**Pengaruh Lama Fermentasi dengan Ragi Tape Terhadap Kadar Glukosa
pada Umbi Gadung (*Disocorea hispida* DENNST)
(*The Effect of Length Fermentation by Ragi Tape
to Glucose Concentration on Umbi Gadung (Disocorea hispida DENNST)*)**

Halifah Pagarra

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Makassar

Abstract

This study is an experiment, consisting of two stages. The first stage aims to find a ways of processing umbi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) against level of HCN; and second phase aims to determine the effect of fermentation by Ragi tape on the concentration of glucose in umbi gadung. Variable in the first stage of research consisted of two types, namely the independent variables such as processing methods and the dependent variable concentration of cyanide in umbi gadung. This research using Completely Randomized Design (CRD), consisting of three treatments and one control, comprised of three replications., Namely: Ao: umbi gadung without treatment (control); A1: umbi gadung are boiled; A2: umbi gadung which soaked with salt and A3: umbi gadung to be smeared with ash wood. The second stage consists of variables, independent variable is the length of fermentation by ragi tape and the dependent variable glucose concentration umbi gadung flour (*Disocorea hispida* Dennst). Design used in the study were Completely Randomized Design (CRD), which consists of three treatment groups and one control three repetitions, so there are 12 units of experimental treatments. Each of these treatments are: Po: Flour without fermented umbi gadung ; P1: umbi gadung flour is fermented for 72 jam. Test of glucose concentration with Anthrones yam method. Testing is done in two stages: for 24 hours; P2: umbi gadung flour is fermented for 48 hours; and P3: umbi gadung flour fermented first, to determine the effect of umbi gadung processing methods on the concentration of HCN, to obtain low concentration of tuber and the second HCN: the effect of ragi tape length of fermentation of glucose concentration on umbi gadung low concentration of HCN. Data obtained were analyzed by analysis of variance $F\alpha = 0.05$ and followed by LSD $\alpha = 0.05$. The observation indicates that the first stage of processing methods significantly affected the concentration of HCN, the results of LSD $\alpha = 0.05$ there is a difference between treatments, and boiling gives the best results with the average results of HCN concentration: 0%, and the observation of the second phase showed that the effect of length of fermentation by ragi tape affect glucose concentration, which average at P0: 35.609 ppm; P1: 44.473 ppm; P2: 51.681 ppm; and P3: 91., 484 ppm. The LSD $\alpha = 0.05$ there is a difference between treatment and at P3: 72 hours showed the best effect with an average glucose level; 91.48 ppm The LSD $\alpha = 0.05$ there is a difference between treatment and at P3: 72 hours showed the best effect with an average glucose level; 91.48 ppm. Can be concluded that the best way because it boiling to decrease HCN concentration on umbi gadung and long fermentation by ragit tape: 72-hour glucose concentration can increase umbi gadung flour

Keywords: *Ways of Processing, concentration HCN, length of Fermentation, Ragi Tape, Glucose, Umbi Gadung (Dioscorea hispida Dennst)*

A. Pendahuluan

Gadung adalah salah satu jenis tanaman dari suku Dioscoreaceae yang pada umumnya tumbuh liar di hutan. Gadung dalam bahasa botaninya dikenal sebagai *Dioscorea hispida* atau yang lebih dikenal dengan umbi hutan. Seperti halnya umbi-umbi yang lain, gadung merupakan sumber pangan yang mengandung sumber karbohidrat yang tinggi. Sebenarnya, umbi ini kalah populer, sehingga seringkali dijadikan alternatif terakhir dari sekian banyak sumber pangan lain, padahal kandungan karbohidratnya cukup tinggi.

Kandungan karbohidrat pada gadung sama seperti umbi-umbian lain didominasi oleh pati, sekitar 23,2%. Jumlah pati yang terkandung dalam umbi gadung memang kurang dibanding sumber karbohidrat lain seperti beras, jagung maupun umbi kayu (Kunia, 2002). Namun jika diolah menjadi gaplek kandungan karbohidratnya meningkat sekitar 82% berarti melebihi beras giling (Purwintasari, S, 2004).

Meski kandungan karbohidratnya cukup tinggi, namun ternyata gadung mengandung senyawa racun berbahaya, yaitu asam sianida (HCN) yang dapat menyebabkan keracunan bahkan dapat mematikan. Asam sianida dalam gadung dapat berbentuk bebas sebagai asam sianida (HCN) atau berbentuk terikat sebagai prekursornya (Kunia, 2002).

Kandungan HCN pada gadung bervariasi, namun diperkirakan rata-rata dalam gadung yang menyebabkan keracunan di atas 50 mg/kg. Asam sianida kebiru-biruan atau dikenal dengan sebagai asam prusik, baru timbul saat jaringan umbi gadung dirusak, misalnya dikupas atau diiris. Hal ini dimungkinkan karena apabila jaringan umbi dirusak, maka akan terjadi kontak antara senyawa prekursor (bakal racun), yaitu linamarin dan lotaustralin yang terkandung didalamnya dengan enzim linamarase dan oksigen, sehingga terbentuk glukosa dan sianohidrin. Sianohidrin ini pada suhu kamar dan pada kondisi basa ($\text{pH} > 6,8$) akan terpecah dengan cepat membentuk HCN dan aseton (CH_3COCH_3) (Kunia, 2002).

Bahaya HCN pada kesehatan terutama pada sistem pernapasan, di mana oksigen dalam darah terikat oleh senyawa HCN dan terganggunya sistem pernapasan (sulit bernapas). Tergantung jumlah yang dikonsumsi, HCN dapat menyebabkan kematian jika pada dosis 0,5-3,5 mg HCN/kg berat badan (Winarno, 1997).

Gadung dalam bahasa botaninya dikenal sebagai *Dioscorea hispida* atau lebih dikenal dengan umbi hutan. Seperti halnya umbi-umbi yang lain, gadung merupakan sumber pangan yang mengandung sumber karbohidrat yang tinggi. Sebenarnya, umbi ini kalah populer, sehingga seringkali dijadikan alternatif terakhir dari sekian banyak sumber pangan lain, padahal kandungan karbohidratnya cukup tinggi.

Kandungan karbohidrat pada gadung sama seperti umbi-umbian lain didominasi oleh pati, sekitar 23,2%. Jumlah pati yang terkandung dalam umbi gadung memang kurang dibanding sumber karbohidrat lain seperti beras, jagung maupun umbi kayu (Kunia, 2002). Namun jika diolah menjadi gaplek kandungan karbohidratnya meningkat sekitar 82% berarti melebihi beras giling (Purwintasari, S, 2004).

Berdasarkan pada kandungan karbohidratnya, gadung dapat memenuhi kebutuhan energi tubuh. Seperti umbi-umbian lain, karbohidrat dalam gadung didominasi oleh pati. Jumlah pati yang terkandung dalam umbi gadung memang kurang dibanding sumber karbohidrat lain seperti beras, jagung maupun umbi kayu. Kandungan karbohidrat dari nasi, jagung, ubi kayu dan gadung dalam setiap 100 gram secara berurutan adalah 40,6; 34,8; 38,0; dan 29,7 gram. Meski kandungan karbohidratnya paling rendah, kebutuhan energi tubuh dapat terpenuhi.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada bidang fermentasi telah membuka lembaran baru dalam upaya manusia untuk memanfaatkan bahan-bahan yang murah harganya bahkan tidak berharga menjadi produk-produk yang bernilai ekonomi tinggi dan berguna bagi kesejahteraan umat manusia. Salah satu diantaranya adalah mengolah bahan baku pati dari umbi gadung melalui proses fermentasi dengan menggunakan ragi sehingga dapat menghasilkan glukosa.

Fermentasi merupakan suatu proses perubahan senyawa organik menjadi senyawa sederhana yang berlangsung karena adanya katalisator enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme atau jasad renik tertentu yang dapat berlangsung baik secara aerobik maupun secara anaerobik di lingkungan.

Ragi merupakan starter/inokulum tradisional Indonesia untuk membuat berbagai macam makanan fermentasi seperti tape ketan/singkong, brem cair/padat dll. Mikroba yang terkandung

dalam ragi umumnya berupa kultur campuran (mixed culture) terdiri dari kapang, khamir dan bakteri.

Secara fisiologi, ragi tape menghasilkan fermentasi atau enzim yang dapat mengubah substrat menjadi bahan lain dengan menggunakan energi. Kata ragi dipakai untuk menyebutkan adonan atau ramuan yang digunakan dalam pembuatan berbagai makanan dan minuman seperti roti, anggur, bir dan lain-lain

Mikroorganisme yang terdapat di dalam ragi tape adalah kapang *Amylomyces rouxii*, *Mucor* sp., dan *Rhizopus* sp.; khamir *Saccharomycopsis fibuligera*, *Saccharomycopsis malanga*, *Pichia burtonii*, *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Candida utilis*; serta bakteri *Pediococcus* sp. dan *Bacillus* sp (Anonim, 2009). Berdasarkan latar belakang dan kajian teoritis di atas maka dapat dibuat suatu rumusan masalah, yaitu: (1) Bagaimana pengaruh cara pengolahan terhadap kadar HCN ?; (2) Manakah cara pengolahan umbi gadung yang lebih efektif untuk meminimalkan kandungan asam sianida (HCN); (3) Bagaimana pengaruh lama fermentasi dengan ragi tape pada umbi gadung terhadap kadar glukosa ?; dan (4) Berapakah kadar glukosa yang terdapat pada umbi gadung yang telah difermentasi selama 24 jam, 48 jam dan 72 jam ?

Diharapkan mampu memberikan manfaat : (1) Sebagai informasi bagi masyarakat tentang cara pengolahan umbi gadung yang lebih efektif untuk meminimalkan kandungan asam sianida pada umbi gadung; (2) Sebagai informasi bagi masyarakat, mengenai kandungan glukosa yang terkandung di dalam umbi gadung; dan (3) Memberikan sumbangan bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bioteknologi, minimal dapat sebagai bahan referensi bagi penelitian selanjutnya.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen terdiri atas dengan dua tahapan, yaitu tahap pertama untuk melihat pengaruh cara pengolahan umbi gadung terhadap kadar asam sianida. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis, yaitu variabel bebas berupa cara pengolahan dan variabel terikat yaitu kadar asam sianida pada umbi gadung.

1. Penelitian Tahap Pertama.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari tiga perlakuan dan

satu kontrol, terdiri dari tiga kali ulangan. Adapun perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

A₀ : Umbi gadung tanpa perlakuan (kontrol)

A₁ : Umbi gadung yang direbus

A₂ : Umbi gadung yang direndam dengan garam

A₃ : Umbi gadung yang dilumuri dengan abu kayu

Adapun parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah cara pengolahan dan kadar HCN. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi gadung (*Discorea hispida*), perak nitrat (AgNO₃), Asam Nitrat (HNO₃), Kalium Thiosianat (KSCN), Kalium klorida (KCL), Kalium Kromat (K₂CrO₄), indikator ferri, aquadest, dan batu didih.

Cara pengolahan umbi gadung, yaitu umbi gadung segar (kontrol), gadung dibersihkan dengan menggunakan air (digosok atau disikat), kemudian di kupas dan di iris kecil (dengan ketebalan kurang lebih tiga mm) kemudian dijemur dibawah panas matahari sampai kering. lalu ditepungkan menggunakan mesin penggiling. Setelah itu ditimbang dengan teliti sebanyak 20 gr. untuk selanjutnya dianalisis. Perebusan umbi gadung, umbi gadung dibersihkan dengan menggunakan air (digosok atau disikat), tanpa dikupas langsung direbus dalam air mendidih yang sudah mencapai titik didih 100⁰C selama 30 menit, setelah dingin gadung dikupas dan diiris tipis, dan rendam dalam ember plastik berisi air bersih selama 3 hari. dan dijemur sampai kering, lalu ditepungkan menggunakan mesin penggiling. Setelah itu ditimbang dengan teliti sebanyak 20 gr. Untuk selanjutnya dianalisis. Pelumuran abu kayu, umbi gadung dibersihkan dengan menggunakan air (digosok atau disikat), kemudian dikupas dan diiris, irisan segera dicampur abu dapur hingga seluruh permukaan terselimuti abu, kemudian remas-remas potongan gadung yang dilapisi abu dan dijemur sampai kering, kemudian direndam dalam air tidak mengalir dan airnya diganti setiap 6 jam sekali selama 3 hari, dan dijemur lagi sampai kering. Lalu ditepungkan menggunakan mesin penggiling. Setelah itu ditimbang dengan teliti sebanyak 20 gr, untuk selanjutnya dianalisis.

Perendaman air garam, umbi gadung dibersihkan dengan menggunakan air (digosok atau disikat), kemudian di kupas dan di iris kecil (dengan ketebalan kurang lebih tiga mm) setelah itu dilakukan perendaman dalam larutan air garam 80 gr selama 3 hari. Lalu ditepungkan menggunakan

mesin penggiling. Setelah itu ditimbang dengan teliti sebanyak 20 gr, untuk selanjutnya dianalisis.

Penentuan Kandungan Asam sianida, yaitu menimbang 20 gr sampel kemudian ditambahkan 200 ml aquadest dalam labu destilasi dan dimaserasikan (direndam) selama 2 jam. setelah itu larutan sampel dimasukkan kedalam labu destilasi uap. Destilat ditampung dalam Erlenmeyer yang telah diisi dengan 20 ml $AgNO_3$ dan 1 ml HNO_3 pekat. Destilat dihentikan bila volume destilasi telah mencapai volume 150 ml. destilat kemudian disaring. Endapan yang mungkin ada dicuci dengan air. Kelebihan $AgNO_3$ dalam destilat tersebut dititrasi dengan KCNS 0,02 N sebanyak 3 kali memakai indikator ferri. Titrasi dihentikan setelah terjadi warna merah bata pada larutan. Setelah itu sampel diganti dengan larutan blanko yaitu aquadest dengan perlakuan sama seperti pada sampel.

Perhitungan kadar HCN

1 ml 0,02 N $AgNO_3 = 0,54$ mg HCN

Berat HCN = $\frac{mL \text{ titrasi (blanko - sampel)}}{mL \text{ titrasi blanko}} \times$

$20 \times \frac{N \text{ AgNO}_3}{0,02} \times 0,54 \text{ mg}$

Kadar HCN = $\frac{\text{Berat HCN (mg)}}{\text{Berat sampel (g)} \times 1000} \times 100\%$

(Sudarmadji, slamet dkk, 1997).

Data yang diperoleh dari hasil penelitian selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis inferensial. Untuk menguji hipotesis digunakan uji F pada taraf signifikan α 0,05 dan α 0,01. Apabila uji F memberikan hasil yang nyata akan dilanjutkan dengan uji Perbandingan antar kelompok dengan menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf α 0,05 dan α 0,0 (Hanafiah, 2005).

2. Penelitian Tahap Kedua

Penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan hasil dari penelitian tahap pertama yang memberikan hasil pengolahan yang terbaik yaitu cara perebusan dengan kadar HCN 0%. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat, variabel bebas yaitu lama fermentasi dan variabel terikat yaitu kadar glukosa tepung umbi gadung terfermentasi.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang Terdiri dari 3 kelompok perlakuan dan satu kontrol berdasarkan lama fermentasi, yang diulang Sebanyak 3 X, dengan demikian jumlah keseluruhan unit percobaan dalam

Penelitian ini adalah $4 \times 3 = 12$ unit percobaan perlakuan. Berikut adalah Perlakuan yang akan dilakukan.

1. P_0 : Tepung umbi gadung tanpa terfermentasi
2. P_1 : Tepung umbi gadung terfermentasi selama 24 jam
3. P_2 : Tepung umbi gadung terfermentasi selama 48 jam
4. P_3 : Tepung umbi gadung terfermentasi selama 72 jam

a. Fermentasi umbi gadung

Umbi gadung yang telah diolah melalui cara perebusan (merujuk pada hasil penelitian tahap pertama dengan umbi gadung ditimbang sebanyak 250 gram sebanyak 4 kali (masing-masing untuk perlakuan P_0 ; P_1 ; P_2 dan P_3) lalu diratakan diatas wadah plastik .

Berdasarkan survey cara pembuatan tape secara tradisional (3 biji ragi tape : 2 liter beras) jadi, 1 kg umbi gadung dengan campuran ragi tape 2 gram.

Pada Perlakuan 0 jam, tidak dilakukan perlakuan. Pada perlakuan 24 jam, umbi gadung, dimasak sampai airnya mendidih. Setelah masak didinginkan lalu menaburkan ragi tape sebanyak 0,2 gram dan diaduk secara merata. Dan membagi umbi gadung menjadi 3 bagian (Untuk memperoleh sampel P_1 yang terdiri dari 24_1 ; 24_2 dan 24_3) dan memasukkan masing-masing ke dalam wadah plastik. Setelah itu disimpan dan didiamkan ditempat gelap selama 24 jam. Dengan menggunakan umbi gadung yang sama, hal ini dilakukan pula pada perlakuan P_2 dan P_3 sehingga diperoleh sampel (48_1 ; 48_2 ; 48_3 ; dan 72_1 ; 72_2 dan 72_3).

b. Pembuatan Tepung umbi gadung terfermentasi

Pada Perlakuan 0 jam, tidak dilakukan perlakuan, tetapi langsung dikeringkan dalam oven selama 24 jam dan digiling hingga terbentuk tepung umbi gadung tanpa terfermentasi.

Pada perlakuan 24 jam, umbi gadung yang disimpan dan didiamkan ditempat gelap selama 24 jam; pada perlakuan 48 jam, umbi gadung yang disimpan dan didiamkan ditempat gelap selama 48 jam; pada perlakuan 72 jam, umbi gadung yang disimpan dan didiamkan ditempat

gelap selama 72 jam. Masing-masing perlakuan dikeringkan dalam oven selama 24 jam dan digiling hingga terbentuk tepung umbi gadung terfermentasi.

c. Analisis kadar glukosa terlarut pada tepung umbi gadung terfermentasi

Menyiapkan Pereaksi Anthrone 0,2 % dalam asam sulfat pekat dan larutan glukosa standar 0,2 mg/ml. Larutan 200 mg glukosa dalam 100 ml aquades. Mengambil 10 ml encerkan menjadi 100 ml (1 ml = 0,2 mg glukosa), kemudian Pembuatan Kurva Standar. Menimbang 20 gr sampel kemudian ditambahkan alkohol 80% dengan perbandingan 1 : 2. Menghancurkan Sampel dengan menggunakan waring blender sampai semua gula Terekstrak. Memindahkan semua hancuran ke dalam Gelas piala secara kuantitatif. Menyaring sampel dengan menggunakan kapas dan menempatkan filtrat dalam gelas piala. Sisa padatan pada kapas dicuci dengan alkohol 80% sampai seluruh gula terlarut dalam filtrat.. pH filtrat diukur. Jika asam, tambahkan CaCo3 sampai cukup basa. Panaskan pada penangas air 100 °C selama 30

menit. Menyaring kembali dengan menggunakan kertas saring walkma sampel. Menghilangkan alkohol dengan memanaskan filtrat pada penangas air yang suhunya dijaga ± 85°C, jika akan kering tambahkan air secukupnya. Jika masih ada endapan maka sampel perlu disaring kembali. Menambahkan Pb-asetat jenuh dan menghilangkan Pb dengan Na Oksalat. Tepatkan volume larutan sampai volume tertentu dengan air. Kocok agar tercampur merata. Selanjutnya pengukuran menggunakan metode Anthrone. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik inferensial dengan menggunakan uji variasi (uji F) $\alpha = 0,05$, jika berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT $\alpha = 0,05$

C. Hasil dan Pembahasan

1. Penelitian Tahap Pertama

Hasil penelitian tentang cara pengolahan terhadap kadar Asam Sianida dalam umbi gadung yang dianalisis dengan metode titrimetri. Data rata-rata asam sianida pada umbi gadung dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Rata-rata Kadar HCN Umbi Gadung Berdasarkan Cara Pengolahan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah Perlakuan	Rata-rata
	I	II	III		
A ₀	0,0069	0,0071	0,0071	0,0211	0,0070 ^a
A ₁	0	0	0	0	0 ^a
A ₂	0,0030	0,0029	0,0030	0,0092	0,0030 ^b
A ₃	0,0054	0,0060	0,0058	0,0172	0,0057 ^c
Jumlah				G= 0,0475	X=0,0039

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha 0,05$ dan $\alpha 0,01$

Berdasarkan hasil analisis uji F $\alpha = 0,05$ bahwa cara pengolahan sangat berpengaruh terhadap kadar asam sianida pada umbi gadung yang kemudian dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf signifikan ($\alpha=0,05$) dan hasilnya menunjukkan adanya perbedaan antar perlakuan. Kadar rata-rata asam sianida yang diperoleh dari umbi gadung, yaitu: A₀; 0,00070 % atau 1,4072 mg/20 g sampel atau 70,36 mg/kg sampel. Tingginya kadar asam sianida pada umbi gadung yang tidak diolah disebabkan asam sianida (HCN) yang terkandung dalam umbi gadung tidak hilang. Hal ini sangat

berbahaya bagi yang mengkonsumsinya karena menurut Kunia (2002), bahwa umbi gadung dapat menyebabkan keracunan di atas 50 mg/kg umbi gadung dan juga menurut Winarno (1991), bahwa dosis HCN yang dapat mematikan jika seseorang mengkonsumsi umbi gadung sebesar 0,5 – 3,5 mg/kg berat badan.

Kadar rata-rata asam sianida pada umbi gadung yang di olah secara: perebusan (A₁) : 0 % atau - 0,1589 mg/20 g sampel atau 7, 945 mg/kg sampel. Terjadinya penurunan kadar asam sianida dengan cara perbusan karena seluruh permukaan

umbi terjadi kontak langsung dengan air rebusan, juga terjadi penguapan dan kerusakan oleh air panas. Menurut Purwanti (2004), pemanasan dalam air mendidih dapat mengakibatkan enzim linamarase dan glukosidase tidak aktif sehingga pembentukan asam sianida terputus.

Begitu pula halnya dengan cara pengolahan perendaman air garam dan pelumuran abu kayu masing-masing sebesar: A_2 : 0,0030 % atau 0,6235 mg/20 g sampel atau 31,17 mg/kg sampel. Terjadinya penurunan kadar HCN pada proses perendaman disebabkan karena seluruh permukaan irisan umbi gadung bersentuhan langsung dengan air garam yang dapat menyebabkan sel umbi gadung mudah pecah. Hal ini disebabkan terjadi osmosis melalui membran semipermeable yang memudahkan terjadinya hidrolisis dan larutnya HCN pada air rendaman garam yang mengakibatkan terjadinya proses penarikan air dalam sel tumbuhan sehingga terjadi plasmolisis (Dwiari, 2008); dan A_3 : 0,0057 % atau 1,1579 mg/20 g sampel atau 57,89 mg/kg sampel. Walaupun terlihat terjadi penurunan kadar

HCN, padakedua perlakuan namun masih sangat berbahaya jika dikonsumsi, karena zat-zat toksik tersebut akan terakumulasi didalam tubuh jika dikonsumsi secara terus menerus yang dapat menyebabkan keracunan ringan seperti sakit kepala.

2. Penelitian Tahap Kedua

Penelitian tahap kedua uji kadar glukosa menggunakan bahan baku dari hasil penelitian tahap pertama, yaitu umbi gadung dengan kadar HCN 0 %. Hasil analisis rata-rata kadar glukosa terlarut pada tepung umbi gadung tanpa fermentasi (P_0) adalah 35,609 ppm; untuk tepung umbi gadung terfermentasi oleh ragi tape dengan lama fermentasi 24 jam (P_1); 48 jam (P_2); dan 72 jam (P_3) masing-masing sebanyak 44,473 ppm; 51,681 ppm; dan 91,484 ppm. Berdasarkan hasil analisis uji F $\alpha = 0,05$ menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata antara lama fermentasi oleh ragi tape terhadap kadar glukosa umbi gadung. Hasil analisis uji BNT $\alpha = 0,05$ menunjukkan adanya perbedaan antar perlakuan seperti yang terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data hasil analisis kadar glukosa terlarut pada tepung umbi gadung terfermentasi oleh ragi tape.

Perlakuan	Kadar Glukosa Terlarut			Jumlah	Rerata (ppm)
	Ulangan				
	I	II	III		
P_0	37,717	37,234	31,878	106,829	35,609 ^a
P_1	48,671	45,367	39,379	133,417	44,473 ^b
P_2	59,269	51,252	44,521	155,042	51,681 ^c
P_3	94,59	91,96	87,903	274,453	91,484 ^d

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha 0,05$

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi maka kadar glukosa terlarut semakin meningkat seperti yang ditunjukkan pada perlakuan P_3 (fermentasi 72 jam). Diketahui bahwa semakin lama waktu yang digunakan dalam fermentasi maka semakin pesat pertumbuhan dan perkembangan kapang, maka semakin tinggi pula kadar glukosa terlarut yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak kapang yang tumbuh dan berkembang semakin banyak pula enzim amilase yang dihasilkan untuk menghidrolisis pati menjadi glukosa. Anonim (2009), menyatakan bahwa zat pati dalam bahan baku akan dihidrolisis menjadi glukosa oleh enzim amilase yang dihasilkan oleh kapang *Aspergillus niger* yang terdapat dalam ragi tape.

Menurut Azmi (2006), bahwa waktu bekerja optimum enzim amilase adalah pada 72 jam fermentasi, setelah itu menurun drastis. Faktor keberhasilan fermentasi sangat ditentukan oleh jenis bahan pangan (substrat). Pertumbuhan mikroba membutuhkan energi yang berasal dari karbohidrat, protein, lemak, mineral dan zat-zat gizi lainnya. Diketahui bahwa umbi gadung mengandung karbohidrat sebesar 29,7 gram dalam 100 gram bahan, sehingga mempunyai peluang dapat meningkatkan kadar glukosa terlarut melalui fermentasi. Dengan demikian umbi gadung mempunyai peluang sebagai bahan pangan alternatif sumber karbohidrat selain beras, jagung dan ubi kayu.

D. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa: (1) Cara pengolahan: perebusan; perendaman air garam; dan pelumuran abu kayu berpengaruh terhadap kadar Asam Sianid (HCN); (2) Cara pengolahan yang paling efektif dalam menimalkan kadar HCN adalah cara perebusan dengan kadar HCN sebesar 0%; (3) Lama fermentasi oleh ragi tape berpengaruh terhadap kadar glukosa umbi gadung; dan (4) Lama fermentasi dengan ragi tape, masing-masing 24 jam; 48 jam dan 72 jam terhadap kadar glukosa umbi gadung sebesar: 44,473 ppm; 51,681 ppm dan 91,484 ppm. Sehingga lama fermentasi yang terbaik pada waktu 72 jam.

E. Daftar Pustaka

- Anonim. 2009. *Pembuatan Ragi Tape Menggunakan Inokulum Mikroba Murni*. [Online], <http://digilib.sith.itb.ac.id/prieit.php?id=:jbptiybbi-gdl-S2-2004.titrialit-1121>. Diakses tanggal 18 Maret 2009.
- Azmi, Johni. 2006. *Penentuan Kondisi Optimum Fermentasi Aspergillus oryzae Untuk Isolasi Enzim Amilase Pada Medium Pati Biji Nagka (Arthocarpus heterophilus Lmk)*. [Online], http://biologifkip.unri.ac.id/karya_tulis/4%20johni. Diakses tanggal 25 Mei 2009.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2008. *Teknologi Budidaya Gadung*. [Online], <http://www.tanpandepan.com.htm>. Diakses tanggal 16 Desember 2009.
- Dwiari Sri Rini, Danik Dania, Asadayanti, Nurhayati, Mira Sofyaningsih, Sandi Frida A.R. Yudhanti, Ida Bagus Ketut, Widnyana Yoga. 2008. *Teknologi Pangan*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Hanafiah, K. A. 2005. *Rancangan Percobaan Edisi III*. Jakarta: Penerbit RajaGrafindo Persada.
- Kunia, k. 2002. *Cara Aman Mengonsumsi Gadung*. [Online], <http://kabelan-kunia.blogspot.com/2008/11/cara-aman-mengonsumsi-gadung.html>. Diakses tanggal 5 Desember 2008.
- Purwantisari, S. 2007. *Gadung Solusi Sumber Pangan Berkarbohidrat*. [Online], http://www.wawasandigital.com/index.php?option=com_content&task=view&id=14475&Itemid=59. Diakses tanggal 16 Desember 2008.
- Sudarmadji, Slamet. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Winarno, F. G. 1991. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.