

PERBANDINGAN VOLUME DAN MASSA NUTRIEN OPTIMUM PADA KARAKTERISTIK KIMIA NATA DE LERI DARI LIMBAH AIR CUCIAN BERAS

Hasmawati Wahab¹, Ahmadi², & Hulyadi³

¹Mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia FPMIPA IKIP Mataram

^{2&3}Dosen Program Studi Pendidikan Kimia FPMIPA IKIP Mataram

E-mail: emha_emhaa@yahoo.com¹, ahmadi_kimia@yahoo.co.id²
hulyadi11@gmail.com³

ABSTRACT: In the processing of rice into the rice used is rice that has been whased away, while the rice water thrown away because it was considered important that the rice water that is not used will be waste, it is necessary alternative in their utilization. The alternative is to make a food product by a fermentation process using bacteria *Acetobacter xylinum* called nata de leri. It is caused rice water contain nutrients such as carbohydrates, protein, and vitamin B1 or thiamine. This study aimed to compare the volume and optimum mass of nutrients at chemical characteristics of nata de leri generated. This type of research was Pre-Experimental by varying nutrient source used was suger as a carbon source and tofu waste water as a source of nitrogen. In this research, was adding four variations of nutrient source that has been 100:25 (g/mL), 125:50 (g/mL), 150:75 (g/mL), 175:100 (g/mL). Furthermore, the analisisproksimat include moisture content, ash content, fat content, protein content, and carbohydrate content. Best treatment combination was obtained on the addition of nutrient source 125:50 (g/mL) which generate 78,7217% moisture content, ash content of 1,0707%, fat content of 0,5636%, protein content of 0,4776% and the carbohydrate content 19,1893%.

Keywords: Rice Waste Water, Sugar and Tofu Waste Water, Nata de Leri.

PENDAHULUAN

Limbah merupakan bahan sisa yang dihasilkan dari proses produksi maupun konsumsi yang dilakukan oleh manusia, baik dalam skala rumah tangga, industri, pertambangan dan lain-lain. Limbah berdasarkan sifatnya dibagi menjadi dua, yaitu limbah anorganik dan limbah organik. Limbah anorganik adalah limbah yang tidak dapat diuraikan oleh proses biologi. Suatu limbah akan memiliki nilai guna kembali apabila diolah dengan cara yang benar. Sedangkan limbah organik merupakan limbah yang dapat diuraikan secara sempurna oleh proses biologi, baik secara aerob maupun anaerob. Hal tersebut membuktikan bahwa tidak semua limbah organik akan berdampak negatif. Salah satu contoh limbah organik yang masih memiliki nilai guna adalah air leri.

Air leri merupakan limbah organik yang dihasilkan dari beras yang diremas-remas dengan ditambahkan air tawar. Air leri memiliki kandungan gizi seperti karbohidrat, protein, dan vitamin B₁ atau *thiamin* yang sebagian besar terdapat pada *pericarpus* dan aleuron yang ikut terkikis (Rachmat,dkk., 2007). Dari kandungan gizi yang dimiliki oleh air leri tersebut, maka air leri ini dapat

dijadikan sebagai media pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* dalam pembuatan nata.

Nata merupakan material selulosa yang terbentuk diduga dari pelepasan lendir *Acetobacter xylinum* yang merupakan hasil sekresi metabolisme gula yang ditambahkan pada pembuatan nata. Baik pati maupun sukrosa yang ditambahkan dalam pembuatan nata, akan dihidrolisis menjadi glukosa dan diubah oleh bakteri melalui proses biokimia menjadi selulosa. Selulosa yang terbentuk berupa benang-benang bersama dengan polisakarida berlendir membentuk satu jalinan secara terus menerus menjadi lapisan nata. Gelembung-gelembung CO₂ yang dihasilkan selama fermentasi mempunyai kecenderungan melekat pada lapisan ini, sehingga menyebabkan lapisan tersebut terangkat kepermukaan cairan (Riwayati, 2006 dalam Layudha, 2015).

Pada proses pembuatan nata dibutuhkan sumber nutrisi sebagai nutrisi pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* untuk membentuk selulosa. Sumber nitrogen bagi media untuk pertumbuhan bakterimempengaruhi produksi selulosa, jumlah nitrogen yang melebihi kebutuhan akan mengganggu aktivitas bakteridalam mensintesa

selulosa. Sebaliknya kecukupan nitrogen dalam medium menstimulir bakteri dalam mensintesa selulosa dan menghasilkan nata dengan ikatan selulosa yang kuat. Sumber nitrogen tersebut dapat berasal dari nitrogen anorganik seperti ZA maupun urea, sedangkan sumber nitrogen organik dapat diperoleh dari air limbah tahu. Air limbah tahu memiliki kandungan nitrogen 1,36%, gula reduksi 1,40% dan pH 5,0 (Tamimi, dkk., 2015). Pembentukan selulosa juga dipengaruhi oleh ketersediaan oksigen dan glukosa. Pada umumnya senyawa karbohidrat sederhana dapat digunakan sebagai sumber karbon pada pembuatan nata, diantaranya maltosa, sukrosa, laktosa, glukosa, fruktosa dan manosa. Sukrosa merupakan senyawa yang paling ekonomis digunakan dan paling baik bagi pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri pembentuk selulosa atau nata (Pembayun, 2002 dalam Manoi, 2007). Untuk mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah baik limbah air cucian beras maupun limbah air tahu, maka dilakukan penelitian tentang pemanfaatan limbah menjadi bahan pangan fungsional dengan dijadikan sebagai bahan baku pembuatan nata (selulosa) yaitu menjadi *nata de leri* dengan menggunakan air limbah tahu dan gula sebagai nutrisi bagi pertumbuhan *Acetobacter xylinum*.

Bertolak dari penjelasan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan perbandingan volume dan massa optimum pada karakteristik kimia *nata de leri* yang dihasilkan.

METODE

Jenis penelitian ini adalah *Pre-Eksperimental* yang dilakukan di Laboratorium. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah perbandingan volume dan massa nutrisi, sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah karakteristik kimia *nata de leri* yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat. Adapun rancangan penelitian yang dilakukan yaitu dengan memvariasikan perbandingan volume dan massa nutrisi terhadap limbah air cucian beras. Penambahan nutrisi yaitu penambahan gula dan air limbah tahu dengan perbandingan 100:25 (g/ml), 125:50 (g/ml), 150:75 (g/ml), 175:100 (g/ml).

Instumen Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Alat-alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas kimia, panci,

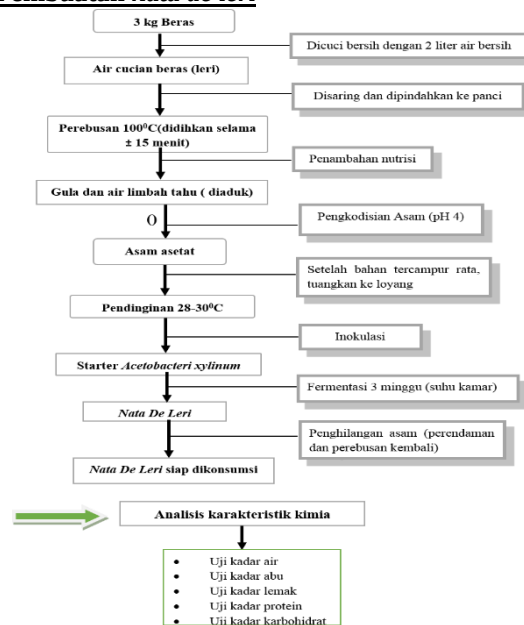
baskom, kompor, gelas ukur, toples, pisau, toples kacasendok pengaduk, oven, kertas saring, tali rafia, plastik, kertas lakmus, desikator, neraca analitik, tang penjepit, tanur, alat ekstraksi soxlet, pendinginan tegak, penangas air, labu kjeldahl, erlenmeyer, beker glass, kompor dextruksi, destilat unit, buret, pompa hisap, aluminium foil.

2. Bahan-bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah air beras, starter *Acetobacter xylinum*, aquades, CH_3COOH , limbah air tahu, gula pasir jenis gulaku, bahan uji kadar lemak (petroleum benzena), dan bahan uji kadar protein (H_2SO_4 pekat, K_2SO_4 , CuSO_4 , NaOH 40%, H_3BO_3 3%, batu didih, H_2SO_4 0,1 N, indikator BCG & MM).

Prosedur Penelitian dalam penelitian ini, yaitu:

Pembuatan *nata de leri*



Gambar 1. Desain penelitian

HASIL dan PEMBAHASAN

A. Hasil

Data yang diperoleh dalam penelitian merupakan data hasil analisis proksimat dari *nata de leri* meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein kasar, kadar lemak dan kadar karbohidrat. Berikut data analisis proksimat *nata de leri* yang dimaksud.

Tabel 1. Hasil Analisis Proksimat *Nata de Leri*

Gulapasinir : Air tahu (g/ml)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar lemak (%)	Kadar Protein kasar (%)	Karbohidrat (%)
B1	84.4163	0.0978	0.4531	0.3878	14.655
B2	78.7217	1.0707	0.5636	0.4776	19.1893
B3	82.2179	0.5645	0.4518	0.3801	16.3857
B4	84.0311	0.3075	0.4258	0.41	14.8256

Keterangan:

B1 : Variasi nutrisi dengan perbandingan 100 g gulapasinir dan air tahu 25 mL

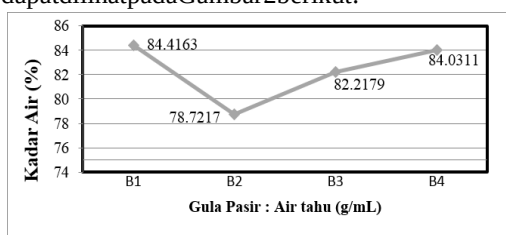
B2 : Variasi nutrisi dengan perbandingan 125 g gulapasinir dan air tahu 50 mL

B3 : Variasi nutrisi dengan perbandingan 150 g gulapasinir dan air tahu 75 mL

B4 : Variasi nutrisi dengan perbandingan 175 g gulapasinir dan air tahu 100 mL

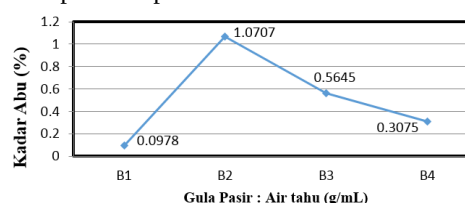
B. Pembahasan

Perbandingan volume dan massa nutrisi pada karakteristik kimia *nata de leri* yang dihasilkan ditunjukkan pada Tabel 1 diatas, perbandingan sumber nutrisi optimum yaitu pada perbandingan 125 g gulapasinir dan 50 mL air tahu (B2) dengan ketebalan 2 cm. Dan hal tersebut didukung oleh hasil analisis proksi mat yang telah dilakukan, dimana pada perbandingan sumber nutrisi tersebut diperoleh karakteristik kimia *nata de leri* yang sesuai dengan karakteristik fisik (ketebalan) *nata de leri* yang dihasilkan. Pada perbandingan nutrisi tersebut diperoleh kadar air terendah yaitu 78,7217%, dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:

**Gambar 2.** Grafik pengaruh perbandingan volume dan massa nutrisi terhadap kadar air *nata de leri*

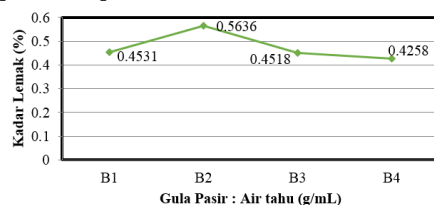
Penambahan substrat dan nutrisi yang sesuai akan meningkatkan laju reaksi dan memberikan ketebalannya, hal ini menunjukkan hasil biosintesa akan naik. Semakin tebal nata dan konsentrasi tepat maka kadar air akan semakin kecil, hal ini terjadi disebabkan oleh semakin tebalnya lapisan selulosa yang terbentuk semakin rapat sehingga air yang terperangkap sedikit (Yusmarini *et al*,

2004). Air yang terdapat pada medium setelah fibril serat-serat selulosa terbentuk akan terperangkap di dalamnya sehingga membentuk seperti gel. Faktor lain yang turut menentukan kadar air nata adalah jumlah gula yang ditambahkan, semakin banyak gula yang ditambahkan maka kadar air nata akan semakin besar. Gula akan memperlonggar serat yang ada dalam nata sehingga banyak air yang terperangkap. Kadar air berpengaruh pada stabilitas suatu material pada saat disimpan. Apabila suatu bahan memiliki kadar air yang tinggi, maka ketahanan pada saat penyimpanan rendah sehingga mudah rusak saat disimpan (Nielsen, 2003 dalam Mulyani, 2010). Pada variasi penambahan sumber nutrisi 125:50 (g/mL) juga menghasilkan kadar abu yang tertinggi yaitu 1.0707%. Semakin tinggi kadar abu dari suatu bahan pangan menunjukkan tingginya kadar mineral dari bahan tersebut. Bahan pangan terdiri dari 96% bahan organik dan air, sedangkan sisanya merupakan unsur-unsur mineral. Bahan-bahan organik dalam proses pembakaran akan terbakar tetapi komponen anorganiknya tidak, karena itulah disebut kadar abu (Astuti, 2011). Kadar abu yang baik adalah kadar abu yang terendah yaitu pada variasi penambahan nutrisi 100:25 (g/mL) yaitu 0,0978%. Pengaruh perbandingan volume dan massa nutrisi terhadap kadar abu *nata de leri* dapat dilihat pada Gambar 3 berikut:



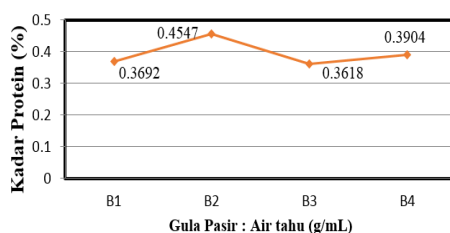
Gambar 3. Grafik pengaruh perbandingan volume dan massa nutrisi terhadap kadar abu *nata de leri*

Ranken (2000) dalam Ramadhani (2012) menyatakan bahwa pemanasan dengan suhu tinggi akan menyebabkan kehilangan air yang lebih tinggi sehingga akan meningkatkan jumlah lemak, protein, dan karbohidrat. Hal ini sesuai dengan data hasil analisis kadar lemak yaitu nilai tertinggi terdapat pada variasi perbandingan nutrisi 125:75 (g/mL) yaitu 0,5636%, dapat dilihat pada Gambar 4 berikut:



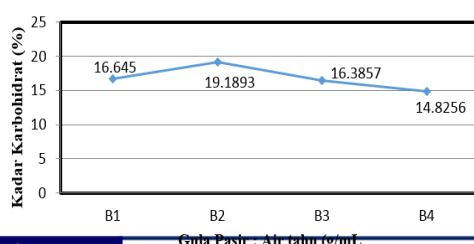
Gambar 4. Grafik pengaruh perbandingan volume dan massa nutrisi terhadap kadar lemak *nata de leri*

Data hasil analisis kadar protein yaitu nilai tertinggi terdapat pada variasi perbandingan nutrisi 125:75 (g/mL) yaitu 0,4776%, dapat dilihat pada Gambar 5 berikut:



Gambar 5. Grafik pengaruh perbandingan volume dan massa nutrisi terhadap kadar protein *nata de leri*

Data hasil analisis kadar karbohidrat yaitu nilai tertinggi terdapat pada variasi perbandingan nutrisi 125:75 (g/mL) yaitu 19,1893%, dapat dilihat pada Gambar 6 berikut:



Gambar 6. Grafik pengaruh perbandingan volume dan massa nutrisi terhadap kadar karbohidrat *nata de leri*

Penambahan sukrosa yang berlebihan dapat menyebabkan gangguan penyerapan tumbuhandan perkembangan biakan bakteri yang mengakibatkan banyak sukrosa yang diubah menjadi asam dan penurunan pH secara drastis sehingga akan menghasilkan jamur tidak maksimal.

Konsentrasi nutrisi yang terlalu banyak atau terlalu sedikit diduga dapat menghambat aktivitas *Acetobacter xylinum* dalam membentuk selulosa (Nisa, dkk. 2001 dalam Herawaty, 2015). Dan kecukupan nitrogen dalam medium inisi akan stimulasi bakteri *Acetobacter xylinum* dalam mensintesis selulosa dan menghasilkan nata dengan ketebalan kuat dengan pori-pori yang kecil. Kuatnya ketebalan selulosa ini menyebabkan jumlah air yang terperangkap dalam jaringan nata lebih rendah, sehingga kadar air menjadi rendah (Tari, 2010).

Ketebalan nata merupakan banyaknya gula (sukrosa) yang dapat diubah menjadi selulosa oleh *Acetobacter xylinum* sehingga serat yang terbentuk juga semakin tinggi. Serat kasar yang terbentuk merupakan hasil perombakan gula pada medium fermentasi oleh aktivitas *Acetobacter xylinum* (Hidayat, dkk. 2003).

Ditinjau dari komposisi kimia setelah dilakukan analisis proksi matter terhadap *nata de leri* yang dihasilkan khususnya pada perbandingan nutrisi 125:50 (g/mL), maka dapat dikatakan layak untuk dikonsumsi walaupun terjadi peningkatan kadar abu pada perbandingan nutrisi tersebut, karena menurut Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) yaitu kadar abu tidak boleh melebihi 4%. Pada penelitian yang dilakukan oleh Tamim dkk, tentang pengaruh penambahan sukrosa dan urea terhadap karakteristik *nata de soya* asam jeruk nipis, diperoleh kadar air berkisar 81,02% sampai 87,38%. Hal tersebut menunjukkan tidak berbeda jauh dengan kadar air yang dihasilkan *nata de leri* dalam penelitian ini yaitu berkisar

78,7217% sampai 84,4163%. Sehingga sumber nitrogen yang digunakan yaitu air tahu yang merupakan sumber nitrogen organik dapat menggantikan sumber nitrogen anorganik seperti urea atau ZA dalam pembuatan nata de leri. Dan nata de leri yang dihasilkan tidak saja menjadi suatu pangan fungsional dan bernilai ekonomis tetapi juga memberikan pengaruh positif terhadap lingkungan karena menggunakan bahan-bahan organik sebagai media maupun sumber nutriennya.

SIMPULAN

Penambahan sumber nutrisi dengan empat variasi gulapasin dan air tahu (B1-B4) diperoleh perbandingan sumber nutrisi optimum yaitu pada 125 g gulapasin : 50 mL air tahu (B2) yang menghasilkan kadar air 78,7217%, kadar abu 1,0707%, kadar lemak 0,5636%, kadar protein 0,4776%, dan kadar karbohidrat 19,1893%.

SARAN

1. Penelitian produksi nata de leri berikutnya dilakukan dengan pemanfaatan air cucian dari beberapa jenis beras.
2. Perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji masa simpan nata de leri yang dihasilkan.

DAFTAR RUJUKAN

- Badan Standardisasi Nasional. 1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. SNI 01-2891-1992. Balai Penelitian dan Pengembangan Indonesia, Jakarta.
- Darmansyah. 2010. *Evaluasi Sifat Analisis*. Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Herawaty. N., dkk. 2015. Kajian Variasi Konsentrasi Sukrosa terhadap Karakteristik Nata Timun Suri (*Cucumis sativus L.*). Jurnal Agritepa Vol. II, No.1. 2015.
- Hidayatullah Rahmat. 2012. *Pemanfaatan Limbah Air Cucian Beras Sebagai Substrat Pembuatan Nata De Leri Dengan Penambahan Kadar Gula Pasir Dan Starter Berbeda*. Skripsi.
- Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Layudha Siti Iqlima, dkk. 2015. "Pengaruh Penambahan Gliserol Terhadap Kualitas Bioplastik Dari Limbah Air Cucian Beras". Prosiding SNST ke_6: Fakultas Teknik Uneversitas Hasyim Semarang.
- Manoi Feri, 2007. "Penambahan Ekstrak Ampas Nanas Sebagai Medium Campuran Pada Pembuatan Nata De Cashew". Jurnal Bul. Litro. Vol. XVIII. No.2. 2007 107-116.
- Mulyani, M.E., dkk. 2010. Analisis Proksimat Beras Merah (*Oryza sativa*) Varietas Slegren dan Aek Sibudong. Jurusan Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Teknologi Sepuluh November.
- Pambayun, R, 2002, *Teknologi Pengolahan Nata De Coco*, Yogyakarta, Kanisius.
- Ramadhani. G. A., dkk. 2012. Analisis Proximat, Antioksidan dan Kesukaan Sereal Makanan Dari Bahan Dasar Tepung Jagung (*Zea mays L.*) dan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durh). Buletin Anatomi dan Fisiologi. Volume XX, No. 2. Oktober 2012.
- Tamimi Andra, dkk. 2015. "Pengaruh Penambahan Sukrosa Dan Urea terhadap Karakteristik Nata De Soya Asam Jeruk Nipis". Jurnal Bioproses Komoditas Tropis Vol.3 No.1, 2015.
- Tari. I. N., dkk. 2010. "Pembuatan Nata de Coco : Tinjauan Sumber Nitrogen terhadap Sifat Fisiko-Kimianya". Jurnal Widyatama. Volume XIX, No.2. 2010
- Tim Analisis Laboratorium INMT. 2015. *Penuntun Analisis Proximat*. Fakultas Peternakan UNRAM.
- Widya, I.W. 1984. *Mempelajari Pengaruh Penambahan Skim Milk Kelapa, Jenis Gula Dan Mineral Dengan Berbagai Konsentrasi Pada Pembuatan Nata De Coco*. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.