

Pengaruh Lama Waktu Perendaman Umbi Gadung (*Dioscorea Hispida* Dennst) Terhadap Fisiko-Kimia Tepung Umbi Gadung

*Efecct of Length of Immersion Time of Tuber (*Dioscorea hispida* Dennst) on Physico-Chemical Properties of Flour Umbi Gadung.*

Fitriani, Pendidikan Teknologi Pertanian, Universitas Negeri Makassar, email :
Fitrianiptp1@yahoo.com

Husain Syam, Pendidikan Teknologi Pertanian, Universitas Negeri Makassar, email:
husain6677@yahoo.com

Ratnawaty Fadilah, Pendidikan Teknologi Pertanian, Universitas Negeri Makassar, email :
ratnamangrove@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh lama waktu perendaman terhadap sifat-fisiko kimia tepung umbi gadung. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini dilakukan dengan 4 perlakuan yaitu 0 jam perendaman, 48 jam perendaman, 72 jam perendaman, dan 96 jam perendaman dengan konsentrasi garam 5 % pengeringan menggunakan cabinet dryer suhu 60°C selama 4 jam. Variabel yang diamati yaitu analisis kandungan proksimat tepung umbi gadung yaitu rendemen, viskositas, kadar air, kadar pati, amilosa, amilopektin dan asam sianida (HCN). Data diperoleh dengan menggunakan SPSS versi 22. Data dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji DMRT (Duncan). Hasil penelitian lama waktu perendaman menunjukkan bahwa perlakuan perendaman 96 jam merupakan perlakuan terbaik untuk dilanjutkan kedalam pembuatan tepung. Perlakuan berpengaruh nyata terhadap rendemen 8,10 %, viskositas 8,13 rpm, kadar air 6,40 %, kadar pati 16,10 %, amilosa 9,09 %, amilopektin 7,01 %, asam sianida (HCN) 10,50 ppm. Secara keseluruhan tepung umbi gadung yang dihasilkan telah memenuhi syarat mutu yang telah ditetapkan.

Kata Kunci: Tepung Umbi Gadung, Lama Perendaman, Sifat Fisiko-kimia

Abstract

The purpose of this study to determine the influence of time immersion to the chemical properties of flour bulbs. This research is an experimental research using Completely Randomized Design (RAL). This research was conducted with 4 treatments ie without immersion, 48 hours of immersion, 72 hours of immersion, and 96 hours of immersion with 5% salt concentration drying using cabinet dryer temperature 60°C for 4 hours. The variables observed were analysis of proximate content of wheat tuber flour that is rendement, viscosity, water content, starch content, amylose, amylopectin and cyanide acid (HCN). Data were obtained by using SPSS version 22. Data were analyzed by using variance analysis (ANOVA) and continued by DMRT test (Duncan). The results of the long time immersion study showed that the 96 hours immersion treatment was the best treatment to be continued into the manufacture of flour. The treatment had significant effect on the yield of 8.10%, the viscosity of 8.13 rpm, the moisture content of 6.40%, the starch content of 16.10%, the amylose 9.09%, the amylopectin 7.01%, the cyanide acid (HCN) 10.50 ppm. Overall, the price of the gadung bulbs produced has fulfilled the quality requirement.

Keywords: Flour Umbi Gadung, Old Immersion, Physico-chemical Properties

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang yang banyak menghasilkan umbi-umbian. Salah satu jenis umbi-umbian yang memiliki potensi besar namun pemanfaatannya masih sangat kurang adalah umbi gadung. Umbi gadung masih belum dikenal oleh masyarakat seperti ubi jalar maupun ubi kayu. Salah satu kendala dalam pengolahan umbi gadung adalah adanya kandungan asam sianida (HCN).

Kandungan umbi gadung kaya akan kalori dan karbohidrat. Umbi gadung menjadi sumber pangan berkarbohidrat tinggi yang didominasi oleh pati. Banyaknya Jumlah pati yang terkandung dalam umbi gadung lebih rendah dibandingkan dengan sumber karbohidrat lain, seperti beras, jagung, maupun ubi kayu.

Umbi Gadung memiliki indeks glikemik yang rendah. Indeks glikemik (IG) pangan merupakan tingkatan pangan menurut efeknya terhadap kadar gula darah yang memiliki nilai indeks glikemik rendah merupakan pangan yang baik diberikan bagi penderita diabetes. Dengan demikian pengolahan umbi gadung dapat membantu penderita diabetes untuk menurunkan kadar gula darah dalam tubuh.

Menurut Hardj dalam Rajli (2003) kelemahan umbi gadung adalah mengandung racun sianida yang membahayakan kesehatan. Kandungan sianida sangat tinggi terdapat pada umbi yang sudah tua dan kulitnya berubah warna menjadi kehijauan. Oleh sebab itu perlu adanya upaya untuk menghilangkan racun tersebut agar umbi gadung aman dikonsumsi,.

Masyarakat telah melakukan berbagai cara untuk mengurangi kandungan sianida pada umbi gadung diantaranya ialah dengan cara penggunaan abu atau kapur,

pemberian garam berlapis, pemberian garam dengan cara diaduk, dengan proses pengukusan. Di beberapa daerah juga menanam umbi gadung untuk mengurangi kadar HCN yang ada pada umbi gadung. Agar umbi gadung aman dikonsumsi, sebaiknya dilakukan pengecilan ukuran, pencucian, perendaman, pemanasan, dan penjemuran. Metode lain adalah menumpuk umbi gadung, lalu dikeringkan. Kedua cara ini efektif mengurangi racun sianida sampai 85 % (Rustiana, 2011)

Berpedoman dengan uraian penjelasan yang telah dikemukakan di atas, maka peneliti berinisiatif untuk melakukan pengolahan umbi gadung menjadi tepung dengan proses perendaman umbi gadung yang diiris dengan lama waktu perendaman yang digunakan untuk menghilangkan kadar HCN serta sifat fisiko-kimia pada umbi gadung.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik sifat fisik dan kimia tepung umbi gadung akibat lama perendaman yang berbeda.

Metode Penelitian

Penelitian yang telah dilaksanakan adalah penelitian eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan variasi lama perendaman yaitu perlakuan kontrol (0 jam), perlakuan A (48 jam) perlakuan B (72 jam) perlakuan C (96 jam). Objek dalam penelitian ini adalah tepung umbi gadung yang dibuat dari 4 jenis perendaman yang berbeda dengan 3 kali ulangan dan 1 kontrol.

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Pengujian kandungan kadar pati, amilosa, amilopektin, HCN dan viskositas akan dilakukan di

Laboratorium Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cabinet dryer, blender, rak, aluminium foil, ayakan 80 mesh, timbangan, baskom, panci, pisau, sendok, timbangan. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi gadung, garam, air.

Prosedur penelitian pembuatan tepung umbi gadung yang pertama memilih umbi gadung yang akan dijadikan tepung tujuannya agar memperoleh kualitas tepung yang baik. Kemudian menimbang umbi gadung dan mengupas kulit umbi gadung dengan tujuan untuk memisahkan bagian-bagian tertentu.

Setelah itu menimbang kembali umbi gadung dan membersihkan bagian buah dari kotoran yang pada umbi gadung. Mengiris umbi gadung menjadi tipis menggunakan alat pemotong slicer dengan ketebalan 1-2 mm. Perendaman umbi gadung dengan larutan garam dengan lama waktu perendaman 48 jam, 72 jam, dan 96 jam. Mengeringkan umbi dengan menggunakan mesin *cabinet dryer* dengan suhu 60 °C selama 4 jam.

Bahan yang telah kering digiling menggunakan alat penggiling. Setelah digiling tepung kemudian diayak sampai memperoleh tepung dengan standar kehalusan yang diinginkan.

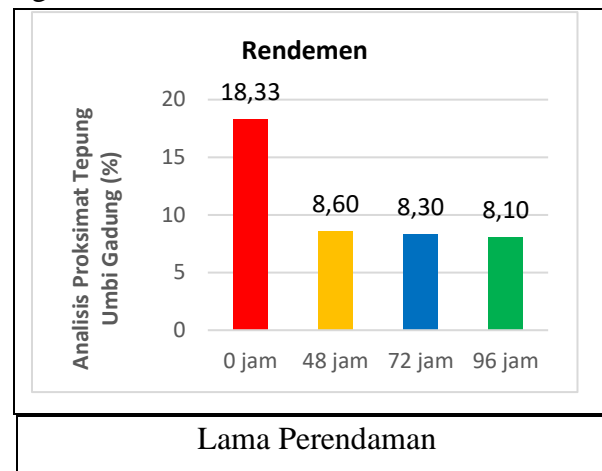
Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Fisik

Rendemen Tepung Umbi Gadung

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui rendemen tepung umbi gadung. Rendemen merupakan parameter yang sangat penting untuk mengetahui nilai ekonomis dari suatu produk. Hasil perhitungan presentase rendemen tepung

umbi gadung dengan perlakuan lama perendaman yang berbeda dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 perbandingan rendemen tepung umbi gadung

Keterangan :

- Kontrol (0 jam)
- A (48 jam)
- B (72 jam)
- C (96 jam)

Hasil perhitungan presentase rendemen tepung umbi gadung dengan perlakuan lama perendaman yang berbeda menunjukkan perbedaan nilai rata-rata rendemen tepung dari setiap perlakuan. Rendemen tertinggi terdapat pada kontrol dengan nilai 18,33 %, nilai rendemen terendah pada perlakuan lama perendaman 96 jam dengan nilai 8,10 %.

Rendemen umbi gadung semakin rendah dengan semakin lama perendaman terjadi karena semakin lama kadar pati yang terdapat pada tepung umbi gadung yang dihasilkan akan terbebas dari sel dan akan terdifusi dalam larutan perendam. Semakin lama waktu perendaman maka makin banyak pati yang terbebas dan ikut terbuang bersama air perendam.

Air yang ada pada umbi gadung membentuk ikatan hidrogen dengan amilosa dan amilopektin. Air Meresap ke dalam granula menyebabkan terjadinya pembengkakan granula pati. Sebelum akhirnya granula pati pecah. Ukuran granula akan meningkat sampai batas tertentu. Pecahnya granula menyebabkan bagian amilosa dan amilopektin berdifusi keluar.

Proses masuknya air ke dalam pati yang menyebabkan granula mengembang dan akhirnya pecah. Karena jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati sangat besar, maka kemampuan menyerap air sangatlah besar pula. Air yang dulunya berada di luar granula dan bebas bergerak sebelum suspense dipanaskan menyebabkan terjadinya peningkatan viskositas, air yang kini sudah berada dalam butir-butir pati dan tidak dapat bergerak bebas lagi.

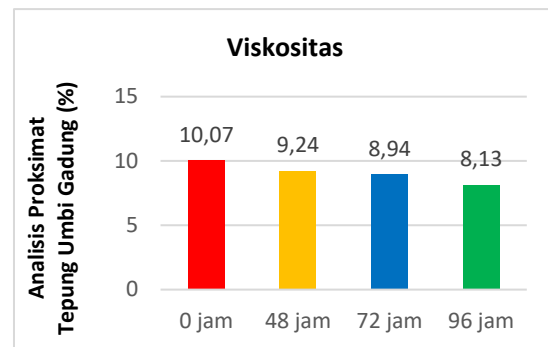
Akibatnya kadar pati pada tepung gadung menurun dan rendemen tepung yang dihasilkan selama perendaman menurun.

Rendemen yang tinggi baik karena semakin tinggi rendemen maka nilai tepung juga akan semakin baik. Rendemen merupakan parameter yang sangat penting untuk mengetahui nilai ekonomis dari suatu produk. Nilai rendemen dihitung berdasarkan berat bahan dibagi dengan berat tepung yang dihasilkan. Jika bahan pangan semakin tinggi rendemennya, maka semakin tinggi nilai ekonomis dan sebaliknya jika semakin rendah angka rendemennya, maka produk nilai ekonomisnya berkurang (Evi, 2002).

Viskositas Tepung Umbi Gadung

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui viskositas tepung umbi gadung. Viskositas merupakan salah satu sifat fisik pada tepung yang cukup penting. Viskositas didefinisikan sebagai tenaga gesekan internal yang terjadi dalam

suatu cairan atau fluida. Perhitungan hasil analisis viskositas dapat dilihat pada gambar 2 sebagai berikut :



Gambar 2 perbandingan viskositas tepung umbi gadung

Keterangan :

- **Kontrol (0 jam)**
- **A (48 jam)**
- **B (72 jam)**
- **C (96 jam)**

Hasil analisis viskositas tepung umbi gadung dengan perlakuan lama perendaman yang berbeda menunjukkan perbedaan nilai rata-rata viskositas tepung dari setiap perlakuan. Nilai viskositas tertinggi terdapat pada kontrol dengan nilai 10,07 %, nilai rendemen terendah pada perlakuan lama perendaman 96 jam dengan nilai 8,13 %.

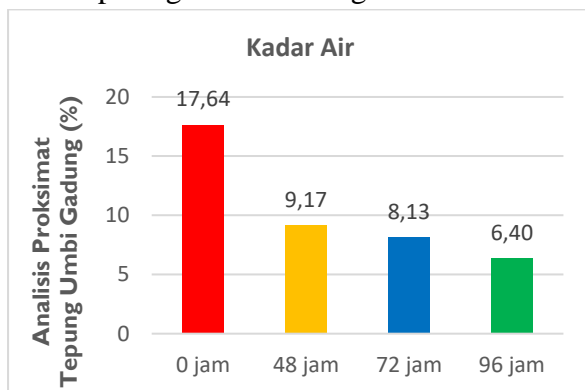
Viskositas yang dihasilkan dari tepung umbi gadung dengan lama perendaman yang berbeda dapat dipengaruhi oleh adanya garam yang akan menunda terjadinya gelatinisasi (Nelis, 2012). Hal ini dapat dilihat pada perlakuan perendaman yang berbeda-beda, semakin lama perendaman maka tingkat viskositas tepung semakin rendah. Oleh sebab itu lama perendaman pada umbi gadung dengan menggunakan garam membuat gelatinisasi tertunda sehingga

semakin lama waktu perendaman viskositas yang dihasilkan semakin rendah..

Karakteristik Kimia

Kadar Air

Kadar air yang terkandung dalam bahan pangan sangat mempengaruhi kualitas dan daya simpan dari bahan pangan tersebut. Pentingnya Penentuan kadar air dari suatu bahan pangan sangat agar dalam proses pengolahan maupun pendistribusian mendapat penanganan yang tepat. Perhitungan hasil analisis kadar air dapat dilihat pada gambar 3 sebagai berikut :



Gambar 3 perbandingan kadar air tepung umbi gadung

Keterangan :

- Kontrol (0 jam)
- A (48 jam)
- B (72 jam)
- C (96 jam)

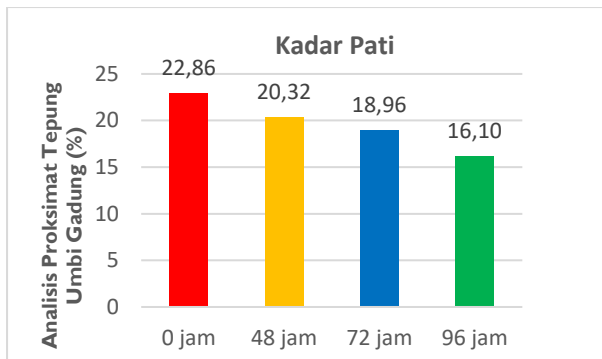
Hasil analisis proksimat tepung umbi gadung dengan perlakuan lama perendaman menunjukkan perbedaan nilai rata-rata kadar air tepung dari setiap perlakuan. Kadar air tertinggi terdapat pada kontrol dengan nilai 17,64 %, nilai kadar air terendah pada perlakuan lama perendaman 96 jam dengan nilai 6,40 %. Nilai kadar air pada perendaman 48 jam, 72 jam dan 96 jam telah memenuhi standar maksimum kadar air tepung.

Proses pengeringan dengan menggunakan *cabinet dryer* menyebabkan air akan mudah teruapkan. pemecahan komponen-komponen bahan semakin meningkat jika lama waktu yang digunakan semakin lama sehingga jumlah air terikat yang terbebaskan semakin banyak.

Tepung dengan perendaman 96 jam menghasilkan kadar air terendah yaitu 6,40 %, perlakuan ini merupakan hasil terbaik karena dengan kadar air yang rendah dapat meningkatkan lama penyimpanan tepung. Menurut Herniawan (2010) kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan tingkat penerimaan, kesegaran, dan daya tahan bahan tersebut. Kesegaran dan daya tahan bahan pangan dapat ditingkatkan dengan cara mengurangi kandungan air. Kadar air yang tinggi pada bahan makanan merupakan pemicu kerusakan akibat aktivitas mikroba dan enzim. Batas minimum kadar air pertumbuhan mikroba adalah 14-15%. Jumlah kadar air pada tepung mempengaruhi kualitas tepung jika jumlah melebihi batas maksimum maka dapat memicu terjadinya penurunan daya simpan, cepat rusak, berbau dan bejamur, dan bau apek. kadar air maksimum produk kering seperti tepung dan pati adalah 10%.

Kadar Pati

Kadar pati merupakan salah satu kriteria mutu untuk tepung, baik sebagai bahan pangan maupun non-pangan. Pati memegang peranan penting dalam pengolahan pangan terutama karena mensuplai kebutuhan energi manusia di dunia dengan porsi yang tinggi. Perhitungan hasil analisis kadar pati dapat dilihat pada gambar 4 sebagai berikut :



Gambar 4 perbandingan kadar pati tepung umbi gadung

Keterangan :

- Kontrol (0 jam)
- A (48 jam)
- B (72 jam)
- C (96 jam)

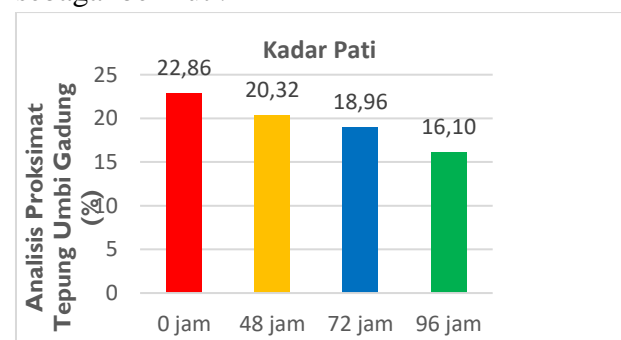
Tepung umbi gadung yang dihasilkan semakin lama perendaman semakin menurun kandungan pati. Kadar pati tepung gadung cenderung menurun dipengaruhi lamanya waktu perendaman. Penurunan kadar pati selama waktu perendaman terjadi karena pada proses perendaman terjadi pemecahan pati menjadi gula-gula sederhana.

Tingginya kadar pati pada perlakuan tanpa perendaman dengan rata-rata 22,86 % dipengaruhi oleh penggantian air selama perendaman, Hal tersebut sejalan dengan Abera dan Rakshit (2003) melaporkan bahwa kadar pati dapat berkurang karena partikel-partikel pati yang berukuran lebih kecil ikut terbuang bersama partikel serat halus selama proses pencucian pati.

Semakin menurunnya kadar pati pada setiap perlakuan perendaman terhadap tepung yang dihasilkan dipengaruhi oleh adanya reaksi oksidasi yang terjadi pada umbi gadung yang menyebabkan penurunan kadar pati pada tepung umbi gadung.

Amilosa

Umbi-umbian memiliki berat molekul yang lebih tinggi kandungan amilosa yang diperoleh dari umbi-umbian dan pati batang dibandingkan dengan amilosa dari pati biji-bijian. Granula pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi yang tidak terlarut disebut amilopektin. Perhitungan hasil analisis amilosa dapat dilihat pada gambar 5 sebagai berikut :



Gambar 5 perbandingan amilosa tepung umbi gadung

Keterangan :

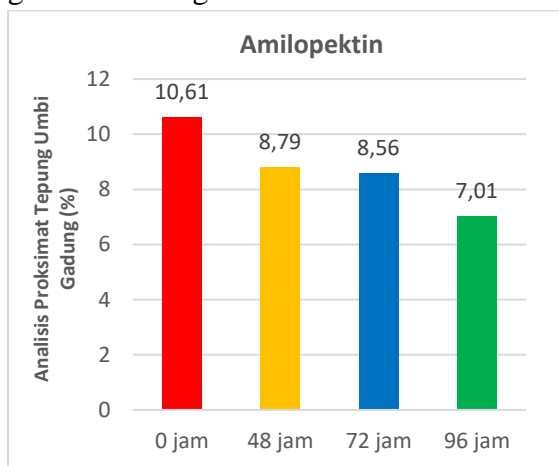
- Kontrol (0 jam)
- A (48 jam)
- B (72 jam)
- C (96 jam)

Tingginya kadar amilosa pada perendaman tepung umbi gadung dipengaruhi oleh adanya daya serap air oleh pati tepung. Menurut Ginting (2005) tingginya kadar air pati, menyebabkan kemampuan menyerap air berkurang. Kadar amilosa juga dapat mempengaruhi nilai kelarutan air, dimana semakin tinggi kadar amilosa maka nilai kelarutan akan semakin rendah. Begitupun sebaliknya, semakin rendah kadar amilosa maka semakin tinggi nilai kelarutan airnya.

Proses pengeringan tepung umbi gadung dengan menggunakan cabinet dryer selama 4 jam juga berpengaruh terhadap penurunan kadar amilosa. Adanya proses pemanasan selama pengeringan tepung menyebabnya granula pati pecah dan banyak mengeluarkan amilosa

Amilopektin

Semakin besar kandungan amilopektin maka pati akan lebih basah, lengket, dan cenderung sedikit menyerap air. Sebaliknya jika kandungan amilosa tinggi, pati akan bersifat kering, kurang lengket, dan mudah menyerap air. Pada tepung umbi gadung yang dihasilkan kandungan amilosa lebih tinggi dari kandungan amilopektin. Perhitungan hasil analisis amilopektin dapat dilihat pada gambar 6 sebagai berikut :



Gambar 6 perbandingan amilosa tepung umbi gadung

Keterangan :

- **Kontrol (0 jam)**
- **A (48 jam)**
- **B (72 jam)**
- **C (96 jam)**

Hasil analisis amilopektin tepung umbi gadung dengan perlakuan lama menunjukkan perbedaan nilai amilopektin

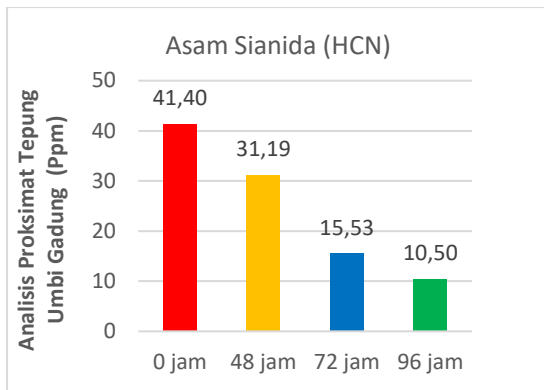
tepung dari setiap perlakuan. Nilai amilopektin tertinggi terdapat pada kontrol dengan nilai 10,61 %, nilai amilopektin terendah pada perlakuan lama perendaman 96 jam dengan nilai 7,01 %.

Adanya kandungan amilopektin yang berbeda dengan kandungan amilosa, amilopektin pada tepung yang dihasilkan relatif lebih tinggi dari kandungan amilosa lama waktu perendaman. maka fraksi pati yang ada pada umbi gadung yaitu amilosa dan amilopektin juga akan mengalami kerusakan, karena adanya perendaman dan air yang digunakan untuk media perendaman tersebut, ini mengakibatkan fraksi amilosa akan terlarut dengan air dan fraksi amilopektin tidak akan larut dengan air. Dengan keluarnya fraksi amilosa dari medium maka kandungan fraksi amilopektinnya semakin besar.

Menurut Winarno (2004) semakin besar kandungan amilopektin maka pati akan lebih basah, lengket, dan cenderung sedikit menyerap air. Sebaliknya jika kandungan amilosa tinggi, pati akan bersifat kering, kurang lengket, dan mudah menyerap air. Pada tepung umbi gadung yang dihasilkan kandungan amilosa lebih tinggi dari kandungan amilopektin

Asam Sianida (HCN)

HCN merupakan komponen toksik yang terdapat dalam kasava dalam bentuk glukosida sianogenik. Glukosida sianogenik akan bersifat toksik jika gugus glukosida melepaskan HCN sebagai akibat adanya aktivitas enzim linamarinase. Adanya kandungan asam sianida pada umbi gadung maka perlu dilakukan cara untuk menghilangkannya, yaitu salah satunya dengan pembuatan tepung.



Gambar 7 perbandingan sam sianida tepung umbi gadung

Keterangan :

- **Kontrol (0 jam)**
- **A (48 jam)**
- **B (72 jam)**
- **C (96 jam)**

Berdasarkan hasil penelitian, yang ditampilkan pada tabel dapat diketahui bahwa kadar HCN tepung umbi gadung dengan perendaman 0 jam (kontrol), 48 jam (A), 72 jam (B), 96 jam (C) dengan lama pengeringan 4 jam pada suhu 60 °C menunjukkan nilai rata-rata kadar HCN tertinggi pada perlakuan 0 jam perendaman (Kontrol) dengan nilai rata-rata 41,40 ppm dan kadar HCN terendah diperoleh pada perlakuan 96 jam perendaman dengan nilai rata-rata 10,50 ppm.

Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa semakin lama perendaman umbi gadung semakin rendah kadar sianida (HCN) pada 0 jam (tanpa perendaman) yaitu rata kadar HCN 41,40 ppm dan pada perlakuan 96 jam perendaman dengan kadar HCN 10,50 ppm pada tepung umbi gadung yang dihasilkan. Hal ini dipengaruhi oleh adanya proses pengolahan pada umbi gadung yaitu pengupasan, pencucian, pengirisan, perendaman dan pemanasan serta penggantian larutan garam setiap 24

jam, sehingga kandungan sianida yang terdapat pada umbi gadung yang direndam ikut hilang selama proses penggantian air. Asam sianida (HCN) dalam keadaan bebas sangat mudah larut dalam air. Menurut Suryani dan Wesniati (2000), pada umumnya HCN dapat dihilangkan dengan perebusan dan perendaman sebab HCN mempunyai sifat fisik mudah larut dalam air dan mempunyai titik didih 26°C.

Tepung umbi gadung yang dihasilkan kandungan kadar asam sianida (HCN) lama perendaman dengan perlakuan perendaman 0 jam (kontrol) 41,40 ppm, 48 jam 31,19 ppm, 72 jam 15,53 ppm, 96 jam 10,50 ppm. Menurut Damardjati dkk, (2009). Kadar HCN dapat dikelompokkan <50 ppm tidak beracun, 50-80 ppm agak beracun, 80-100 ppm beracun, dan >100 ppm sangat beracun, hal ini dapat diartikan bahwa kadar HCN yang dihasilkan pada pembuatan tepung gadung dengan perendaman menggunakan ekstrak kubis fermentasi sebesar 43,09 ppm tidak beracun karena <50 ppm. Tepung umbi gadung dengan kadar HCN yang dihasilkan telah memenuhi standar SII batas maksimum kadar asam sianida yang aman dikonsumsi yaitu 40 ppm.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

Perlakuan tepung lama perendaman yang berbeda berpengaruh terhadap karakteristik fisik tepung umbi gadung. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan C dengan lama perendaman 96 jam dengan larutan garam 5 % dengan pengeringan cabinet dryer selama 4 jam dengan rata-rata viskositas 8,13 %. Rendemen perlakuan terbaik yaitu tanpa perendaman (kontrol) 18,33 %.

Perlakuan tepung umbi gadung lama perendaman yang berbeda berpengaruh terhadap karakteristik kimia tepung umbi gadung. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan C dengan lama perendaman 96 jam dengan larutan garam 5 % dengan pengeringan cabinet dryer selama 4 jam dengan parameter kadar HCN pada tepung umbi gadung.

Daftar Pustaka

- Abera, S., K, Rakshit. 2003. *Comparison of Physicochemical and Functional Properties of Cassava Starch Extracted From Fresh Root and Dry Chips*. Starch/Starke Vol. 55 : 287 – 296.
- Evi, Nelly Ulianti. 2002. *Pemanfaatan Belut (Monopterus albus) sebagai Abondengan Penambahan Keluwih (Artocarpus Communis)*. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor
- Ginting, E., Y. Widodo, St. A. Rahayuningsih, dan M. Yusuf. 2005. *Karakteristik pati beberapa varietas ubi jalar*. *Jurnal Penelitian Tanaman Pangan* 24 (1): 8–16.
- Nelis. 2012. *Penelitian gizi dan makanan*. Ejournal.litbang.depkes.g.id/indeks.php/pgm.
- Herawati, F. 2002. *Pemakaian Berbagai Jenis Bahan Pengisi Pada Pembuatan Tepung Tape Ubi Kayu Dengan Menggunakan Pengering Semprot*. Skripsi. Jurusan TPG – Fateta. IPB. Bogor
- Herniawan. 2010. *Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Mutu dan Sifat Fikiko-kimia Tepung Kasava Terfermentasi*. Institut Pertanian Bogor
- Rajli, J.B. (2003). *Tumbuhan ubatan dan tumbuhan beracun*. <http://pkukmweb.ukm.my/ahmad/tugasanS2.00/99/A53076.htm>
- Rustiana, Ria. 2011. *Tak Ada Gandum, Gadung Pun Jadi*. [Serial Online]. http://ntb.litbang.deptan.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=article&id=402:tak-ada-gandum-gadung-pun-jadi&catid=49:infoteknologi&Itemid=81.
- Suryani, C.L. dan N. Westiani. 2000. *Studi Pembuatan Tepung Kara Benguk*. *Prosiding Seminar Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi Dalam Upaya Peningkatan Kesejahteraan Petani dan Pelestarian Lingkungan*. Yogyakarta. p.53-55
- Winarno. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Halaman ini sengaja dikosongkan