

# FERMENTASI TEPUNG SORGHUM PUTIH DARI DEMAK MENGUNAKAN BAKTERI ASAM LAKTAT

Kristinah Haryani<sup>1)</sup>, Hargono<sup>2)</sup>, Noer Abyor Handayani<sup>3)</sup> dan Suryanto<sup>4)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Sudharto, SH, Tembalang, Semarang, 50275, Telp/Fax: (024)7460058

<sup>4)</sup>Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang  
Jl. Prof. Sudharto, SH, Tembalang, Semarang

Email : krisyani\_83@yahoo.co.id

## Abstrak

*Sorghum merupakan bahan alternatif pangan yang dapat dikembangkan di Indonesia karena siklus hidupnya yang lebih mudah dan dapat tumbuh di daerah kering. Kandungan protein dalam sorgum cukup unggul jika dibandingkan dengan sereal lainya seperti beras, gandum, dan jagung. Namun, sifat fisikokimia tepung sorgum kurang bagus dibandingkan tepung lainnya, sehingga perlu adanya suatu upaya modifikasi yang mampu mengubah sifat fisik maupun sifat kimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh waktu fermentasi (12, 24, 36, 48, dan 60 jam) terhadap dextrose equivalen (DE), dan gula reduksi. Tahapan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pembuatan tepung sorgum, fermentasi tepung sorgum, dan analisa sifat fisikokimia. Biji sorgum yang digunakan merupakan varietas sorgum putih dari demak Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat fisikokimia tepung sorgum termodifikasi berubah dari tepung aslinya. Data menunjukkan pada fermentasi 60 jam nilai pH 3,7 nilai DE 19,7, sedangkan nilai gula reduksi 0,92.*

**Kata Kunci :** “modifikasi sorgum”, “fermentasi”, “asam laktat”.

## 1. Pendahuluan

Sorghum merupakan salah satu komoditas yang berpeluang untuk dikembangkan sebagai produk pangan pendamping beras. Kandungan pati biji sorgum juga cukup tinggi yaitu sekitar 73,3%, sedangkan kadar lemak dan proteinnya sebesar 3.60% dan 12.3% . Beras mempunyai kandungan pati sekitar 82%, lemak 0.8%, dan protein 6%. Hal tersebut menunjukkan bahwa komposisi ketiga zat gizi (protein, lemak, tepung) pada sorgum setara dengan beras, bahkan lebih baik. Sorghum merupakan bahan pangan pokok di beberapa Negara subtropis di Asia maupun Afrika dan merupakan andalan sumber karbohidrat, protein, vitamin, dan mineral jutaan penduduk marginal di wilayah tersebut. Akan tetapi sorgum memiliki kekurangan dibandingkan tanaman sereal lainya yaitu kandungan tannin pada sorgum yang menyebabkan rasa pahit. Protein dan pati sorgum memiliki daya cerna yang rendah diakibatkan oleh adanya ikatan disulfide yang terdapat pada protein, karena adanya ikatan disulfide yang bersifat

hidrofobik hal itu yang menyebabkan protein menjadi sulit dicerna, protein yang sulit dicerna tersebut melingkupi granular pati sorgum yang mengandung tepung, sehingga tepung juga menjadi lebih sulit dicerna (Wong dkk, 2009).

Masyarakat di Afrika pada umumnya mengkosumsi roti dari tepung sorgum yang telah difermentasi secara alami (Duodu et al., 2003). Mikroorganisme yang paling banyak ditemukan dalam sorgum terfermentasi secara alami adalah bakteri asam laktat (Calderon et al.,2003). Beberapa peneliti telah melakukan proses fermentasi menggunakan bakteri asam laktat kultur tunggal. Bakteri asam laktat menghasilkan berbagai macam enzim yang mampu memodifikasi protein dan pati yang ada dalam tepung sorgum dan terbukti dapat meningkatkan kualitas nutrisi sorgum dan meningkatkan daya cerna protein sorgum (Belton and Taylor, 2004). Fermentasi juga meningkatkan kadar protein dan bioavalibilitas pati sorgum, menurunkan kadar tannin dan meningkatkan kadar vitamin (Correia et al, 2010). Pranoto

dkk ,2009 melaporkan modifikasi pati sorgum menggunakan bakteri *Lactobacillus plantarum* selain dapat meningkatkan daya cerna protein dan pati juga mampu memperbaiki sifat fisikokimia pati .

Pada penelitian ini dikaji pengaruh waktu fermentasi terhadap sifat kimia tepung sorgum menggunakan yang diwakili dengan pH , nilai dextrosa equivalent dan gula reduksi.

## 2. Metode Penelitian

### a. Pembuatan Pati Sorgum

Siapkan biji sorgum yang telah dikupas kulitnya dan menghaluskan biji sorgum tersebut dengan alat penumbuk. Biji sorgum yang telah dihaluskan diayak dengan ayakan 100 mesh.

### b. Fermentasi Tepung Sorgum

Tepung sorgum sebanyak 100 gr untuk masing putih dari Demak dicampur dengan aquadest sampai bentuk berupa *slurry* dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Campuran tersebut dipanaskan selama 1 menit sambil diaduk (untuk menghilangkan endogenus mikroorganisme). Setelah itu disimpan pada suhu ruangan, setiap sampel diinokulasikan 3,5 ml kultur campuran selama 12 jam, 24 jam, 36 jam, 48 jam, dan 60 jam.. Setelah fermentasi, volumenya diatur menjadi 150 ml dan disentrifugasi pada 15.000 rpm selama 20 menit. Residu dikeringkan pada suhu 70°C dan dihaluskan menggunakan mortar.

### c. Analisa Dextrose Equivalent

#### *Standarisasi Larutan Fehling*

Larutan fehling A sebanyak 5 ml dan larutan fehling B 5 ml dicampur, lalu ditambah 15 ml larutan glukosa sampel. Campuran dididihkan selama 2 menit. Kemudian masih dalam keadaan mendidih, penetesan glukosa sampel dilanjutkan sampai warna

biru hampir hilang. Setelah itu campuran ditambah 3 tetes indikator *methylen blue* (MB), dan titrasi dilanjutkan sampai warna merah bata dan catat volume glukosa standart yang dibutuhkan (F) dan hitung nilai FF :

$$FF = \frac{F \times \text{berat glukosa (gr)}}{1000}$$

### d. Penentuan Nilai DE

Aquades sebanyak 50 ml dimasukkan kedalam erlenmeyer. Kemudian ditambahkan larutan fehling A dan B masing-masing sebanyak 5 ml. Panaskan larutan tersebut hingga mendidih dan ditambahkan indikator *methylen blue* (MB) sebanyak 3 tetes. Lalu dititrasi dengan menggunakan 10 gram tepung hasil fermentasi yang dilarutkan dalam 200 ml aquades. Menghentikan titrasi sampai warna merah bata, catat kebutuhan titrannya, nilai DE dihitung dengan rumus :

$$DE = FF \times \frac{100}{\text{konsentrasi larutan starch } \left(\frac{\text{gr}}{\text{ml}}\right) \times \text{volume titran (ml)}}$$

(Salinas, dkk., 2006)

### e. Analisa Gula Reduksi

#### *Standarisasi Larutan Fehling*

Larutan fehling A sebanyak 5 ml dan larutan fehling B 5 ml dicampur, lalu ditambah 15 ml larutan glukosa standart. Campuran dididihkan selama 2 menit. Kemudian masih dalam keadaan mendidih, penetesan glukosa dilanjutkan sampai warna biru hampir hilang. Setelah itu campuran ditambah 3 tetes indikator *methylen blue* (MB), dan titrasi dilanjutkan sampai warna merah bata dan catat volume glukosa standart yang dibutuhkan (F).

Keterangan :

F : Volume titran saat standarisasi larutan glukosa standar (ml).

M : Volume titran saat analisa sampel (ml).

N : Kadar glukosa standar (0,0025 gr/ml).

B : Volume pengenceran tepung sorgum modifikasi (50 ml).

W : Berat tepung sorgum yang dianalisa (0,5 gr)

## 2. Hasil Penelitian

### a. Analisa Bahan Baku Awal

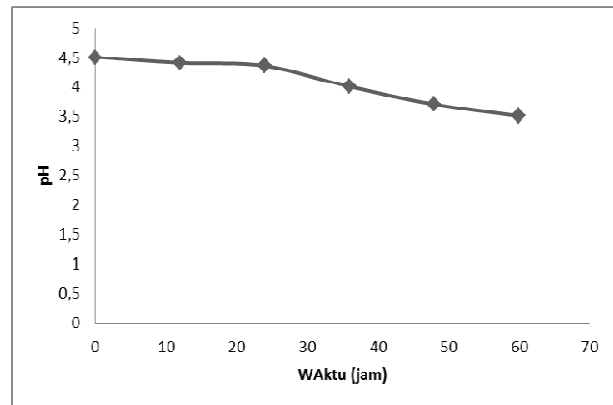
Kandungan awal tepung sorgum yang digunakan dalam penelitian modifikasi tepung sorgum melalui proses fermentasi bakteri asam laktat kultur campuran ditunjukkan dalam Tabel 1. Kandungan sorgum tersebut rata-rata hampir mendekati dengan kandungan sorgum pada umumnya yaitu protein sebesar 11% dan karbohidrat sebesar 73%. Perbedaan kandungan sorgum pada beberapa jenis ini dapat terjadi disebabkan oleh beberapa faktor antara lain varietasnya, kondisi lingkungan tumbuhnya sorgum, dan umur tanaman sorgum saat dipetik bijinya. (Moorthy,1985). Faktor tersebut yang menyebabkan komposisi setiap jenis sorgum berbeda. Bila dibandingkan dengan sereal lain seperti beras gandum dan jagung kandungan nutrisi sorghum tidak kalah bagusnya.

**Tabel 1. Hasil Analisa Proximate Tepung Sorgum Native per 100 g dibandingkan dngan sereal lain**

Komoditas	Abu (gr)	Lemak (gr)	Protein (gr)	Karbohidrat (gr)	Total Serat (gr)	Energi (kkal)
Sorghum	1,6	1,4	8,04	74,9	1	329
Beras	1,3	2,7	7,9	76	1	362
Jagung	1,2	4,6	9,2	73	2,8	358
Gandum	1,6	2,0	11,6	71	2	342
Jewawut	2,6	1,5	7,7	72,6	3,6	336

### b. Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap pH

Dalam penelitian ini, dilakukan pengecekan pH selama dilakukan fermentasi pati sorgum, dan berikut dapat terlihat dalam gambar 1 :

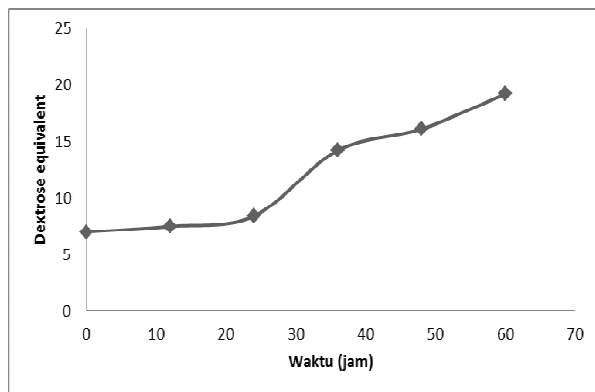


**Gambar 1. Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap pH Selama Fermentasi**

Dari gambar diatas dapat dilihat pH fermentasi menurun terhadap waktu. Penurunan pH fermentasi terjadi diakibatkan karena aktivitas dari bakteri selama proses fermentasi. Bakteri ini akan memproduksi asam organik dari glukosa dalam proses fermentasi tepung sorgum seperti asam laktat, asam asetat, asam formiat, asam succinic, asam sitrus, asam piruvic, asam pyroglutamic, dan asam uric. Bakteri-bakteri asam laktat kultur campuran ini dikenal sebagai penghasil asam laktat dan asam organik lainnya yang mendukung bakteri-bakteri tersebut mempunyai ketahanan terhadap pH rendah sehingga bakteri ini akan tetap hidup dalam kondisi pH rendah dan tetap melakukan aktivitasnya sampai kondisi jenuhnya (Pranoto, 2013).

### c. Pengaruh Waktu terhadap Nilai Dextrose Equivalent

Pada penelitian ini juga disajikan analisa mengenai dextrose equivalent (DE) merupakan besaran yang menyatakan nilai total gula pereduksi dari pati atau produk modifikasi padi dalam persen. Secara umum, tepung yang termodifikasi dipengaruhi oleh nilai DE. Semakin besar nilai DE maka semakin besar presentasi pati yang berubah menjadi gula pereduksi. Dalam gambar 2 disajikan data nilai DE selama proses modifikasi tepung sorgum.

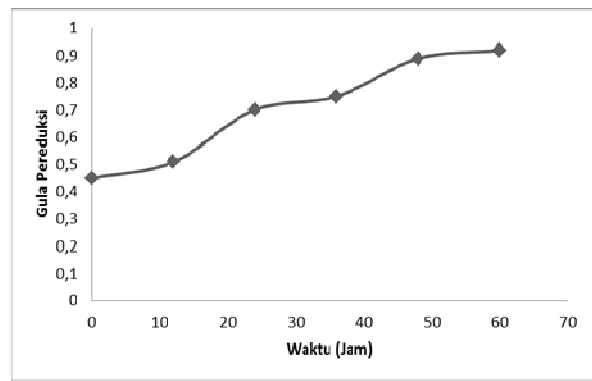


**Gambar 2. Hubungan antara waktu fermentasi dengan harga Dextrose Equivalent**

Dari gambar diketahui bahwa nilai DE dari tepung sorghum modifikasi cenderung naik seiring semakin lamanya waktu fermentasi. Kenaikan ini terjadi karena semakin lama kontak antara bakteri dengan tepung sorghum akan mengakibatkan bakteri sebagai agen pereduksi lebih lama berinteraksi untuk meningkatkan gelatinisasi tepung yang akan mengurangi ikatan intermolekuler disulfide antara matriks dan protein *bodies* yang melingkupi granular pati. Oleh karena itu granular pati menjadi sedikit tidak stabil atau bahkan kehilangan struktur aslinya, sehingga dengan semakin lama waktu fermentasi DE akan meningkat (Salinas dkk., 2006).

#### **d. Pengaruh Waktu Terhadap Gula Reduksi**

Penelitian ini mengkaji jumlah gula reduksi yang terbentuk, karena gula reduksi ini merupakan gula (karbohidrat) yang dapat mereduksi seperti glukosa dan fruktosa. Pada umumnya gula pereduksi yang dihasilkan berhubungan dengan aktivitas enzimatis, semakin tinggi aktivitas enzim maka semakin tinggi pula gula reduksi yang dihasilkan. Pada gambar 3 dapat dilihat gula reduksi selama proses fermentasi pati sorghum.



**Gambar 3. Hubungan antara waktu fermentasi dengan gula pereduksi**

Dari gambar diketahui bahwa nilai gula reduksi pada sorghum jenis putih Demak mengalami kenaikan seiring dengan bertambahnya waktu. Bakteri asam laktat menghasilkan enzim yang mampu memecah protein maupun karbohidrat. Dengan semakin lamanya waktu, aktifitas bakteri akan menyebabkan semakin seringnya terjadi reaksi oleh aktivitas enzim. Reaksi yang terjadi mengakibatkan putusnya ikatan intermolekuler disulfide yang melingkupi granular pati, sehingga amilosa maupun amilopektin akan keluar dari granularnya dan akan pecah menjadi molkul yang lbih kcil selama proses fermentasi. Oleh karena itu semakin lama waktu fermentasi maka akan semakin besar gula reduksi. (Putri, dkk., 2013)

## **5. Kesimpulan**

Analisa dextrose equivalen tepung sorghum putih Demak diperoleh sebesar 19,2. Sedangkan analisa gula reduksi tepung sorghum putih Demak, 0,925. Kondisi optimum dalam modifikasi tepung sorghum melalui proses fermentasi menggunakan bakteri asam laktat kultur campuran dilakukan dalam waktu 6 jam dengan penambahan bakteri asam laktat sebesar 3,5 ml per 100 gram tepung.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Rizky Priambodo dan Renita Dyah Ayuningtyas atas bantuan dan dukungannya pada penelitian ini.

## 5. Daftar Pustaka

- Calderon, M., Loiseau, G., Guyot, J.P., 2013. *Fermentation with Lactobacillus fermentum Ogi E.1 of Different Combination of Carbohydrates Occuring Naturally in Cereals: Consequences on Growth Energetics and Alfa Amylase Production*, International Journal on Food Microbiology, 80, 161-169
- Correia, I., Nunes, A., Duarte, I.F., Barros, A., Delgadillo, I., 2010, *Screening of Lactic Acid Bacteria Potentially useful for Sorghum Fermentation*, Journal of Cereal Science, 52, 9-15
- Duodu, K.G., Taylor, J.R.N., Belton, P.S., Hamaker, B.R., 2003. *Factors affecting Sorghum Protein Digestibility*. Journal of Cereal Science 38, 117-131
- Herawati, Dian, 2009, *Modifikasi Pati Sagu dengan Teknik Heat Moisture-Treatment dan Aplikasinya dalam Memperbaiki Kualitas Bihun*, IPB, Bogor.
- Salinas, I., Arturo, P., Yolanda, S., Eliseo, S., Carlos, M., Manuel, C., Miguel, C., Jaime, G., 2011, *Compositional Variation Amongst Sorghum Hibrids : Effect of Kafirin Concentration on Metabolised Energy*, Journal of Cereal Science, 44, 342-346.
- Putri, A., Zaqiyah, A., Didi, D., 2013, *Hidrolisis Selulosa Enceng Gondok (Eichhornia crassipe) Menjadi Glukosa dengan Katalis Arang Aktif Tersulfonasi*, Jurnal Teknologi Kimia dan Industri, 2, 63-69.
- Sasaki, T., Matsuki, J., 2008, *Effect of Wheat Starch on Structure on Swelling Power*, Journal of Cereal Chemistry, 75, 525-529.
- Wong, J.H., Lau, T., Cai, N., Singh, J., Pedersen, J. F. Vensel, W. H., 2009, *Digestibility of Protein and Starch from Sorghum (Sorghum Bicolor) is Linked to Biochemical and Structural Features of Grain Endosperm*. Journal of Cereal Science, 49, 73-82.
- Yudi Pranoto, A., Sri, E., Zulman, 2013, *Effect of Natural and Lactobacillus plantarum Fermentation on In Vitro Protein and Starch Digestibilities of Sorghum Flour*, Food Bioscience