

**PENENTUAN KONDISI OPTIMUM FERMENTASI MENGGUNAKAN
LACTOBACILLUS BULGARICUS DALAM PEMBUATAN TEPUNG SUWEG
(AMORPHOPHALLUS CAMPANULATUS) TERFERMENTASI**

Ahmad suhaili, Sasangka prasyawan* dan Sutrisno

*Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran Malang 65145*

*Alamat korespondensi, Tel : +62-341-575838, Fax : +62-341-575835
Email: sasangka@ub.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kondisi optimum fermentasi suweg dan karakteristik tepung suweg. Kondisi optimum ditentukan berdasarkan kadar asam laktat maksimum yang dihasilkan selama proses fermentasi pada variasi pH (3,4,5,6,7), temperatur (30°C, 35°C, 40°C, 45°C, 50°C), dan waktu inkubasi (3,6,9,12,15 jam). Karakteristik tepung suweg fermentasi dan non fermentasi meliputi kandungan pati, amilosa, amilopektin dan daya pengembang tepung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi optimum fermentasi dicapai pada pH 6, Temperatur 45°C, dan waktu inkubasi 12 jam. Karakteristik tepung suweg terfermentasi pada kondisi optimum diperoleh kandungan pati, amilosa, amilopektin yang lebih tinggi dan daya pengembang tepung yang lebih baik daripada yang tidak terfermentasi. Kandungan pati, amilosa dan amilopektin pada suweg yang tidak terfermentasi adalah 83,7%, 11,72%, 71,98%. Sedangkan kandungan pati, amilosa dan amilopektin pada suweg terfermentasi adalah 87,3%, 12,15%, 74,82%. Daya pengembang tepung pada suweg tidak terfermentasi adalah 35,29% sedangkan daya pengembang tepung pada suweg terfermentasi adalah 41,18%.

Kata kunci: Fermentasi, *Lactobacillus bulgaricus*, Suweg, Tepung

ABSTRACT

This aims of this study is to determine the optimum conditions and characteristics of fermented suweg flour. The optimum conditions are determined based on the maximum levels of lactic acid produced in the fermentation process. Fermentation conditions are studied based on the variation of pH (3,4,5,6,7), temperatur (30°C, 35°C, 40°C, 45°C, 50°C) and incubation time (3,6,9,12,15 hours) The characteristic of fermented and non fermented suweg flour include starch, amylose, amylopectin and expands power. The optimum fermentation conditions achieved at pH 6, temperatur 45°C, and 12 hours of incubation time. The characteristics of fermented suweg flour at the optimum conditions reach higher starch, amylose, amylopectin and expands power, better than non fermented flour. The contents of starch, amylose, and amylopectin in the non fermented suweg flour are 83.7%, 11.72%, 71.98% respectively. The content of starch, amylose, and amylopectin in fermented suweg flour are 87.3%, 12.15%, 74.82% respectively. Expands power of non fermented suweg flour is 35.29%, while expands power in fermented suweg flour is 41.18%.

Key words: Fermentation, Flour, *Lactobacillus bulgaricus*, Suweg

PENDAHULUAN

Tepung terigu beralih menjadi bahan pangan utama dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Ariani [1] dua puluh tahun yang lalu, konsumsi terigu per kapita/tahun hanya 6 kg, sekarang sudah mencapai 17 kg/kapita/tahun. Impor gandum Indonesia sudah mencapai 6 juta ton/tahun setara dengan 24 triliun rupiah. Suweg (*Amorphophallus campanulatus*)

mempunyai prospek untuk produk tepung umbi maupun tepung pati. Sifat fisikokimia suweg mempunyai amilosa rendah (24,5%) dan amilopektin tinggi (75,5%) [2]. Implikasi hasil penelitian untuk menggali potensi sumber karbohidrat sebagai tepung komposit ataupun sebagai bahan industri perpatian [3]. *Lactobacillus bulgaricus* termasuk mikroorganisme homofermentatif yang berbentuk batang, gram positif dan sering berbentuk pasangan dan rantai dari sel-selnya [4]. Temperatur optimum pertumbuhan 40 - 43°C, masih dapat tumbuh pada Temperatur 45°C *Lactobacillus bulgaricus* bersifat anaerobik [5], pada studi terdahulu proses fermentasi menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* mempengaruhi struktur kandungan pati dalam umbi-umbian. Pati terdiri dari 2 fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Amilosa mempunyai struktur lurus dan amilopektin mempunyai rantai cabang [6]. Kandungan amilopektin tinggi dalam produk pengolahan makanan akan meningkatkan kemampuan mengikat air lebih besar sehingga mempengaruhi tekstur, bersifat ringan, garing dan renyah. Hal ini menunjukkan bahwa daya pengembang serbuk lebih tinggi [7].

Peneilitan ini bertujuan untuk mengetahui kondisi optimum fermentasi menggunakan *Lactobacillus bulgaricus* dalam pembuatan tepung suweg terfermentasi yang meliputi penentuan pH, temperatur dan waktu inkubasi optimum serta kualitas tepung suweg terfermentasi dan non fermentasi.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kultur murni bakteri asam laktat *Lactobacillus bulgaricus* diperoleh di Laboratorium Biokimia, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya Malang. Bahan-bahan yang digunakan mempunyai derajat kemurnian pro analisis dan *for microbiology*. Bahan-bahan tersebut adalah agar bakteri, pepton, glukosa, Lab lamco, *Yeast extract*, NaH_2PO_4 , Na_2HPO_4 , HCl, NaOH, I_2 , asam asetat, etanol, petroleum eter, indikator pp 1%, reagen DNS, dan akuades.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi alat-alat gelas, jarum ose, pH meter digital (Inolab WTW), *autoclave* (Tipe LS-C35L), inkubator (Heracus tipe B50 memmert), oven (Mempert), laminar flow, cawan, penangas air (Jankekunkel), sentrifuge (Denley), shaker (Edmund Buhler), neraca analitik (Meetler Todelo AL 204), spektrofotometer 20 (Geneysis 20).

Prosedur Penentuan Kondisi Optimum Fermentasi *Lactobacillus bulgaricus*

Untuk penentuan pH optimum, suweg yang telah dipotong kecil ditimbang sebanyak \pm 4 gram dimasukkan dalam erlenmeyer 50 mL sebanyak 5 buah, selanjutnya erlenmeyer ditambah 8 mL inokulum yang mengandung *Lactobacillus bulgaricus* dan ditambahkan buffer fosfat dengan pH (3,4,5,6,7). Erlenmeyer ditutup rapat dan diinkubasi selama 6 jam dengan temperatur 45°C, setelah 6 jam lalu ditumbuk sehingga menjadi serbuk. pH optimum ditentukan dengan mengukur kadar asam laktat pada variasi pH 3, 4, 5, 6 dan 7 pada temperatur inkubasi 45°C dan waktu 6 jam. pH optimum diketahui dengan menggambarkan grafik hubungan pH terhadap kadar asam laktat. pH optimum adalah nilai pH pada saat proses fermentasi menghasilkan kadar asam laktat maksimum. Setelah didapatkan pH optimum, selanjutnya pH optimum tersebut digunakan untuk menentukan temperatur optimum dengan variasi (30,35,40,45,50°C), dan waktu inkubasi optimum dengan variasi (3,6,9,12,15 jam).

Penentuan kadar asam laktat suweg yang belum difermentasi (sebagai kontrol) dan suweg yang telah difermentasi (pada variasi pH, temperatur, waktu fermentasi) dilakukan dengan cara menimbang serbuk suweg masing-masing sebanyak 0,3 gram, selanjutnya kadar asam laktat ditentukan dengan metode volumetrik, dan kadarnya ditentukan dengan rumus:

$$\text{Kadar Asam Laktat (\%)} = \frac{V_{\text{NaOH}} \times \text{BM}_{\text{as. Laktat}} \times M_{\text{NaOH}} \times 100\%}{W_{\text{sampel}} \times 1000}$$

Keterangan:

V_{NaOH} = Volume titrasi (mL)

M_{NaOH} = Molaritas NaOH (mol/L)

$\text{BM}_{\text{asam laktat}}$ = Berat Molekul Asam Laktat (g/mol)

W_{sampel} = Berat sampel (g)

Uji Kualitas Tepung Suweg

Kadar Amilosa

Untuk menentukan kadar amilosa, serbuk ditimbang sebanyak 0,1 gram. Kemudian dimasukkan labu ukur 100 mL. Selanjutnya ditambahkan 1 mL etanol 95%, lalu ditambahkan 9 mL NaOH 1 N dan dibiarkan selama 23 jam atau dipanaskan dalam penangas air bertemperatur 100°C selama 10 menit dan didinginkan selama 1 jam. Larutan diencerkan menjadi 100 mL. Larutan yang telah diencerkan tersebut dipipet sebanyak 5 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, ditambahkan 1 mL asam asetat 1 N, 2 mL I₂ 2%, diencerkan sampai 100 mL dan dikocok hingga homogen. Larutan didiamkan selama 20 menit dan dihitung absorbansinya dengan spektrofotometer dengan $\lambda = 620$ nm.

$$\text{Kadar amilosa (\%)} = \frac{A.620 \times f.k \times 100}{100 - k.a} \times 100\%$$

Keterangan:

A.620 = absorbansi contoh k.a = kadar air
f.k = faktor konversi

Kadar Pati

Sebanyak 3 gram tepung suweg terfermentasi dicuci dengan menggunakan etanol 80% sebanyak ± 30 ml untuk menghilangkan gula-gula sederhana pada temperatur kamar selama 15 menit. Selanjutnya dilakukan proses penghilangan gula-gula sederhana.

Sebanyak 0,5 g sampel tepung suweg terfermentasi gula-gula sederhana ditimbang dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer. Selanjutnya dilakukan proses analisa dengan metode DNS.

Selanjutnya dilihat absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang λ = 540 nm ditentukan kadar pati dengan menghubungkan nilai absorbansi dengan kurva standar larutan glukosa.

$$\text{Pati (\%)} = \frac{A}{S} \times \frac{FP}{W} \times 0,9$$

Keterangan:

A = absorbansi FP = faktor pengenceran
S = slope/ kemiringan W = berat sampel (gram)

Penentuan Daya Pengembang Tepung

Dilakukan dengan cara tepung suweg ditimbang masing-masing 1 gram lalu dimasukkan dalam 2 tabung sentrifuge yang dilarutkan dengan dua macam pelarut (etanol dan akuades), kemudian di kocok dan dibiarkan selama 1 jam, lalu disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Persen daya pengembang dihitung dengan cara :

$$\% \text{ daya pengembang} = \frac{TSA - TSE}{TSE} \times 100\%$$

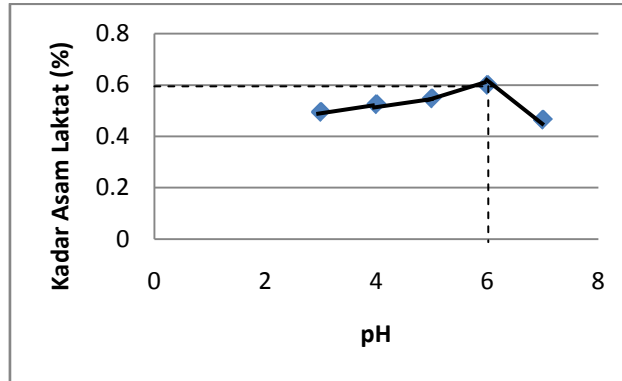
TSA = tinggi tepung yang disuspensikan dengan air (cm)

TSE = tinggi tepung yang disuspensikan dengan etanol (cm)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan Kondisi Optimum Fermentasi *Lactobacillus bulgaricus* pada Fermentasi Suweg

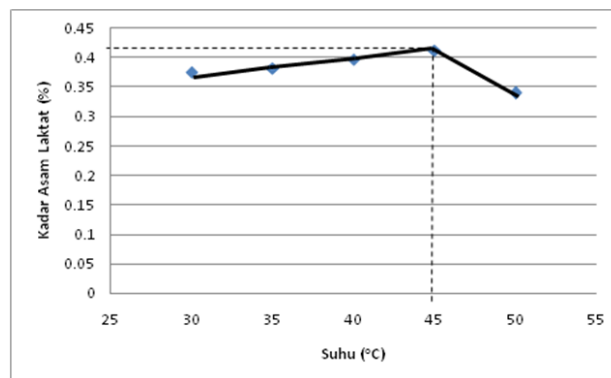
Penentuan pH optimum dilakukan dengan cara mengukur kadar asam laktat yang terbentuk selama proses fermentasi pada variasi pH (3 – 7). Kadar asam laktat ditentukan menggunakan metode volumetric. Data yang dihasilkan disajikan pada gambar berikut:



Gambar 1. Grafik pengaruh pH fermentasi terhadap kadar asam laktat

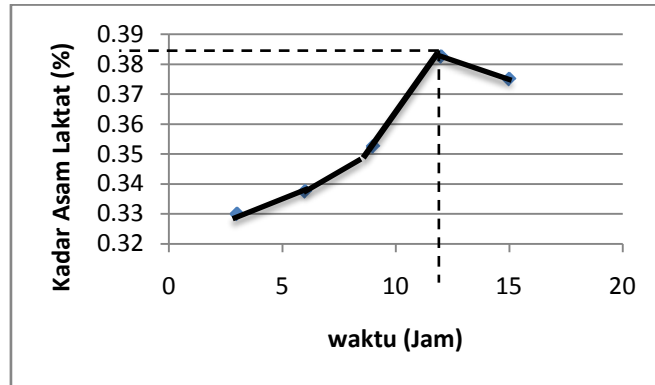
Lactobacillus bulgaricus tumbuh optimum pada kisaran pH 5,5-5,8 [8]. pH optimum adalah nilai pH fermentasi pada saat kadar asam laktat yang dihasilkan maksimum. Berdasarkan gambar 1, kadar asam laktat maksimum terjadi pada pH 6, oleh karena itu disimpulkan pH 6 sebagai pH optimum proses fermentasi suweg. Selanjutnya pH optimum ini digunakan untuk penentuan Temperatur optimum fermentasi.

Penentuan temperatur optimum dilakukan dengan cara yang sama dengan penentuan pH optimum, hanya saja temperatur divariasi dari 30 – 50°C dengan interval 5°C. Data yang diperoleh disajikan pada gambar 2. Temperatur optimum adalah nilai temperatur proses fermentasi yang menghasilkan saat kadar maksimum. Dari hasil penelitian diketahui bahwa kadar asam laktat maksimum terjadi pada proses fermentasi dengan temperatur 45°C. Oleh karena itu disimpulkan bahwa temperatur 45°C merupakan temperatur optimum proses fermentasi.



Gambar 2. Grafik pengaruh Temperatur terhadap kadar asam laktat

Penentuan waktu inkubasi optimum dilakukan dengan cara mengukur kadar asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi pada variasi waktu fermentasi (3,6,9,12 dan 15 jam) pada pH optimum dan temperatur optimum. Data yang diperoleh disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik pengaruh waktu inkubasi terhadap kadar asam laktat

Berdasarkan gambar 3. dapat diketahui bahwa kadar asam laktat hasil fermentasi semakin meningkat dengan semakin lamanya waktu inkubasi. Hal ini karena semakin lama waktu inkubasi semakin banyak interaksi bakteri dengan substrat sehingga produk yang dihasilkan semakin banyak, akan tetapi setelah melewati batas waktu inkubasi optimum, maka aktivitas bakteri akan menurun. Waktu inkubasi 12 jam dipilih sebagai waktu inkubasi optimum karena pada waktu inkubasi 12 jam aktivitas bakteri maksimum dalam menghasilkan asam laktat yaitu 0,38%.

Kadar pati, amilosa dan amilopektin suweg non fermentasi dan suweg terfermentasi

Setelah diperoleh kondisi optimum menggunakan bakteri asam *Lactobacillus bulgaricus*, selanjutnya dibandingkan kadar pati, kadar amilosa, kadar amilopektin, dan daya pengembang suweg non fermentasi dan suweg terfermentasi untuk mengetahui kualitas karakteristik tepung yang baik seperti yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan kadar pati, amilosa, amilopektin pada tepung suweg non fermentasi dan fermentasi

Perbandingan	Suweg Non Fermentasi	Suweg Fermentasi
Kadar pati (%)	83,7	87,3
Kadar Amilosa (%)	11,72	12,15
Kadar Amilopektin (%)	71,98	74,82
Amilosa : Amilopektin	1 : 6,14	1 : 6,16
Daya Pengembang Tepung (%)	35,29	41,18

Pada tabel 1 terlihat peningkatan kadar pati, amilosa, amilopektin dan daya pengembang tepung. Pada perbandingan kadar amilosa, amilopektin terlihat kecenderungan suweg fermentasi mempunyai amilopektin yang relatif lebih tinggi dari pada suweg non fermentasi.

Diperoleh kandungan amilopektin tinggi dapat meningkatkan kemampuan mengikat air karena struktur amilopektin mempunyai rantai cabang seperti yang dijelaskan Muchtadi [7] kandungan amilopektin tinggi dalam produk pengolahan makanan akan meningkatkan kemampuan mengikat air lebih besar sehingga mempengaruhi tekstur. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa daya pengembang serbuk lebih tinggi pada suweg terfermentasi.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: Kondisi optimum fermentasi suweg menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* diperoleh pada pH 6, Temperatur 45°C dan waktu inkubasi 12 jam. Kandungan pati, amilosa, amilopektin dan daya pengembang tepung, serbuk tepung suweg fermentasi menggunakan *Lactobacillus bulgaricus* terjadi peningkatan kadar dari suweg non fermentasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ariani Mewa, 2010, *Analisis Konsumsi Pangan Tingkat Masyarakat Mendukung Pencapaian Diversifikasi Pangan*, Gizi Indon 2010, 33(1):20-28
2. Wankhade, D. dan Sajjan., S.U, 1981, *Isolation and Physico-chemical of Starch Extracted from Yam, Elephant Amorphophallus campanulatus*, Verlag chemie GmbH, D-6940 : Weirhem.
3. Prabawa A. Argadenta., E. H. Utomo., Abdullah, 2012, *Produksi Enzim Invertase oleh Saccharomyces Cerevisiae Menggunakan Substrat Gula dengan Sistem Fermentasi Cair*, Jurnal Teknologi Kimia dan Industri 1:139-149.
4. Suprihatin, 2010, *Teknologi Fermentasi*. UNESA Press, Surabaya.
5. Deibel RH., Seely H, 1974, *Streptococcaceae in Bergeys Manual of Determinative Bacteriology*, Baltimore: Williams & Wilkins.
6. Winarno, F. G., 2005, *Kimia Pangan dan Gizi Cetakan ke 7*, Gramedia, Jakarta.
7. Muchtadi, T.R., Purwiyatno dan A. Basuki., 1988, *Teknologi Pemasakan Ekstrusi*, PAU., IPB, Bogor.
8. Idris S., 1995, *Pengantar Teknologi Pengolahan Susu*, Program Studi Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.