

**PENINGKATAN KONSENTRASI SUKROSA
TERHADAP PERBEDAAN BERAT *NATA DE CASSAVA* DARI LIMBAH
CAIR PEMBUATAN TEPUNG TAPIOKA**

Oleh :

Ni Luh Putu Manik Widiyanti¹⁾, Ni Putu Ristiati¹⁾, Sanusi Mulyadiharja¹⁾

¹⁾**Jurusan Pendidikan Biologi**

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Pendidikan Ganesha

ABSTRAK

Nata yang terbuat dari limbah cair pembuatan tepung singkong dinamakan nata *de cassava*. Dalam pembuatan nata diperlukan penambahan sukrosa dengan konsentrasi yang tepat sebagai sumber karbon yang digunakan *Acetobacter xylinum* membentuk selulosa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) perbedaan berat nata dari limbah cair singkong yang diberikan konsentrasi sukrosa yang berbeda, (2) konsentrasi sukrosa yang paling optimal dari limbah cair singkong, Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen sungguhan (*true experiment*) dengan desain *the post test only control group design* dan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 kali ulangan. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penambahan sukrosa dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 0%, 0,75%, 1,5%, dan 2,25%. Variabel terikat adalah berat nata yang dihasilkan serta kualitas nata yang dilihat dari uji organoleptik nata. Berat nata dianalisis dengan Analisis Varians (ANOVA) satu arah dengan menggunakan SPSS 16 *for Windows* yang kemudian dilanjutkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) atau *Least Significant Difference* (LSD) dengan taraf signifikansi 5%. Sedangkan data hasil uji organoleptik dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian ini adalah (1) ada perbedaan bermakna penambahan sukrosa dengan konsentrasi yang berbeda terhadap berat nata dari limbah cair singkong dengan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 yaitu 0,000, (2) konsentrasi optimal sukrosa yang berpengaruh terhadap berat nata yaitu konsentrasi 2,25% dengan berat rata-rata 19,7 gram,

Kata Kunci: Peningkatan berat *nata de cassava*, limbah pembuatan tepung tapioka, konsentrasi sukrosa

Latar Belakang

Pengolahan singkong menjadi tapioka menghasilkan dua jenis limbah yaitu limbah padat dan limbah cair. Limbah padat berupa kulit singkong yang dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak, keripik, dan pupuk sedangkan ampas (onggok) dapat digunakan sebagai bahan baku pada industri pembuatan saus, campuran kerupuk, obat nyamuk bakar dan pakan ternak. Limbah cair dihasilkan dari proses pemisahan pati (proses pengendapan). Limbah ini tidak dimanfaatkan oleh pengelola industri sehingga membuat limbah ini tidak memiliki nilai ekonomis. Limbah ini dibuang ke lingkungan sekitar pabrik yang mengakibatkan terjadinya pencemaran air, bau tidak sedap dan pencemaran lingkungan.

Secara teoritis, limbah cair singkong mengandung bahan organik berupa pati yang masih terlarut, jasad renik dan koloid lainnya yang tidak dapat mengendap dengan cepat (Sangyoka, 2007). Kandungan nutrisi yang dimiliki oleh limbah cair singkong dapat diolah menjadi produk yang bermanfaat dan memiliki nilai ekonomis. Produk

hasil olahan dari limbah cair singkong ialah nata.

Dari hasil uji pendahuluan yang sudah dilakukan oleh peneliti, limbah cair singkong dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan nata. Nata merupakan produk fermentasi yang disukai oleh masyarakat. Nata bermanfaat bagi kesehatan karena dapat memperlancar proses pencernaan dan membantu gerak peristaltik usus. Serat yang terdapat dalam nata sangat dibutuhkan dalam proses fisiologi, bahkan dalam membantu para penderita diabetes dan memperlancar pencernaan makanan dalam tubuh.

Pembentukan nata terjadi karena proses pemanfaatan glukosa dari larutan yang mengandung gula oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. Kemudian glukosa digabungkan dengan asam lemak membentuk prekursor (penciri nata) pada membran sel. *Acetobacter xylinum* mampu mensintesis gula menjadi selulosa dan sebagian lagi diuraikan menjadi asam asetat yang akan menurunkan pH medium. Penurunan pH yang melewati pH optimum akan mengganggu proses fermentasi.

Penambahan sukrosa yang kurang tepat menyebabkan nata yang dihasilkan tidak optimal.

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian dengan judul “Peningkatan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Perbedaan Berat *Nata de Cassava* dari Limbah Cair Pembuatan Tepung Tapioka”.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental sungguhan (*true experimental*).

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Desain penelitian yang digunakan adalah *the post test only control group design*.

Populasi dan Sampel

- 1) Populasi dalam penelitian ini ialah limbah cair singkong dari pembuatan tapioka sebanyak 2000 ml.
- 2) Sampel dipilih dengan teknik random sederhana sehingga setiap anggota

populasi memiliki peluang yang sama untuk menjadi sampel dalam penelitian ini. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu limbah cair singkong sebanyak 1200 ml yang dibagi menjadi 24 sampel.

Variabel Penelitian

- 1) Variabel bebas
Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penambahan sukrosa dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 0%, 0,75%, 1,5%, dan 2,25 %.
- 2) Variabel terikat
Variabel terikat dalam penelitian ini adalah berat nata yang dihasilkan dari limbah cair singkong. Dalam penelitian ini, berat nata akan diukur dalam satuan gram (gr).
- 3) Variabel kontrol
Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah alat, bahan, dan kondisi lingkungan (pH, kelembaban, suhu, dan intensitas cahaya)

saat dilaksanakannya penelitian ini.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Maret 2015 bertempat di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha.

Alat dan Bahan Penelitian

a) Alat

Alat berupa : Cawan petri, gelas ukur, baki, lumpang alu, pipet tetes, spatula, neraca analitik, *beaker glass*, *autoclave*, penangas, kertas koran, lampu bunsen, termometer, karet/tali penutup, pisau, kain saring, pamarut, kamera, pH indikator, tabung reaksi, Lux meter dan Hygrometer,

b) Bahan

Bahan berupa : Singkong (*Manihot utilissima*), sukrosa, *starter (mother liquor) Acetobacter xylinum*, kecambah kacang hijau, aquades,

alkohol amonium fosfat, urea, asam asetat glasial, benedict, iod, aluminium foil, dan kapas.

Prosedur Penelitian

Prosedur dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1) Tahap persiapan

Tahap persiapan meliputi :

Satu kilogram singkong yang telah dicuci bersih dan dihilangkan kulitnya, kemudian diparut hingga halus. Parutan singkong dicampur dengan 2000 ml air di remas dan diaduk hingga rata. Saring larutan singkong dengan kain saring hingga ampas dan larutan cair terpisah. Larutan cair singkong diendapkan selama satu malam hingga terbentuk endapan tepung.

a. Penyiapan kecambah kacang hijau untuk isolasi enzim

Merendam kacang hijau selama 6 sampai 8 jam agar terjadi proses imbibisi sehingga biji

kacang hijau merekah. Meniriskan dan meratakan biji kecambah di dalam baki agar pertumbuhannya merata. Menutup baki dengan serbet serta siram 2 kali sehari dengan air. Dalam waktu 3 hari dari perendaman kecambah siap untuk diekstrak. 200 gram kecambah diekstrak hingga halus. Menyaring ekstrak kecambah menggunakan kain saring guna memisahkan ampas dengan cairan yang mengandung enzim. Setelah penyaringan selesai, 20 ml cairan ekstrak kecambah siap digunakan dalam pembuatan nata.

b. Sterilisasi Alat

Sterilisasi alat yang terbuat dari kaca menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C dengan tekanan 15 lbs. Alat yang terbuat dari plastik atau porselen disterilkan

menggunakan alkohol 70%.

2) Tahap pelaksanaan

Pembuatan Nata dari limbah cair pembuatan tepung tapioka

Adapun tahapan dari pembuatan nata dari limbah cair pembuatan tepung tapioka adalah sebagai berikut.

a) Memisahkan larutan cair yang berada di atas endapan tepung singkong dengan menuangkan larutan tersebut ke dalam gelas ukur. Menuangkan sebanyak 2000 ml larutan kedalam gelas ukur. Untuk mengetahui pH dari limbah cair, ukur pH limbah dengan indikator universal

b) Menuangkan 20 ml ekstrak kecambah ke dalam gelas ukur yang berisi limbah cair singkong. Kemudian mendiamkan selama 2 jam.

- c) Mengukur pH larutan menggunakan indikator universal
- d) Memasukkan amonium fosfat 0,025 ml/2000 ml limbah cair, asam asetat glasial 2 ml/2000 ml, dan urea 2 gram/2000 ml limbah cair, kemudian panaskan hingga mendidih.
- e) Mendinginkan larutan limbah cair hingga terbentuk endapan baru. Ukur pH larutan dengan indikator universal.
- f) Menuangkan 1200 ml larutan singkong kedalam 4 *beaker glass* masing-masing diisi dengan 300 ml larutan.
- g) Menambahkan sukrosa sesuai perlakuan; A (konsentrasi sukrosa 0% = 0 gram sukrosa/300 ml), B (konsentrasi sukrosa 0,75% = 2,25 gram sukrosa/300 ml), C (konsentrasi sukrosa 1,5 % = 4,5 gram sukrosa/300 ml), dan D (konsentrasi sukrosa 2,25 % = 6,75 gram sukrosa/300 ml).
- h) Memanaskan masing-masing *beaker glass* hingga mendidih. Kemudian mendinginkan larutan limbah cair singkong hingga dingin.
- i) Memasukan *strarter* yaitu *Acetobacter xylinum* dengan konsentrasi 10% (35 ml/300 ml) ke dalam larutan limbah cair singkong. Setelah dilakukan penambahan *Acetobacter xylinum*, larutan limbah cair singkong diaduk hingga merata.
- j) Menyediakan 6 cawan petri untuk masing-masing konsentrasi. Menuangkan masing-masing 50 ml larutan limbah cair singkong pada cawan petri dan menempelkan label penanda untuk masing-masing variasi konsentrasi,
- k) Cawan petri yang telah berisi larutan limbah cair

singkong di masukan kedalam baki dan ditutup menggunakan kertas koran. Baki diletakkan pada posisi datar di dalam ruangan dengan suhu ± 28 °C.

- 1) Meletakkan alat untuk mengukur suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya didekat baki agar untuk mengetahui keadaan lingkungan tempat fermentasi. Fermentasi limbah cair singkong berlangsung selama 8 hari.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini melalui dua tahap yaitu tahap eksperimen dan tahap observasi.

- 1) Tahap eksperimen
Tahap eksperimen dilakukan dengan prosedur penelitian yang dimulai dengan pencarian dan persiapan singkong, penyiapan kecambah kacang hijau untuk pembuatan ekstrak kecambah, sterilisasi alat, dan pelaksanaan.

- 2) Tahap Observasi

Tahap Observasi meliputi mengukur berat nata

Teknik Analisis Data

Dari penelitian ini memperoleh dua jenis data yaitu data utama dan data penunjang. Data utama dianalisis menggunakan SPSS versi 16 *for windows*. Data berat nata dianalisis menggunakan uji ANOVA *one way*.

Selanjutnya untuk mengetahui perlakuan yang memiliki perbedaan yang bermakna maka perlu dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) atau *Least Significant Difference* (LSD).

HASIL DAN PEMBAHASAN

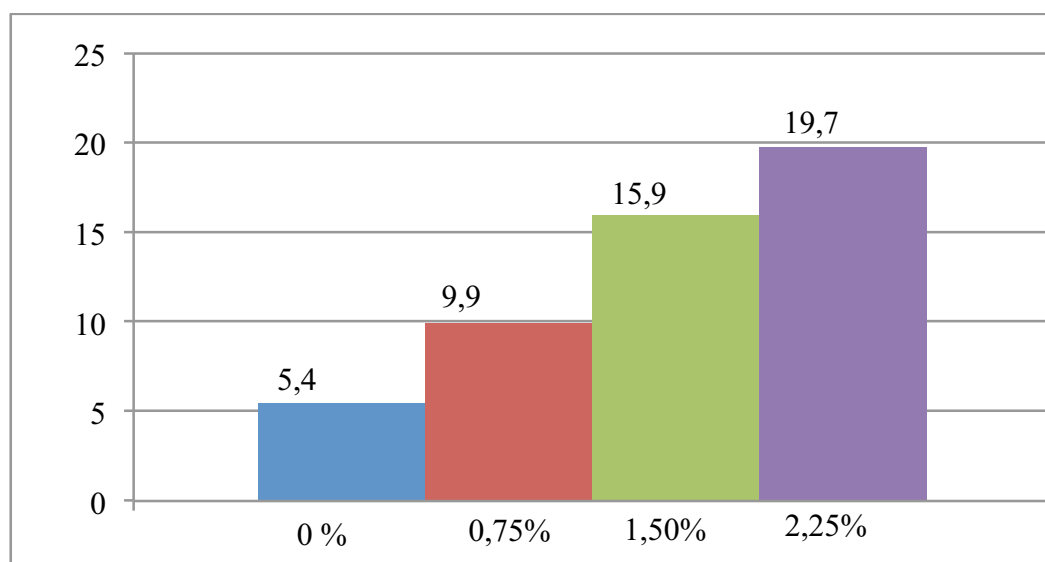
Hasil Penelitian

Data utama yang berupa berat nata dari bahan baku limbah cair singkong (*Manihot utilissima*) didapatkan dengan menggunakan alat timbang yaitu neraca dengan ketelitian 0,1 gram. Data hasil penimbangan berat nata dalam penelitian ini dipaparkan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Data Hasil Peningkatan Konsentrasi Surosa terhadap Perbedaan Berat Nata dari Limbah Cair Pembuatan Tepung Tapioka.

Perlakuan ke-	Berat Nata yang Dihasilkan per 50 ml Limbah Cair Singkong dalam gram (gr)			
	0%	0,75%	1,5%	2,25%
1	6,2	9,9	17,1	19,4
2	6,1	10,8	15,7	19,3
3	6,3	10,1	15,5	19,5
4	4,5	9,9	15,7	20,2
5	4,3	10,2	15,9	19,5
6	4,9	8,7	15,5	20,3
Jumlah	32,3	59,6	95,4	118,2
Rata-Rata	5,4	9,9	15,9	19,7

Perbedaan berat nata hasil penambahan sukrosa dengan konsentrasi yang berbeda dari limbah cari singkong dapat diamati pada grafik yang terdapat pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1 Grafik Berat Rata-Rata Nata dari Hasil Penelitian Pengaruh Penambahan Sukrosa dengan Konsentrasi Berbeda dari Limbah Cair Pembuatan Tepung Singkong

Grafik batang berwarna biru menunjukkan berat nata yang dihasilkan dari penambahan sukrosa dengan konsentrasi 0%, berat rata-rata yang ditunjukkan sebesar 5,4 gram. Grafik batang berwarna merah menunjukkan berat nata yang dihasilkan dari penambahan sukrosa dengan konsentrasi 0,75%, berat rata-rata yang ditunjukkan sebesar 9,9 gram. Grafik batang berwarna hijau menunjukkan berat nata yang dihasilkan dari penambahan sukrosa dengan konsentrasi 1,5%, berat rata-rata yang ditunjukkan sebesar 15,9 gram. Grafik batang berwarna ungu menunjukkan berat nata yang dihasilkan dari penambahan sukrosa dengan konsentrasi 2,25%, berat rata-rata yang ditunjukkan sebesar 19,7 gram.

Analisis dan Interpretasi Data

Data utama berupa berat nata dari limbah cair singkong dianalisis secara statistik dengan uji Analisis

Varians (ANOVA) satu arah/ uji ANOVA *one way* dengan taraf signifikansi 5%. Sebelum data dianalisis menggunakan ANOVA, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Untuk dapat melanjutkan ke uji ANOVA, data utama harus berdistribusi normal dan dalam keadaan homogen.

Hasil Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan bertujuan untuk menguji variabel penelitian. Uji normalitas akan menunjukkan apakah variabel yang diuji berdistribusi normal atau berdistribusi tidak normal. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan program *SPSS 16 for Windows* dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan taraf signifikansi 5%. Hasil uji normalitas dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* dapat diamati pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Hasil Uji Normalitas Data menggunakan Uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan Taraf Signifikansi 5%.

	Konsentrasi Sukrosa	Berat Nata
Jumlah Sampel (N)	24	24
Parameter Normal	Rerata	2,50 12,73

Simpangan Baku	1,14	5,64
Kolmogorov-Smirnov Z	0,83	0,92
Signifikansi	0,49	0,36

Tabel 2 di atas menunjukkan nilai signifikansi (α) konsentrasi sukrosa sebesar 0,49 dan nilai signifikansi berat nata sebesar 0,36. Dari hasil uji diatas nilai signifikansi konsentrasi sukrosa dan berat nata lebih besar dari 0,05 ($\alpha > 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang diuji berdistribusi normal dengan taraf signifikansi 5%.

Hasil Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui kehomogenan suatu data dengan membandingkan kedua variansnya. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan program *SPSS 16 for Windows* dengan uji *Levene Test*. Hasil uji homogenitas data dapat diamati pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 3 Hasil Uji Homogenitas Data Menggunakan Uji *Levene Test* dengan Taraf Signifikansi 5%.

Nilai Levene	Derajat Bebas1	Derajat Bebas2	Signifikansi
2,15	3	20	0,13

Tabel 3 di atas menunjukkan nilai signifikansi (α) sebesar 0,13. Dari hasil uji diatas nilai signifikansi data lebih besar dari 0,05 ($\alpha > 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang diuji bersifat homogen dengan taraf signifikansi 5%.

Hasil Uji Hipotesis

Hasil uji normalitas dan uji homogenitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan bersifat homogen. Dengan dipenuhinya prasyarat tersebut diatas maka peneliti melakukan uji lanjutan yaitu uji hipotesis. Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh konsentrasi sukrosa terhadap berat nata dari limbah cair

singkong. Uji hipotesis ANAVA satu arah/ANOVA one menggunakan *SPSS 16 for Windows* way. Hasil uji hipotesis data dapat dengan menggunakan analisis diamati pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Hipotesis Data Menggunakan ANAVA Satu Arah dengan Taraf Signifikansi 5%

Kelompok	Rerata	Simpangan Baku	F	Sig.
0%	5,38	0,92	514,54	0,00
0,75%	9,93	0,69		
1,50%	15,90	0,61		
2,25%	19,70	0,43		

Tabel 4. di atas menunjukkan nilai signifikansi (α) sebesar 0,00. Hasil Uji hipotesis di atas menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 (nilai $\alpha < 0,05$) sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan berat *nata de cassava* yang dihasilkan dari limbah cair pembuatan tepung tapioka dari peningkatan konsentrasi sukrosa.

Hasil Uji Beda Nyata Terkecil

Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa ada perbedaan berat *nata de cassava* yang dihasilkan dari limbah cair pembuatan tepung tapioka dari peningkatan konsentrasi sukrosa, berpijak dari hasil uji hipotesis ini maka pengujian dilanjutkan dengan uji *Least Significant Different* (LSD). Hasil uji LSD dapat diamati pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5 Hasil Uji *Least Significant Different* (LSD)

(I) Konsentrasi Sukrosa	(J) Konsentrasi Sukrosa	Perbedaan Rerata (I-J)	Signifikansi
0 %	0,75 %	-4,55*	0,00
	1,50 %	-10,52*	0,00

	2,25 %	-14,32*	0,00
0,75 %	0 %	4,55*	0,00
	1,50 %	-5,97*	0,00
	2,25 %	-9,77*	0,00
1,50 %	0 %	10,52*	0,00
	0,75 %	5,97*	0,00
	2,25 %	-3,80*	0,00
2,25 %	0 %	14,32*	0,00
	0,75 %	9,77*	0,00
	1,50%	3,80*	0,00

Tabel 5 menunjukkan penambahan sukrosa saat fermentasi nata dari limbah cair singkong dengan variasi konsentrasi sukrosa (0%, 0,75%, 1,5%, 2,25%) menunjukkan adanya perbedaan nyata antar setiap perlakuan konsentrasi. Konsentrasi sukrosa 0% berbeda nyata terhadap penambahan sukrosa pada konsentrasi 0,75%, 1,5%, dan 2,2%. Hal ini dapat dilihat dari nilai signifikansi konsentrasi sukrosa 0% terhadap penambahan sukrosa pada konsentrasi 0,75% menghasilkan nilai signifikansi 0,00, terhadap penambahan sukrosa pada konsentrasi 1,5% menghasilkan nilai signifikansi 0,00 dan terhadap penambahan sukrosa pada konsentrasi 2,25% juga

menghasilkan nilai signifikansi yang sama yaitu 0,00. Konsentrasi sukrosa 0,75% berbeda nyata terhadap penambahan sukrosa pada konsentrasi 0%, 1,5% dan 2,25%. Hal ini dapat dilihat dari nilai signifikansi konsentrasi sukrosa 0,75% terhadap penambahan sukrosa pada konsentrasi 0% menghasilkan nilai signifikansi 0,00, terhadap penambahan sukrosa pada konsentrasi 1,5% menghasilkan nilai signifikansi 0,00 dan terhadap penambahan sukrosa pada konsentrasi 2,25% juga menghasilkan nilai signifikansi yang sama yaitu 0,00. Konsentrasi sukrosa 1,5% berbeda nyata terhadap penambahan sukrosa pada konsentrasi 0%, 075%, dan 2,25%.

Hal ini dapat dilihat dari nilai signifikansi dari masing-masing penambahan sukrosa yaitu menunjukkan nilai 0,00. Konsentrasi sukrosa 2,25% berbeda nyata terhadap penambahan sukrosa pada konsentrasi 0%, 0,75%, dan 15%. Hal ini dapat dilihat dari nilai signifikansi dari masing-masing penambahan sukrosa yang menunjukkan nilai 0,000.

Dilihat dari perbedaan rerata yang dihasilkan, penambahan sukrosa 2,25% memiliki perbedaan rerata yang paling tinggi jika dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Konsentrasi sukrosa 2,25% dibandingkan dengan konsentrasi 0% menghasilkan perbedaan rerata 14,32. Dengan konsentrasi 0,75% menghasilkan perbedaan rerata sebesar 9,77 dan dengan konsentrasi 1,5% menghasilkan perbedaan rerata sebesar 3,80. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi sukrosa 2,25% merupakan konsentrasi sukrosa optimal yang berpengaruh terhadap berat nata dari limbah cair pembuatan tepung singkong.

Pembahasan

Peningkatan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Perbedaan Berat Nata de Cassava yang Dihasilkan dari Limbah Cair Pembuatan Tepung Tapioka

Limbah cair yang diperoleh dari hasil pengolahan tapioka dapat dimanfaatkan menjadi panganan yang kaya akan serat serta menyehatkan tubuh yaitu nata. Menurut Salim (2012) Nata *de cassava* merupakan produk nata berbahan baku singkong atau ubi kayu. Dalam proses fermentasi, *Acetobacter xylinum* membentuk selulosa yang akan membentuk nata. Salah satu faktor yang berpengaruh dalam proses pembentukan nata yaitu sumber karbon. Menurut Yasmiani (2006) sumber karbon utama untuk pembentukan selulosa adalah gula baik dalam bentuk sukrosa, laktosa maupun glukosa.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan sukrosa sebagai sumber karbon yang diperlukan oleh *Acetobacter xylinum*. Sukrosa merupakan sumber energi untuk pertumbuhan dan perkembangan *Acetobacter xylinum*. Energi yang dihasilkan dari proses penguraian

gula tersebut digunakan bakteri untuk menjalankan metabolisme di dalam sel bakteri. Berdasarkan hasil penelitian Naufalin dan Condro (2004) membuktikan bahwa penambahan sukrosa dengan konsentrasi semakin meningkat dari 2,2 – 7,5% dapat meningkatkan ketebalan nata. Dalam penelitiannya penambahan sumber karbon dari sukrosa 7,5% merupakan konsentrasi yang optimal bagi pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* maupun untuk pertumbuhan natanya.

Singkong merupakan tanaman yang mengandung pati yang terlarut berupa amilum. Keberadaan amilum dalam limbah cair singkong telah dibuktikan dengan uji *iod*. Dalam pengujian ini diperoleh hasil larutan yang kehitaman dengan makna bahwa limbah cair singkong mengandung amilum. Selain mengandung amilum, limbah cair singkong juga mengandung glukosa. Hal ini dibuktikan dengan melakukan uji *gluco test* menggunakan *benedict* terhadap limbah cair singkong. Dari hasil uji ini dihasilkan warna merah yang dapat diartikan bahwa di dalam limbah cair singkong mengandung glukosa. Dengan keadaan limbah

yang masih mengandung pati penambahan ekstrak kecambah yang mengandung enzim α dan β amilase mampu membantu memecah amilum yang terkandung di dalam limbah cari singkong. Amilum yang telah terpecah nantinya menjadi sumber energi bagi *Acetobacter xylinum* untuk membentuk selulosa. Keberadaan amilum dan glukosa dengan konsentrasi rendah di dalam limbah cair singkong memungkinkan terbentuknya nata tanpa penambahan sukrosa (konsentrasi sukrosa 0%).

Hasil penimbangan nata hasil fermentasi menunjukkan bahwa terdapat perbedaan berat nata pada konsentrasi sukrosa yang berbeda. Konsentrasi sukrosa 0% mempunyai berat rata-rata 5,4 gram, konsentrasi sukrosa 0,75% mempunyai berat rata-rata 9,9 gram, konsentrasi 1,5% menghasilkan berat rata-rata 15,9 gram dan konsentrasi 2,25% menghasilkan berat rata-rata 19,7 gram. Berdasarkan analisis statistik, pengaruh penambahan sukrosa dengan konsentrasi yang berbeda dari fermentasi limbah cari singkong menghasilkan nilai $F = 514,544$ dengan signifikansi 0,000. Nilai signifikansi yang dihasilkan lebih

kecil dari 0,05 ($\alpha < 0,05$) dengan taraf signifikansi 5%. Nilai ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan berat nata yang dihasilkan dari limbah cair singkong dari penambahan sukrosa dengan konsentrasi yang berbeda.

Kontribusi yang signifikan dari variasi konsentrasi sukrosa terhadap berat nata yang dihasilkan juga didapatkan oleh Hardi (2013) yang membuktikan bahwa ketebalan nata akan meningkat seiring dengan meningkatnya kadar gula yang ditambahkan pada proses fermentasi. Penambahan massa gula 7 gram hingga 13 gram menghasilkan ketebalan yang tidak jauh berbeda, hal ini dikarenakan bahwa pada penambahan gula pada range 7 – 13 gram maka bakteri dapat bekerja optimal dalam pemuatan *Nata de corn*.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penambahan sukrosa dengan konsentrasi sukrosa yang berbeda (0%, 0,75%, 1,5% dan 2,25%) berpengaruh terhadap perbedaan berat nata limbah cair singkong.

Konsentrasi Sukrosa Optimal yang Berpengaruh Terhadap Berat *Nata de Cassava* dari Limbah Cair Pembuatan Tepung Tapioka

Penambahan sukrosa dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh terhadap berat nata yang dihasilkan dari fermentasi limbah cair singkong. Pengukuran berat nata hasil fermentasi dengan penambahan sukrosa 0%, 0,75%, 1,5%, dan 2,25% menghasilkan nata dengan berat rata-rata yaitu 5,4 gram, 9,9 gram, 15,9 gram dan 19,7 gram. Dari rata-rata berat tersebut diatas menunjukkan bahwa konsentrasi sukrosa 2,25% menghasilkan berat nata yang optimum dengan rata-rata hasil pengukuran 19,7 gram.

Larutan limbah cair singkong dengan konsentrasi 0% sukrosa masih dapat menghasilkan nata dengan berat rata-rata 5,4 gram. Hal ini disebabkan limbah cair singkong masih mengandung pati berupa amilum dan glukosa yang dapat dimanfaatkan oleh *Acetobacter xylinum*. Dengan terbentuknya nata pada konsentrasi 0% sukrosa membuktikan bahwa tanpa penambahan sukrosa proses fermentasi nata masih dapat

berlangsung namun menghasilkan nata dengan berat rata-rata paling rendah.

Bertambahnya konsentrasi sukrosa dari 0%, 0,75%, 1,5% hingga penambahan sukrosa dengan konsentrasi 2,25% menunjukkan penambahan berat yang seiring dengan peningkatan konsentrasi sukrosa. Hasil pengukuran berat nata menunjukkan bahwa berat nata semakin meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi sukrosa yang ditambahkan dalam proses fermentasi.

Bertambahnya berat nata yang seiring dengan bertambahnya konsentrasi sukrosa menunjukkan bahwa penambahan sukrosa dengan konsentrasi 2,25% menghasilkan berat rata-rata yang paling tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi sukrosa 2,25% merupakan konsentrasi optimum yang diperlukan dalam proses fermentasi limbah cair singkong menjadi nata.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

- 1) Ada perbedaan berat *nata de cassava* yang dihasilkan dari limbah cair pembuatan tepung tapioka dari peningkatan konsentrasi sukrosa
- 2) Konsentrasi optimal sukrosa yang berpengaruh terhadap berat nata dari limbah cair pembuatan tepung tapioka yaitu konsentrasi 2,25% dengan berat rata-rata yang dihasilkan yaitu 19,7 gram.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penulis memberikan saran-saran sebagai berikut.

- 1) Dari hasil penelitian, peningkatan konsentrasi sukrosa berpengaruh terhadap berat nata dari limbah cair pembuatan tepung tapioka, oleh karena itu penambahan sukrosa dengan konsentrasi 2,25% akan menghasilkan berat nata yang optimal.
- 2) Hindari penggunaan singkong yang telah

mengeluarkan asam berbahaya bagi kesehatan
sianida karena akan (mengandung racun)

DAFTAR PUSTAKA

- Arnyana, I.B.P. 2007. *Buku Ajar Dasar-Dasar Metodologi Penelitian*. Denpasar : Bagian Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
- Asnawi, R. & Ratna, W.A. 2008. *Teknologi Budidaya Ubi Kayu*. Bandar Lampung : Balai Pengkaji Teknologi Pertanian Lampung.
- Bawa, W. 2003. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian*. Singaraja : Program studi Pendidikan Biologi STKIP Singaraja
- Cahyadi, W. 2007. *Kedelai Khasiat dan Teknologi*. Jakarta : PT Bumi Aksara
- Collando, L.S. 1986. *Nata : Processing and Problems in Industry in Philipines*. Didampaikan dalam seminar on *Tradisional Food and Their Processing in Asia*. Nov. 13-15, 1986. Tokyo, Japan.
- Endra, Y.Y. 2011. *Teknik Budidaya Singkong Mekarmanik Teknologi MiG- 6PLUS* : CV. Tani Sukses Sejahtera.
- Hamad, A. & Kristiono. 2013. “Pengaruh Penambahan Sumber nitrogen Terhadap Hasil Fermentasi Nata De Coco”. *Jurnal Momentum*, Volume 9, Nomor1 (hlm.62 – 65).
- Lehninger, A. L. 1982. *Dasar-Dasar Biokimia Jilid 2*. Jakarta : Erlangga
- Mey.R.H., Pandiangan,D.M., Saleh, A.. 2013. “Pengaruh Penambahan Gula, AsamAsetat dan Waktu Fermentasi Terhadap Kualitas Nata De Corn”. *Jurnal Teknik Kimia*, Volume 19, Nomor 1.
- Naufin, R. dan Wibowo. C. 2003. “Pengaruh Penambahan Sukrosa dan Ekstrak Kecambah Pada Kualitas Nata de Cassava”. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*. Vol. III. No 1 (hlm. 49 – 56)
- _____. 2004. “The Utilation of By Product Tapioka Industry On Nata de Cassava Processing To Study The Addition of Sucrose and Mungbean Sprout” *Jurnal Teknologi dan Insdutri Pangan*, Vol XV, No. 2 (hlm. 153 – 158)
- Opusunggu, H. 2012. *Kajian Biomedik Enzim Amilase dan Pemanfaatannya dalam Industri*. *Artikel*. Universitas Negeri Medan
- Poedjiadi, A. 1994. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta : UI-Press.
- Putriana, I. & Aminah, S. 2013. “Mutu Fisik, Kadar Serat dan Sifat Organoleptik Nata De Cassava Berdasarkan Lama Fermentasi’*Jurnal Pangan dan Gizi*, Volume 04, Nomor 07.
- Rubatzky and Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia Prinsip,Prosuksi, dan Gizi*. Bandung : ITB.
- Salim, E. 2011. *Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mocaf*. Yogyakarta : Lily Publisher.
- _____. 2012. *Sukses Bisnis Nata de Cassava Skala Rumah Tangga*. Yogyakarta : Lily Publisher.
- Sangyoka, S., Reungsang, A., Monamart,S.. 2007. “Repeated-batch Fermentative for Bio-hydrogen Production from

- Cassava Starch Manufacturing Wastewater, Departement of Biotechnology and Fermentation Research Center for value Added Agricultural Products Faculty of Technology". *Pakistan Journal Of Biological Sciences*, (hal 1782--1789).
- Setyawan, B. 2015. *Budidaya Umbi-Umbian Padat Nutrisi*. Yogyakarta : Pustaka Baru Press.
- Suprpti, L. 2005. *Tepung Tapioka*. Yogyakarta: KANISIUS (Angota IKAPI)
- Wijayanti, F., Kumalaningsih, S., Efendi, M.. "Pengaruh Penambahan Sukrosa dan Asam Asetat Glisial Terhadap Kualitas Nata dari Whey Tahu dan Substrat Air Kelapa". *Jurnal Industrial*. Vol 1. No. 2 (hlm 86 – 93)
- Yasmiani, P., Wisya. S., Nopiyanti. N.S., dan Erna.R.. 2006. *Buku Ajar Biofermentasi*. Singaraja : Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Pendidikan MIPA IKIP Negeri Singaraja.
- Yusmarini, U. dan Johan, V. S. 2004. "Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Gula dan Sumber Nitrogen terhadap produksi Nata de Pina". *SAGU*, Vol.3, Nomor 3 (hlm. 20--27).