi mencapai lebih dari tiga kali lipat selama 3 - 5 minggu penyimpanan dibandingkan saat panen, hal ini yang menyebabkan ubi jalar Cilembu sangat manis. Hal ini senada dengan pendapat Zhang, dkk., (2002) yang menyatakan bahwa konsentrasi glukosa dan sukrosa meningkat pada awal penyimpanan yang kemudian konstan pada penyimpanan selanjutnya. Hal ini berbanding lurus dengan aktivitas α -amilase rendah pada saat pemanenan, meningkat setelah 60 hari penyimpanan dan menurun setelah 180 hari penyimpanan.

Dari hasil penelitian ini dan hasil penelitian peneliti sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa pada masa awal setelah panen, dalam ubi jalar lebih banyak terkandung pati, dan aktivitas enzim amilase yang terdapat dalam ubi jalar belum aktif menghidrolisis pati menjadi senyawa yang lebih sederhana. Setelah masa simpan ubi jalar lebih dari 2 minggu, enzim amilase aktif menghidrolisis pati menjadi bentuk yang lebih sederhana, terlihat dari berkurangnya kandungan pati dan bertambahnya total gula. Kadar pati dari ubi jalar Cilembu 0 minggu adalah yang paling tinggi. Untuk bubur ubi jalar kadar pati pada 0, 2, 4 dan 6 minggu adalah berbeda nyata ($p < 0,05$). Total gula pada waktu penyimpanan ubi jalar 4 dan 6 minggu tidak berbeda nyata, namun kadar pati berbeda nyata, lebih tinggi kadar pati dari ubi jalar yang disimpan 4 minggu dibandingkan dengan yang 6 minggu. Ubi jalar Cilembu memiliki kandungan karbohidrat terutama gula yang lebih tinggi dibandingkan dengan ubi jalar jenis lainnya. Ubi jalar Cilembu mengandung pati, enzim α -amilase dan gula secara alami. Gula cair dapat dibuat dari pati atau dari bubur. Dengan demikian Ubi jalar Cilembu sangat potensial digunakan sebagai bahan baku pembuatan gula cair. Untuk menguji efektifitas penggunaan pati dan bubur pada 0 minggu sebagai bahan baku gula cair, diperlukan penelitian lebih lanjut.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa masa simpan mempengaruhi komposisi kimia ubi jalar Cilembu terutama kandungan Pati dan Gula. Hal ini berhubungan dengan aktifitas enzim α -amilase. Ubi jalar Cilembu potensial untuk dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan gula cair, dikarenakan mengandung pati, gula dan enzim α -amilase secara alami. α -amilase dapat menghidrolisis pati menjadi maltodekstrin yang merupakan tahapan proses likuifikasi dalam pembuatan gula cair dari pati. Sebagai bahan pembuatan gula cair dari pati ubi jalar Cilembu, lebih baik digunakan pati yang berasal dari ubi jalar Cilembu dengan masa simpan 0 minggu. Begitu juga dalam bentuk bubur, sebagai bahan dasar pembuatan gula cair dapat digunakan bubur yang berasal dari ubi jalar Cilembu masa simpan 0 minggu. Untuk menguji efektifitas pati dan bubur ubi jalar sebagai bahan baku pembuatan gula cair, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DIKTI Kemendikbud dan Universitas Pendidikan Indonesia atas hibah dana penelitian yang telah diberikan melalui skim penelitian Hibah Bersaing 2013 dengan SK Rektor UPI Nomor : 3463/UN40/PL/2013.

DAFTAR PUSTAKA

- Aina, A.J., Falade, K.O., Akingbala, J.O., & Titus P. 2009. Physicochemical properties of twenty-one Caribbean sweetpotato cultivars. *International Journal of Food Science and Technology*. 44: 1696–1704.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists*, Washington D.C.
- Apriyantono A, Fardiaz D, Puspitasari NL, Yasni S, Budjanto S. 1989. *Analisis Pangan*. Bogor : IPB Press.
- BPS. 2011. *Produksi Ubi Jalar per Provinsi Tahun 2011*. Biro Pusat Statistik dan Ditjen Bina Produksi Tanaman Pangan 2011. <http://www.bps.go.id/sector/agri/pangan/table2.shtml>.
- Chen, Z., Schols, H.A., & Voragen, A.G.J. 2003. Starch granule size strongly determines starch noodle processing and noodle quality. *Journal of Food Science* 68: 1584–1589.
- Ega, L. 2002. *Kajian beberapa sifat fisik dan pola hidrolisis pati ubi jalar jenis CIP secara enzimatis dan asam* [Disertasi]. Bogor: Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Garcia, A.M., & Walter, W.M. 1998. Physicochemical characterization of starch from Peruvian sweetpotato selections. *Starke/Starch* 50: 331–337.
- Hidayat, B., Ahza A.B., Sugiyono. 2007. Karakteristik tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) varietas Shiroyutaka serta kajian potensi penggunaannya sebagai sumber pangan karbohidrat alternatif. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 18 (1): 32–39.
- Honestin, T. 2007. *Karakterisasi sifat fisikokimia tepung ubi jalar* [Skripsi]. Bogor: Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fateta, Institut Pertanian Bogor.
- Johnson, R., Padmaja, G., Moorthy, S.N. 2009. Comparative production of glucose and high fructose syrup from cassava and sweet potato roots by direct conversion techniques. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* 10: 616–620
- Juanda, D., dan B. Cahyono. 2000. *Ubi jalar, budidaya dan analisis usaha tani*. Yogyakarta: Kanisius.
- Julita, A.O. 2012. *Karakterisasi tepung dan pati dari ubi jalar Cilembu dan ubi jalar ungu Ayamurasaki* [Skripsi]. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian B. Bogor.
- Kearsley and Dziedzic. 1995. *Handbook of Starch Hydrolysis Product and Their Derivatives*. Glasgow: Blackie Academic & Professional.
- Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Jakarta : Dian Rakyat.
- Mahasukhonthachat, K., Sopade, P.A., & Gidley, M.J. 2010. Kinetics of starch digestion in sorghum as affected by particle size. *Journal of Food Engineering* 96: 18–28.
- Noda, T., Kobayashi, T., & Suda, I. 2001. Effect of soil temperature on starch properties of sweetpotato. *Carbohydrate Polymers* 44: 239–246.
- Osundahunsi, O.F., Fagbemi, T.N., Kesselman, E., & Shimoni, E. 2003. Comparison of the physicochemical properties and pasting characteristics of flour and starch from red and white sweetpotato cultivars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51: 2232–2236.
- Onggo, T.M. 2006. *Perubahan komposisi pati dan gula dua jenis ubi jalar Nirkum "Cilembu" Selama*

- peyimpanan. *Jurnal Bionatura* 8 (2): 161-170.
- Ravindran, V., Ravindran, G., Sivakanesan, R., & Rajaguru, S.B. 1995. Biochemical and nutritional assessment of tubers from 16 cultivars of sweetpotato. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 43: 2646–2651.
- Richana, N. 2006. Gula Singkong Dapat Diproduksi di Pedesaan. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. (28) 3.
- Rukmana, R. 1997. *Ubi jalar : Budidaya dan Pasca Panen*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sopade, P.A., Kuipa, W., & Risimeri, J.B. 2001. Evaluation of selected food properties of white yam in PNG. *Papua New Guinea Journal of Agriculture, Forestry and Fisheries* 44: 33–43.
- Tamate, J., & Bradbury, J.H. 1985. Determination of sugars in tropical root crops using ¹³C N.m.r spectroscopy: comparison with the HPLC method. *Journal of Science of Food and Agriculture* 36: 1291–1302.
- Teow, C.C., Truong, V., Feeters, R., Thompson, R.L., Pecota, K.P., Yencho, G.C. 2007. Antioxidant activities, phenolic and b-carotene contents of sweet potato genotypes with varying flesh colours. *Food Chemistry*. 103: 829–838.
- Tian, J.S., Rickard, J.E., & Blanshard, J.M.V. 1991. Physico-chemical properties of sweet potato starch. *Journal of Science of Food and Agriculture* 57: 459–491.
- Tomlins, K., Owor, C., Bechoff, A., Menya, G., Westby, A. 2012. Relationship among the carotenoid content, dry matter content and sensory attributes of sweet potato. *Food Chemistry* 131: 14–21
- Van Hung, P., Morita, N. 2005. Effects of Granule Sizes on Physicochemical Properties of Cross-linked and Acetylated Wheat Starches. *Starch – Stärke* 57:413-420
- Waramboi, J.G., Dennien, S., Gidley, J.M., Sopade, A.P. 2011. Characterisation of sweetpotato from Papua New Guinea and Australia: Physicochemical, pasting and gelatinisation properties. *Food Chemistry* 126: 1759–1770.
- Wida dan Fatonah. 2002. Optimasi produksi selai dengan bahan dasar ubi jalar Cilembu. Tersedia di <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/16320>
- Zhang, T and Oates, C.G. 1999. Relationship between α -amylase degradation and physico-chemical properties of sweet potato starches. *Food Chemistry* (65) 157-163
- Zhang, Z., Wheatley, C.C., Corke, H. 2002. Biochemical changes during storage of sweet potato roots differing in dry matter content. *Postharvest Biology and Technology* 24: 317–325.

BIODATA PENULIS :

Ai Mahmudatussa'adah dilahirkan di Tasikmalaya, 16 Juli 1978, menyelesaikan S1 tahun 2001 di UPI Bandung bidang Pendidikan Kimia, S2 Tahun 2005 di IPB Bogor di bidang Ilmu Pangan.