

# PEMANFAATAN LIMBAH CAIR FERMENTASI NATA DE COCO DENGAN VARIASI NUTRISI GULA DAN AMMONIUM SULFAT

Linda Kurniawati dan Merkuria Karyantina  
Fakultas Teknologi dan Industri Pangan Universitas Slamet Riyadi  
Surakarta

## ABSTRAK

Nata de coco adalah makanan hasil fermentasi dari limbah air kelapa oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. Nata de coco berbentuk padat, sedikit kenyal, berwarna putih, rasanya seperti kolang kaling. Sekarang banyak bermunculan industri nata de coco sehingga kebutuhan air kelapa meningkat. Akibatnya air kelapa sulit diperoleh. Selain itu limbah cair fermentasi nata de coco yang bersifat asam merusak lingkungan. Nata de coco dapat dibuat dari berbagai jenis bahan lain yang mengandung nutrisi seperti gula, protein, dan mineral. Demikian pula limbah cair fermentasi nata de coco dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan nata de coco, dengan menambahkan sumber gula, protein, dan mineral karena di dalam limbah cair tersebut mengandung bakteri *Acetobacter xylinum*. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan kembali limbah cair fermentasi nata de coco dengan variasi penambahan gula pasir dan Amonium Sulfat (ZA) sehingga diperoleh nata de coco berkualitas. Pada penelitian ini dipergunakan gula pasir dan Ammonium Sulfat (ZA) dengan variasi konsentrasi 0,5%; 0,7%; 0,9% dan 1,1%. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa limbah cair fermentasi nata de coco masih dapat dipergunakan kembali sebagai bahan baku pembuatan nata de coco. Adapun perlakuan yang optimal adalah dengan penambahan kadar gula pasir dan Ammonium Sulfat (ZA) pada kadar 0,7%. Apabila dibandingkan dengan perlakuan kontrol yaitu nata de coco dari air kelapa murni maka efisiensi ketebalan nata adalah 20% sedangkan efisiensi berat nata de coco adalah 7,3%.

**Kata kunci :** nata de coco, limbah cair fermentasi, gula pasir, ammonium sulfat

## ABSTRACT

### UTILIZATION OF WASTE LIQUID FERMENTATION NATA DE COCO WITH THE VARIATION OF SUGAR AND AMMONIUM SULFATE

*Nata de coco is a food from coconut water fermentation by Acetobacter xylinum. Nata de coco is solid, slightly chewy, white, feels like kolang-kaling. Now, many industries of nata de coco so coconut water demand increases. Consequently coconut water is difficult to obtain. Moreover waste liquid fermentation of nata de coco damaging acidic environment. Nata de coco can be made from a variety of other types of materials that contain nutrients such as sugars, proteins, and minerals. Similarly waste liquid nata de coco fermentation can be used as raw material for making nata de coco, by adding a source of sugar, protein, and minerals as in this liquid waste contains bacteria Acetobacter xylinum. This research aims to recover waste liquid fermentation of nata de coco with the addition of sugar and Ammonium Sulfate (ZA) variations in order to obtain quality nata de coco. In this research used sugar and Ammonium Sulfate (ZA) with various concentration of 0.5%, 0.7%, 0.9% and 1.1%. The results of this research concluded that waste liquid fermentation of nata de coco can still be re-used as raw material for making nata de coco. The optimal treatment is the addition of sugar and Ammonium Sulfate (ZA) at levels of 0.7%. When compared with the control treatment that is nata de coco from the pure coconut water efficiency nata thickness is 20% while the weight efficiency of nata de coco is 7.3%.*

**The key word :** nata de coco, waste liquid fermentation, sugar, ammonium sulfate

## PENDAHULUAN

Nata de coco adalah makanan hasil fermentasi dari limbah air kelapa oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. Nata de coco berbentuk padat, sedikit kenyal, berwarna putih, rasanya seperti kolang kaling. Sebagian besar kandungan nata adalah air yaitu 96,0-98,6% (Steinkraus, 1983). Komposisi nata de coco yang telah dimasak dalam larutan gula adalah air 67,7%; lemak 0,2%; Ca 12 mg; P 2 mg; riboflavin 0,01 mikrogram; dan thiamin (Dolendo dan Monique, 1967).

Sekarang industri nata de coco semakin banyak, baik skala kecil, menengah maupun besar. Semuanya membutuhkan air kelapa sebagai bahan baku pembuatan nata de coco. Akibatnya air kelapa sulit diperoleh. Selain itu limbah cair hasil fermentasi yang bersifat asam karena mengandung asam asetat glasial semakin banyak jumlahnya sehingga menjadi suatu permasalahan tersendiri.

Sebenarnya nata de coco dapat dibuat tidak hanya dari air kelapa murni saja, tetapi dapat dibuat dari berbagai jenis bahan lain yang mengandung nutrisi seperti gula, protein, dan mineral. Demikian pula limbah cair hasil fermentasi nata de coco ternyata masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan nata de coco, dengan menambahkan sumber gula, protein, dan mineral saja karena di dalam limbah cair tersebut mengandung bakteri *Acetobacter xylinum*. Menurut Satarnino-Dimaguila (1987) dalam Suhardiyono (1988), nata de coco dibentuk oleh mikro organisme *Acetobacter xylinum*. Pembentukan nata de coco terjadi karena proses pengambilan glukosa dari larutan gula atau gula dalam air kelapa oleh sel-sel *Acetobacter xylinum*.

Penelitian ini memanfaatkan limbah hasil fermentasi nata de coco sebagai bahan baku dalam pembuatan nata de coco dengan menambahkan gula pasir dan Amonium Sulfat (ZA) sebagai sumber makanan bagi bakteri *Acetobacter xylinum* sehingga mampu membentuk selulosa

padat (Anonim, 2007). Ammonium Sulfat (ZA) dapat menghambat atau mempersulit pertumbuhan bakteri *Acetobacter acetii* yang merupakan pesaing *Acetobacter xylinum* (Pambayun, 2002). Menurut Mashudi (1993) dalam Lilies (2004) penggunaan ammonium sulfat (ZA) sebesar 0,5% menghasilkan rendemen nata sebesar 70,64% dengan warna putih. Penggunaan ammonium sulfat tidak mempengaruhi warna dan tingkat kekerasan, namun meningkatkan kadar serat.

Dalam penelitian ini dipergunakan gula pasir dan ZA dengan variasi konsentrasi 0,5%; 0,7%; 0,9% dan 1,1%. Diharapkan akan ditemukan kadar gula pasir dan ZA yang dapat menghasilkan nata de coco dengan kualitas seperti nata de coco dari air kelapa murni. Secara umum dapat dikatakan bahwa nata de coco yang baik harus mempunyai rendemen tinggi, bertekstur kenyal, berwarna putih bersih, dan berdaya simpan tinggi.

Hasil penelitian ini diharapkan akan mampu menekan limbah cair fermentasi untuk menyelamatkan lingkungan dan membantu industri nata de coco dalam memenuhi kebutuhan bahan bakunya.

## METODE PENELITIAN

**Rancangan percobaan** yang dipergunakan adalah CRD (Completely Random Design) dengan variasi perlakuan kadar gula pasir dan Ammonium Sulfat (ZA) adalah 0,5%; 0,7%; 0,9% ; dan 1,1%.

### Bahan dan Alat Penelitian

- Bahan Pembuatan Starter : Air kelapa 2 liter, Starter (bibit nata) 5%, gula pasir 5%, Ammonium Sulfat (ZA) 5% dan Asam Asetat Glasial (99,8%) 0,1%
- Bahan Pembuatan Nata De Coco : Limbah cair fermentasi 25 liter, Starter 5%, Gula pasir sesuai perlakuan (0,5%; 0,7%; dan 0,9%), Ammonium Sulfat(ZA) sesuai perlakuan (0,5%; 0,7%; dan 0,9%) dan Asam Asetat Glasial (99,8%) 0,1%

- c. Alat : Timbangan, panci, kompor, saringan, ember, nampan plastik, gelas ukur, kertas koran, tali karet, botol sirup, peralatan gelas, peralatan analisis kimia, dllnya

### Cara Penelitian

Penelitian ini terdiri atas dua tahap yaitu :

#### a. Pembuatan starter

- Botol sirup dicuci bersih, disterilkan dan dijemur sinar matahari langsung selama 2 hari.
- Air kelapa direbus sampai mendidih ditambah dengan gula pasir 5% dari volume media lalu disaring, ditambah Ammonium Sulfat 5% serta Asam Asetat 0,1%
- Dimasukkan ke dalam botol lalu otol ditutup kertas koran dan ditali dengan karet.

lalu ditutup kertas koran dan ditali dengan karet.

- Limbah cair didinginkan pada suhu kamar (28-31 ° C) selama 16 jam.
- Limbah cair diinokulasi dengan starter bakteri *Acetobacter xylinum* 60 ml untuk setiap nampan dan difermentasi pada suhu kamar selama 8 hari.

### Parameter Analisis

- a. Analisis kimia : Kadar air dengan metode Destilasi Toluena dan Kadar abu dengan metode pengabuan (Sudarmadji *et al.*, 1981)
- b. Analisis fisika : rendemen, tekstur/kekenyalan, ketebalan
- c. Uji organoleptik : warna

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1. Rata-Rata Hasil Analisis Kimia dan Fisika Nata De Coco**

NO	JENIS ANALISIS	KONSENTRASI GULA PASIR dan AMMONIUM SULFAT (ZA)			
		0,5%	0,7%	0,9%	1,1%
1	Kadar Air (%)	80,615 a	80,705 a	80,960 a	81,175 a
2	Kadar Abu (%)	0,77945 b	0,81920 c	0,84765 d	0,86740 d
3	Kadar Protein (%)	1,43545 e	1,67005 f	1,88925 g	2,31720 h
4	Kadar Gula (%)	0,34120 i	0,34720 j	0,34875 jk	0,35230 k
5	Kadar Serat (%)	1,92600 l	1,93280 l	1,97100 m	2,06465 n
6	Ketebalan (cm)	0,95 o	1,00 o	1,00 o	1,00 o
7	Berat (gram)	950 p	1.000 p	1.000 p	1.025 p
8	Tekstur (mm/g division) *	30,725 q	31,1500 r	31,4750 s	31,875 t
9	Volume limbah cair fermentasi (ml)	35 u	40 u	50 u	55 u
10	Warna	1 v	1 v	1 v	1 v

Keterangan : Huruf yang sama pada garis yang sama menunjukkan hasil analisis yang berbeda tidak nyata pada Uji Tukey 5%.

- Angka semakin besar menunjukkan tekstur nata semakin kenyal

#### b. Pembuatan nata de coco

- Limbah cair fermentasi disaring lalu dididihkan dan ditambah gula pasir dan Ammonium Sulfat sesuai perlakuan (0,5%; 0,7%; dan 0,9%).
- Lalu ditambah Asam Asetat Glisial (99,8%) dengan konsentrasi 0,1%
- Limbah cair fermentasi 1,2 liter dituang ke dalam nampan plastik (24x35x4 cm) yang telah dijemur,

### Kadar Air Nata de coco

Hasil analisis sidik ragam kadar air nata de coco pada berbagai kadar gula pasir dan Ammonium Sulfat (ZA) pada tabel 1 menunjukkan bahwa semakin banyak gula pasir dan ZA yang ditambahkan maka kadar air cenderung semakin meningkat, walaupun antar perlakuan berbeda tidak nyata. Hasil analisis tersebut sesuai dengan hasil penimbangan berat nata de coco yaitu

semakin besar kadar gula pasir dan ZA yang ditambahkan maka berat nata de coco semakin bertambah. Karena salah satu komponen penambah berat nata de coco adalah kandungan airnya.

#### **Kadar Abu Nata de coco**

Hasil analisis sidik ragam kadar abu nata de coco pada berbagai kadar gula pasir dan Ammonium Sulfat (ZA) pada tabel 1 menunjukkan bahwa semakin banyak gula pasir dan ZA yang ditambahkan maka kadar abu cenderung semakin meningkat dan berbeda nyata satu sama lain. Karena terjadinya garam-garam anorganik akan menyumbang pembentukan abu dalam bahan. Kecuali pada penambahan gula pasir dan ZA dengan kadar 0,9% dan 1,1% ternyata berbeda tidak nyata satu sama lain.

#### **Kadar Protein Nata de coco**

Hasil analisis sidik ragam kadar protein nata de coco pada berbagai kadar gula pasir dan Ammonium Sulfat (ZA) pada tabel 1 menunjukkan bahwa semakin banyak gula pasir dan ZA yang ditambahkan maka kadar protein cenderung semakin meningkat, dan berbeda nyata antar perlakuan.

Dalam penelitian ini diperoleh hasil bahwa semakin tinggi kadar Ammonium Sulfat yang ditambahkan akan semakin memacu pertumbuhan *Acetobacter xylinum* dan pembentukan pelikel. Hal ini sesuai dengan data hasil analisis ketebalan dan berat nata de coco pada tabel 1. Semakin banyak kadar Ammonium Sulfat (ZA) yang ditambahkan maka kadar protein nata de coco juga semakin meningkat.

#### **Kadar Gula Total Nata de coco**

Hasil analisis sidik ragam kadar gula nata de coco pada berbagai kadar gula pasir dan Ammonium Sulfat pada tabel 1 menunjukkan bahwa semakin banyak gula pasir dan ZA yang ditambahkan maka kadar gula cenderung semakin meningkat. Pada penambahan gula pasir dan ZA 0,7%

berbeda nyata dengan perlakuan yang lain, kecuali dengan penambahan kadar 0,9% berbeda tidak nyata. Sedangkan penambahan gula pasir dan ZA pada kadar 0,9% berbeda tidak nyata dengan kadar 1,1%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan gula pasir dan ZA optimal sampai pada kadar 0,7%. Hal ini sesuai dengan data analisis berat nata de coco yang menunjukkan bahwa pada penambahan gula pasir dan ZA pada kadar 0,7% dan 0,9% menghasilkan berat nata de coco yang sama (1.000 gram) dan berbeda tidak nyata satu sama lain.

Dalam penelitian ini pemakaian kadar gula pasir dan ZA 0,7% menambah jumlah nutrisi bagi bakteri dibandingkan pada kadar 0,5%, sehingga pertumbuhan *Acetobacter xylinum* meningkat. Hal ini diikuti dengan pembentukan pelikel/nata de coco sehingga menambah ketebalan dan berat nata de coco. Selanjutnya penambahan kadar gula yang lebih tinggi akan mempercepat pembentukan Asam Asetat sehingga penurunan pH lebih cepat. Hal ini akan berdampak pada penghambatan aktivitas bakteri sehingga pembentukan pelikel lambat.

#### **Kadar Serat Nata de coco**

Hasil analisis sidik ragam kadar serat nata de coco pada berbagai kadar gula pasir dan Ammonium Sulfat (ZA) pada tabel 1 menunjukkan bahwa semakin banyak gula pasir dan ZA yang ditambahkan maka kadar serat cenderung semakin meningkat. Kadar serat pada penambahan gula pasir dan ZA 0,5% dan 0,7% berbeda tidak nyata, tetapi semakin banyak penambahan kadar gula pasir dan ZA, ternyata meningkatkan kadar serat dan juga menunjukkan hasil berbeda nyata. Hal ini sesuai dengan hasil analisis tekstur nata de coco, semakin banyak penambahan gula pasir dan ZA maka tekstur nata de coco semakin kenyal.

#### **Ketebalan Nata de coco**

Hasil analisis sidik ragam ketebalan nata de coco pada berbagai kadar gula

pasir dan Ammonium Sulfat (ZA) pada tabel 1 menunjukkan bahwa ketebalan nata de coco pada berbagai kadar gula dan ZA berbeda tidak nyata antar perlakuan.

### **Berat Nata de coco**

Hasil analisis sidik ragam berat nata de coco pada berbagai kadar gula pasir dan Ammonium Sulfat (ZA) pada tabel 1 menunjukkan bahwa semakin banyak gula pasir dan ZA yang ditambahkan maka nata de coco yang dihasilkan cenderung semakin berat, walaupun antar perlakuan berbeda tidak nyata.

Demikian pula dengan kadar air nata de coco yang merupakan komponen terbesar dari nata de coco. Pada tabel 1 juga dapat dilihat bahwa kadar air nata de coco antar perlakuan berbeda tidak nyata walaupun terdapat kecenderungan peningkatan kadar air dengan semakin banyaknya penambahan gula pasir dan ZA.

### **Tekstur Nata de coco**

Hasil analisis sidik ragam tekstur nata de coco pada berbagai kadar gula pasir dan Ammonium Sulfat (ZA) pada tabel 1 menunjukkan bahwa semakin banyak gula pasir dan ZA yang ditambahkan maka tekstur nata de coco yang dihasilkan cenderung semakin kenyal dan menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan. Hal ini sesuai dengan hasil analisis kadar serat pada tabel 1.

### **Volume Limbah Cair Fermentasi**

Hasil analisis sidik ragam volume limbah cair fermentasi pada berbagai kadar gula pasir dan Ammonium Sulfat (ZA) pada tabel 1 menunjukkan bahwa semakin banyak gula pasir dan ZA yang ditambahkan maka volume limbah cair fermentasi cenderung semakin meningkat, walaupun berbeda tidak nyata antar perlakuan.

### **Warna Nata de coco**

Hasil analisis sidik ragam warna nata de coco pada berbagai kadar gula pasir dan Ammonium Sulfat (ZA) pada tabel 1

menunjukkan bahwa penambahan gula pasir dan ZA tidak mempengaruhi warna nata de coco yang dihasilkan.

### **Rangkuman Hasil Analisis Kimia dan Fisika Nata de coco**

Hasil analisis kimia dan fisika nata de coco mentah menggunakan bahan baku limbah cair fermentasi nata dengan variasi penambahan gula pasir dan Ammonium Sulfat (ZA) pada kadar 0,5%; 0,7%; 0,9%; dan 1,1% pada tabel 1 menunjukkan bahwa kadar abu (0,77945%-0,8674%), kadar protein (1,43545%-2,3172%), kadar gula total (0,3412%-0,3523%), kadar serat (1,926%-2,06465%), dan tekstur nata de coco (30,276 mm/gram division-31,875 mm/gram division) antar masing-masing perlakuan cenderung **semakin meningkat** seiring dengan peningkatan kadar gula pasir dan ZA yang ditambahkan dan **berbeda nyata** satu sama lain. Sedangkan untuk kadar air (80,615%-81,175%), ketebalan (0,95 cm-1,0 cm), berat (950 gram-1.025 gram), dan warna nata de coco (putih kekuningan) serta volume limbah cair fermentasi (35 ml-55 ml) juga cenderung **meningkat walaupun berbeda tidak nyata**.

Hasil analisis kimia dan fisika nata de coco mentah dengan media air kelapa murni (sebagai kontrol) dengan penambahan gula pasir 0,3% dan Ammonium Sulfat (ZA) 0,3% mempunyai kadar air 83,78%; kadar abu 0,703%; kadar protein 0,761%; kadar gula total 0,305%; kadar serat 2,037%; ketebalan 1,2 cm; berat 1.100 gram; tekstur 24,14 mm/gram division, warna putih, dan tidak ada limbah cair fermentasi.

Apabila hasil analisis kimia dan fisika terhadap nata de coco tersebut dijadikan acuan untuk menilai kualitasnya, maka nata de coco dari bahan baku limbah cair fermentasi tersebut mempunyai kualitas yang berbeda dengan nata de coco dari air kelapa murni (kontrol).

Nata de coco hasil penelitian mempunyai kadar air, ketebalan, dan berat yang **lebih rendah** dibandingkan nata de

coco kontrol. Juga warnanya tidak seputih nata de coco kontrol. Sedangkan untuk kadar abu, kadar protein, kadar gula total, kadar serat, tekstur, volume sisa limbah fermentasi yang **lebih tinggi** dibandingkan kontrol. Hal ini disebabkan karena penambahan kadar gula pasir dan ZA dalam proses pembuatan nata de coco yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol.

Selain sifat kimia, maka sifat fisika merupakan salah satu unsur kualitas yang cukup penting karena dapat langsung diketahui tanpa melalui analisis kimia di laboratorium. Sifat fisika tersebut antara lain warna, ketebalan, dan berat nata de coco. Apabila dibandingkan antara nata de coco hasil penelitian ini (kadar gula pasir dan Ammonium Sulfat 0,7%) dengan nata de coco kontrol, maka selisih ketebalan nata de coco adalah 0,2 cm atau sekitar 20%. Sedangkan selisih berat nata adalah 75 gram atau sekitar 7,3%.

Berdasarkan perhitungan tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan limbah cair media fermentasi sebagai bahan baku dalam pembuatan nata de coco dengan penambahan gula pasir dan ZA pada kadar 0,7% dinilai masih cukup menguntungkan untuk diaplikasikan di dalam industri nata de coco.

## KESIMPULAN

1. Semakin banyak kadar gula pasir dan Ammonium Sulfat yang ditambahkan maka kadar abu, kadar protein, kadar gula total, kadar serat, dan tekstur nata de coco semakin meningkat dan berbeda nyata antar perlakuan.
2. Semakin banyak kadar gula pasir dan Ammonium Sulfat yang ditambahkan maka kadar air, ketebalan, berat, warna, dan volume limbah cair fermentasi nata de coco semakin meningkat tetapi berbeda tidak nyata antar perlakuan.
3. Apabila hasil nata de coco dari bahan baku limbah fermentasi dibandingkan dengan nata de coco dari air kelapa murni (kontrol) maka terdapat perbedaan ketebalan nata de coco sekitar 20% dan berat nata de coco sekitar 7,3%.
4. Perlakuan penambahan gula pasir dan Ammonium Sulfat (ZA) pada kadar 0,7% merupakan perlakuan yang optimal dalam pembuatan nata de coco dengan bahan baku limbah cair fermentasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2007. Nata De Coco. [http://www.TropiFood.Com/coconut milk. Htm](http://www.TropiFood.Com/coconut%20milk.htm). [Juni 2013]
- Dolendo, A., dan Monique, P.L., 1967. Preparation and Storage Qualities of Fortified Nata De Coco. *The Phillipines Journal of Science*. Manila : National Institute of Science and Technology 96 : 363-376.
- Lilies, S., Ch., 2004. *Peluang Usaha Nata de Coco*. Teknologi Pengolahan Pangan. Jogyakarta : Kanisius.
- Pambayun, R., 2002. *Teknologi Pengolahan Nata de Coco*. Departemen Teknologi Tepat Guna. Jogyakarta : Kanisius.
- Streinkraus, K.H., 1983. *Handbook of Indigenous Fermented Foods*. New York : Marcel Dekker Inc.
- Sudarmadji, S., Bambang Haryono, Suhardi, 1981. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Jogyakarta : Liberty.
- Suhardiyono, L., 1988. *Tanaman Kelapa Budidaya dan Pemanfaatannya*. Jogyakarta : Kanisius.