

Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas untuk Pembuatan Produk Nata De Pina Menggunakan Metode Eksperimen Taguchi

Oleh: Ismu Kusumanto¹

Abstract

The Utilization of Waste Pineapple Skin for Making Nata Products De Pina Using Experiments Taguchi

*Waste generated in the form of a pineapple skin in a state containing water, in a relatively short time the waste with a mixture of other wastes such as tubers will rot, it can cause adverse effects to the environment. Therefore, the skin of the pineapple production waste should be processed into an economically valuable product. Products that will be made is a nata. This product is produced from the fermentation process of the bacteria *Acetobacter xylinum* by doing experiments. From the analysis it can be concluded that the skin of pineapple produced in a day to as many for five manufacturers 112.5 kg in a day. Nata media for generating the skin then blended with water to the skin produces a rich pineapple juice then for one kilo of medium skin produce 2 liters of water that has been mixed nata. The media is what will be the growth of bacteria *Acetobacter xylinum* are undergoing a process of fermentation and then became nata.*

Keywords: *Skin pineapple, nata de pina, and Taguchi*

Pendahuluan

Peningkatan permintaan nanas, baik Penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa pihak dengan memanfaatkan limbah nanas mampu menghasilkan produk yang bernilai manfaat tinggi. Namun, apakah produk tersebut telah sesuai dengan harapan konsumen sehingga dapat dipasarkan dengan baik. Produk *nata de pina* yang dihasilkan dari nanas masih belum dikenal baik oleh masyarakat bila dibandingkan dengan produk *nata de coco* (kelapa) maupun *nata de olivera* (lidah buaya).

Perumusan Masalah

Masyarakat telah memahami bahwa limbah nanas yang mencemari lingkungan sebenarnya dapat dimanfaatkan dan memberi nilai tambah lebih besar dalam bentuk *nata de pina*, namun produk *nata de pina* belum diterima masyarakat secara baik. Oleh sebab itu, diperlukan penelitian untuk mendesain produk *nata de pina* agar diterima oleh konsumen dengan menggunakan metode eksperimen Taguchi.

Tujuan dan Urgensi Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan adalah sebagai berikut.

1. Membuat produk nata de pina dari limbah nanas yang mampu memenuhi harapan konsumen

2. Mengurangi limbah nanas yang dapat mencemari lingkungan sekaligus mampu memberdayakan petani nanas.
3. Memberikan penguatan terhadap pusat studi lingkungan.

Sedangkan urgensi dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi pencemaran lingkungan yang terjadi karena limbah nanas dan menjadi wujud peran aktif bagi civitas akademika UIN Suska Riau dalam program *go green*.
2. Memberikan nilai tambah bagi petani sehingga meningkatkan kesejahteraan petani. Sekaligus menjadi bentuk nyata peran aktif UIN Suska Riau terhadap masyarakat dilingkungannya.

Tinjauan Pustaka

Nanas

Nanas memiliki nama latin *Ananas Cosmosus* dan termasuk dalam devisi *Spermatophyla*, sub devisi *Angiospermae*, kelas *Monocotyledonae*. Tanaman nanas memiliki ciri-ciri sebagai tanaman tahunan dengan tinggi antara 50 – 150 cm dengan bunga majemuk dan memiliki beberapa kandungan kimia, diantaranya mengandung saponin, flavonoida dan polifenol. Masyarakat mengenal nanas sebagai

buah yang memiliki khasiat sebagai obat cacing, obat demam, pelancar air seni dan memperbaiki pencernaan. Kandungan nutrisi buah nenas diantaranya adalah karbohidrat dan gula yang cukup tinggi. Menurut Wijana, dkk (1991) kulit nenas mengandung 81,72% air; 20,87% serat kasar; 17,53% karbohidrat; 4,41% protein dan 13,65% gula reduksi. Sedangkan Komposisi limbah kulit nenas dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Hasil Analisis Proksimat Limbah Kulit Nanas Berdasarkan Berat Basah

No.	Komposisi	Rata-rata Berat Basah (%)
1	Air	6,7
2	Protein	0,69
3	Lemak	0,02
4	Abu	0,48
5	Serat basah	1,66
6	Karbohidrat	10,54

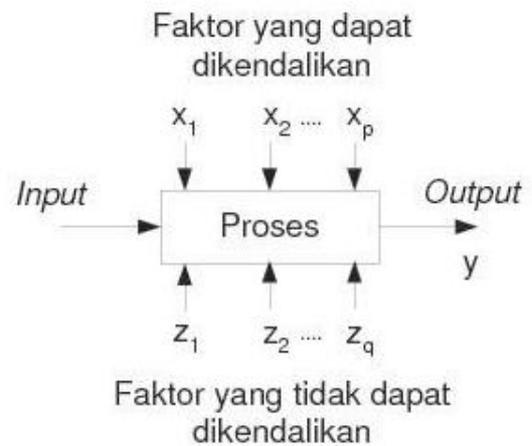
Sumber: Wijana (1991)

Desain Eksperimen

Eksperimen adalah tes atau serangkaian tes yang melakukan perubahan-perubahan terhadap variabel input dari suatu proses atau sistem sehingga dapat mengamati dan mengidentifikasi penyebab dari perubahan-perubahan output dari respon eksperimen tersebut.

Tujuan dari desain eksperimen yaitu:

1. Menentukan variabel yang berpengaruh terhadap proses.
2. Menentukan variabel X yang berpengaruh disetiap agar output Y selalu didekat harga nominal yg diinginkan.
3. Menentukan dimana variabel X yang berpengaruh harus disetiap agar variabilitas dalam output Y bisa sekecil mungkin.
4. Menentukan dimana variabel X yang berpengaruh harus disetiap agar pengaruh variabel tidak terkendali Z dapat diminimalkan.



Gambar 1. Model Umum Suatu Proses (Sumber: Fitri, 2009)

Metode Taguchi

Produk perlu dirancang dan dikembangkan sedemikian sehingga konsumen bisa terpuaskan melalui *value* yang terkandung di dalamnya.

Metode Taguchi merupakan suatu pendekatan terstruktur untuk menentukan kombinasi terbaik dalam menghasilkan produk berupa barang atau jasa. Kontribusi Taguchi pada kualitas adalah (Fitri, 2009):

1. Loss Function: Merupakan fungsi kerugian yang ditanggung oleh masyarakat akibat kualitas jelek.
2. Orthogonal Array: *Orthogonal Array* digunakan untuk mendesain percobaan yang efisien dan digunakan untuk menganalisis data percobaan.
3. Robustness: Meminimasi sensitivitas sistem terhadap sumber-sumber variasi.

Concept design

Yaitu upaya dimana konsep-konsep, ide-ide, metode baru dan lainnya dimunculkan untuk memberi peningkatan produk. Merupakan tahap pertama dalam desain dan merupakan tahap konseptual pada pembuatan produk baru atau inovasi proses. Konsep mungkin berasal dari dari percobaan sebelumnya, pengetahuan alam/teknik, perubahan baru atau kombinasinya.

Parameter design

Tahap ini merupakan pembuatan secara fisik atau prototipe secara matematis berdasarkan tahap sebelumnya melalui percobaan secara statistik.

1. Memilih faktor parameter dan level optimalnya.
2. Mengendalikan faktor adalah manajemen variabel proses yang dapat mempengaruhi desain.
3. Level parameter yang optimal dapat ditentukan dan dihitung melalui eksperimental.

Tolerance design

Penentuan toleransi parameter yang berkaitan dengan kerugian pada masyarakat akibat penyimpangan produk dari target. Mengembangkan batasan spesifikasi.

1. Terjadi setelah *design parameter* ditentukan.
2. Hasilnya sering mengakibatkan peningkatan biaya-biaya produksi.

Langkah Penelitian Taguchi

Langkah-langkah ini dibagi menjadi tiga fase utama yang meliputi keseluruhan pendekatan eksperimen. Tiga fase tersebut adalah (1) fase perencanaan, (2) fase pelaksanaan, dan (3) fase analisis. Fase perencanaan merupakan fase yang paling penting dari eksperimen untuk menyediakan informasi yang diharapkan.

Langkah Desain Eksperimen dengan Metode Taguchi

Dalam perancangan dengan menggunakan Metode Taguchi memerlukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Pengamatan kondisi awal
- b. Penentuan masalah
- c. Penentuan tujuan yang ingin dicapai
- d. Pemilihan faktor yang mempengaruhi karakteristik kualitas produk
- e. Mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi karakteristik kualitas produk.
- f. Pemilihan faktor
- g. Pemilihan level
- h. Pemilihan *Orthogonal Array* (OA)
- i. Menentukan interaksi antar faktor
- j. Melakukan eksperimen
- k. Menganalisa hasil eksperimen
- l. Eksperimen konfirmasi

Metodologi Penelitian

Untuk mengetahui bagaimana menggunakan metode-metode yang akan digunakan dalam penelitian ini, maka secara garis besar disusunlah tahap-tahap kegiatan yang akan dilakukan pada penelitian.

Variabel penelitian

Variabel adalah suatu konsep yang mempunyai variasi nilai dan klasifikasi tertentu. Variabel yang dipertimbangkan nasabah dalam memilih nata de pina adalah sebagai berikut ini.

1. Takaran Gula
2. Takaran cuka
3. Takaran ZA (urea)
4. Takaran Starter (bakteri nata)
5. Suhu perebusan
6. Suhu fermentasi
7. Lama waktu fermentasi
8. Takaran dalam baki
9. Takaran air dengan sari kulit nanas
10. Pengukuran PH media nata
11. Lama pembuatan starter nata
12. Lama perebusan lembaran nata
13. Banyaknya perebusan nata.

Pengolahan Data

Pre eksperimen yang mempengaruhi karakteristik nata terhadap faktor takaran gula pasir

Tabel 2. Pre eksperimen karakteristik nata terhadap faktor takaran gula pasir

	Takaran/Gram	Karakteristik Nata
Referensi	10	Ketebalan nata tipis
Eksperimen	15	Ketebalan nata tipis
Eksperimen	20	Ketebalan nata tipis
Eksperimen	25	Ketebalan nata tipis
Eksperimen	30	Sempurna

Sumber: Pengolahan Data, 2013

Dari hasil pre eksperimen diatas didapat informasi bahwa penggunaan takaran gula 10 gram tidak memberikan dampak terhadap karakteristik pada nata, dan dari data diatas didapat level dari faktor jumlah takaran gula pasir yang digunakan yaitu penambahan gula sebanyak 20 gram.

Pre eksperimen yg mempengaruhi terhadap karakteristik nata terhadap faktor takaran asam cuka

Tabel 3. Pre eksperimen yang mempengaruhi karakteristik nata terhadap faktor takaran asam cuka

	Takaran/MI	Karakteristik Nata
Referensi	60	ketebalan nata tipis
Eksperimen	70	ketebalan nata tipis
Eksperimen	80	ketebalan nata tipis
Eksperimen	90	ketebalan nata tipis
Eksperimen	100	Sempurna

Sumber: Pengolahan Data, 2013

Setelah melakukan pre eksperimen didapatkan bahwa penggunaan takaran cuka 60 ml dari takaran referensi belum dapat menjadikan produk *nata*. Dari data eksperimen diatas didapat faktor jumlah takaran asam cuka yang optimum untuk penambahan bahan yaitu sebanyak 40 gram dari takaran referensi.

Pre eksperimen terhadap karak-teristik nata terhadap faktor takaran ZA

Tabel 4. Pre eksperimen karakteristik nata terhadap faktor takaran ZA

	Takaran/Gr	Karakteristik Nata
Referensi	5	ketebalan nata tipis
Eksperimen	10	ketebalan nata tipis
Eksperimen	20	Ketebalan nata tipis
Eksperimen	30	Ketebalan nata tipis
Eksperimen	40	Sempurna

Sumber: Pengolahan Data, 2013

Hasil pre-eksperimen informasikan penggunaan takaran gula 5 ml tidak memberi dampak terhadap karakteristik nata, dan data diatas didapat level dari faktor jumlah takaran gula yang digunakan yaitu penambahan gula sebanyak 35 ml dari takaran referensi sehingga menghasilkan produk nata yang optimal.

Pre eksperimen terhadap rasa nata terhadap faktor takaran Starter

Tabel 5. Pre eksperimen takaran starter terhadap karakteristik nata

	Takaran/MI	Karakteristik Nata
Referensi	110	Ketebalan nata tipis
Eksperimen	120	Ketebalan nata tipis
Eksperimen	130	Ketebalan nata tipis
Eksperimen	140	Ketebalan nata tipis
Eksperimen	150	Sempurna

Sumber: Pengolahan Data, 2013

Penggunaan jumlah starter 110 ml tidak memberi dampak terhadap karakteristik nata, dan dari data didapat level faktor jumlah starter yang digunakan

yaitu penambahan starter 150 ml dari takaran referensi akan menghasilkan produk nata yang optimal.

Pre eksperimen Perebusan terhadap karakteristik nata

Suhu perebusan 70°C tidak memberi dampak terhadap nata, meningkatkan suhu perebusan 100°C dari takaran referensi sehingga menghasilkan produk nata yang optimal

Tabel 6. Pre eksperimen Perebusan terhadap karakteristik nata

	OC	Karakteristik Nata
Eksperimen	70	ketebalan nata tipis
Eksperimen	100	Sempurna

Sumber: Pengolahan Data, 2013

Pre eksperimen suhu fermentasi terhadap karakteristik nata

Tabel 7. Pre eksperimen suhu fermentasi terhadap karakteristik nata

	OC	Karakteristik Nata
Eksperimen	20-26	ketebalan nata tipis
Eksperimen	27-32	Sempurna

Sumber: Pengolahan Data, 2013

Suhu fermentasi 20-26°C tidak berdampak terhadap karakteristik nata, dan meningkatkan suhu fermentasi menjadi 27-32°C dari takaran referensi sehingga menghasilkan produk nata yang optimal

Pre eksperimen takaran media dlm wadah terhadap karakteristik nata

Tabel 8. Pre eksperimen takaran media dalam baki terhadap karakteristik nata

	ml	Karakteristik Nata
Eksperimen	200-300	ketebalan nata tipis
Eksperimen	400-600	Sempurna

Sumber: Pengolahan Data, 2013

Jumlah 200-300 ml akan menghasilkan nata yang relatif tipis. Sedangkan takaran ideal antara 400-600 ml akan menghasilkan ketebalan nata ideal sesuai ketebalan nata di pasaran.

Pre eksperimen Takaran air dengan sari nanas terhadap karakteristik nata

Tabel 9.Pre eksperimen Takaran air dengan sari kulit buah nanas terhadap karakteristik nata

	Sari Kulit: Air (Liter)	Karakteristik Nata
Eksperimen	1: 1	ketebalan nata tipis
Eksperimen	1: 2: 3	Sempurna

Sumber: Pengolahan Data, 2013

Perbandingan sari kulit nanas dan air 1: 1 akan menghasilkan nata yang relatif tipis, sementara perbandingan 1: 2 atau 1: 3 akan menghasilkan nata sempurna. Artinya, perbandingan 1 liter sari kulit nanas dengan 2 liter air maupun 3 liter air akan menghasilkan nata yang sempurna.

Pre eksperimen Lama waktu fermentasi thd karakteristik nata

Tabel 10. Pre eksperimen Lama waktu fermentasi terhadap karakteristik nata

	Durasi/Hari	Karakteristik Nata
Eksperimen	1-6	ketebalan nata tipis
Eksperimen	7-10	Sempurna

Sumber: Pengolahan Data, 2013

Waktu ideal pada proses fermentasi berkisar selang waktu antara 7-10 hari. Sedangkan selang waktu 1-6 hari tidak menghasilkan nata yang matang dan masih dalam keadaan belum sempurna ataupun tipis.

Pre eksperimen Ph terhadap karakteristik nata

Tabel 11. Pre eksperimen PH terhadap karakteristik nata

	Ph	Karakteristik Nata
Eksperimen	5-8	ketebalan nata tipis
Eksperimen	2-4	Sempurna

Sumber: Pengolahan Data, 2013

Ukuran Ph 5-8 menghasilkan nata yang relatif tipis sehingga tidak layak dipasarkan kepada konsumen, dan Ph 2-4 menghasilkan nata yang sempurna dan sesuai dengan harapan konsumen akan produk nata yang berkualitas.

Pre eksperimen Lama pembuatan Starter thd karakteristik nata

Tabel 12. Pre eksperimen Lama pembuatan Starter terhadap karakteristik nata

	Hari	Karakteristik Nata
Eksperimen	8-11	ketebalan nata tipis
Eksperimen	4-7	Sempurna

Sumber: Pengolahan Data, 2013

Selang waktu 8-11 hari akan mengurangi ketajaman proses perubahan media menjadi nata, bahkan persentase media menjadi nata akan tipis. Selang waktu 4-7 hari ketajaman starter merubah media menjadi nata akan berlangsung sempurna.

Pre eksperimen Lama perebusan lembaran nata terhadap karakteristik nata

Tabel 13. Pre eksperimen Lama perebusan lembaran nata terhadap karakteristik nata

	Menit	Karakteristik Nata
Eksperimen	1-5	Tidak Berubah
Eksperimen	5-10	Sempurna

Sumber: Pengolahan Data, 2013

Lama perebusan ideal berkisar 5-10 menit sedang perebusan 1-5 menit belum menciptakan karakteristik nata berbeda sebagaimana harapan. Suhu proses perebusan diasumsikan 100° C atau titik didih cairan.

Pre-eksperimen Banyaknya perebusan terhadap karakteristik nata

Tabel 14. Pre eksperimen Banyaknya perebusan terhadap karakteristik nata

	Banyaknya perulangan	Karakteristik Nata
Eksperimen	1-2	Tidak Berubah
Eksperimen	3-4	Sempurna

Sumber: Pengolahan Data, 2013

Perebusan 1-2 kali tidak memberi perubahan signifikan karakter nata. Sedang perebusan 3-4 kali memberi perubahan signifikan pada warna dan kekenyalan nata.

Analisa interpretasi output desain taghuchi

Output Taguchi menunjukkan 4 bagian. Aturannya bila p-value berada dibawah nilai signifikan, maka keputusannya menolak hipotesis awal.

Taguchi Analysis: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, ... versus A, B, C, D, E, F, G, ...
Linear Model Analysis: SN ratios versus A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M

Estimated Model Coefficients for SN ratios

Term	Coef	SE Coef	T	P
Constant	2.08860	0.04277	48.829	0.013
A 1	-0.16803	0.04277	-3.928	0.159
B 1	-0.16803	0.04277	-3.928	0.159
C 1	-0.16803	0.04277	-3.928	0.159
D 1	-0.16803	0.04277	-3.928	0.159
E 1	-0.16803	0.04277	-3.928	0.159
F 1	-0.16803	0.04277	-3.928	0.159
G 1	-0.16803	0.04277	-3.928	0.159
H 1	-0.16803	0.04277	-3.928	0.159
I 1	-0.16803	0.04277	-3.928	0.159
J 1	-0.16803	0.04277	-3.928	0.159
K 1	-0.15781	0.04277	-3.689	0.169
L 1	-0.16803	0.04277	-3.928	0.159
M 1	-0.16803	0.04277	-3.928	0.159
A*B 1 1	0.04277	0.04277	1.000	0.500

S = 0.1711 R-Sq = 99.5% R-Sq(adj) = 92.5%

Analysis of Variance for SN ratios

Gambar 2. Hasil pengolahan software Minitab 12 (Sumber: Pengolahan menggunakan sofeware Minitab 16, 2013)

Berdasarkan uji taksiran parameter rasio S/N diketahui seluruh faktor memiliki p-value cukup

signifikan. Keputusan output ANOVA rasio S/N ditunjukkan tabel berikut:

Analysis of Variance for SN ratios

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P
A	1	0.45174	0.45174	0.45174	15.43	0.159
B	1	0.45174	0.45174	0.45174	15.43	0.159
C	1	0.45174	0.45174	0.45174	15.43	0.159
D	1	0.45174	0.45174	0.45174	15.43	0.159
E	1	0.45174	0.45174	0.45174	15.43	0.159
F	1	0.45174	0.45174	0.45174	15.43	0.159
G	1	0.45174	0.45174	0.45174	15.43	0.159
H	1	0.45174	0.45174	0.45174	15.43	0.159
I	1	0.45174	0.45174	0.45174	15.43	0.159
J	1	0.45174	0.45174	0.45174	15.43	0.159
K	1	0.39848	0.39848	0.39848	13.61	0.169
L	1	0.45174	0.45174	0.45174	15.43	0.159
M	1	0.45174	0.45174	0.45174	15.43	0.159
A*B	1	0.02927	0.02927	0.02927	1.00	0.500
Residual Error	1	0.02927	0.02927	0.02927		
Total	15	5.87786				

Gambar 3. Output Anova Rasio S/N (Sumber: Pengolahan menggunakan sofeware Minitab 16, 2013)

Analisis tabel ANOVA menunjukkan output taksiran model dan ANOVA rata – rata variable respon, diketahui faktor K memiliki pengaruh yang signifikan.

Response Table for Signal to Noise Ratios
Larger is better

Level	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	1.921	1.921	1.921	1.921	1.921	1.921	1.921	1.921	1.921	1.921
2	2.257	2.257	2.257	2.257	2.257	2.257	2.257	2.257	2.257	2.257
Delta	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336	0.336
Rank	8.5	8.5	3.5	8.5	8.5	8.5	3.5	8.5	8.5	8.5

Level	K	L	M
1	1.931	1.921	1.921
2	2.246	2.257	2.257
Delta	0.316	0.336	0.336
Rank	13	1.5	1.5

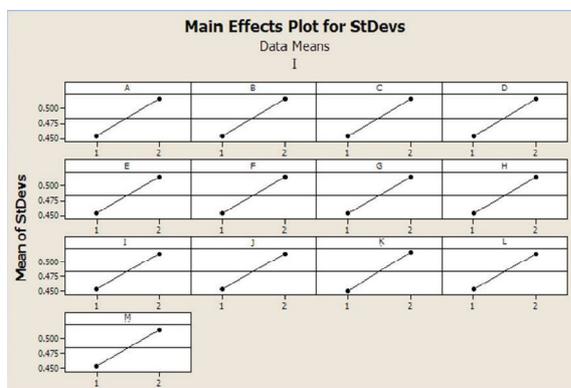
Response Table for Means

Level	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462	1.462
2	1.538	1.538	1.538	1.538	1.538	1.538	1.538	1.538	1.538	1.538
Delta	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077	0.077
Rank	9.5	9.5	9.5	3	9.5	3	9.5	3	9.5	3

Level	K	L	M
1	1.462	1.462	1.462
2	1.538	1.538	1.538
Delta	0.077	0.077	0.077
Rank	3	9.5	9.5

Gambar 4. Respon rasio S/N dan rata-rata (Sumber: Pengolahan menggunakan sofeware Minitab 16, 2013)

Tabel respon rasio S/N memper-lihatkan urutan faktor dengan pengaruh terkecil hingga terbesar proses eksperimen.



Gambar 5. Plot rasio untuk faktor tunggal (Sumber: Pengolahan menggunakan sofeware Minitab 16, 2013)

Selain output format teks, hasil lain yaitu grafik. Grafik adalah bentuk visual tabel respon yang mempermudah iden-tifikasi faktor berpengaruh terhadap respon.

Analisis

Analisis Pembuatan Nata Dengan Memanfaatkan Limbah Nanas

Desain eksperimen memerlukan tahap-tahap yang penting guna mengarah pada hasil yang diinginkan, berikut analisa langkah eksperimen,

Analisis Pre Eksperimen

Pada analisis pre eksperimen terdapat variabel respon, yaitu variabel yang dipengaruhi oleh faktor, level dan kemudian penggabungan dari faktor dan level. Pada pre-eksperimen ini digunakan dua variabel respon yaitu:

1. Nata yang dihasilkan tipis

Dalam variabel nata yang dihasilkan tipis disini karakter nata itu tipis dan tidak memungkinkan untuk dipanen dalam arti kata produksi nata mendekati gagal.

2. Sempurna

Dalam variabel sempurna diartikan nata dalam bentuk yang siap dipanen, nata dalam bentuk yang sempurna memiliki karakter yang sesuai dengan standar *nata* yang menjadi pedoman karakteristik produsen nata di Indonesia dan disukai oleh konsumen.

Dalam pre eksperimen terdapat 13 pre eksperimen yang diberlakukan untuk mengetahui hasil yang diinginkan,

Penentuan Orthogonal Array

Dari hasil yang didapat pada pre eksperimen maka dihasilkan 4 faktor dengan 2 level. Kemudian untuk mempersingkat banyaknya perulangan yang dilakukan maka dibuat *orthogonal array*. *Orthogonal array* dapat dilihat pada tabel 8 dengan menggunakan L_{16} . L_{16} diartikan sebagai banyaknya perulangan yang dilakukan setelah melakukan penyingkatan perulangan dengan Taghuci desain, *orthogonal array* diolah dengan menggunakan *sofeware* minitab 16 dan didapatkan *orthogonal array* L_{16} .

Interpretasi Output Grafik Desain Taghuci

Berdasarkan grafik yang terdapat pada tabel 13 dapat diketahui bahwa kemiringan faktor ZA dan starter sangat kecil. Ini menunjukkan bahwa pengaruh kedua faktor tersebut sangat kecil terhadap karakteristik *nata*. Untuk faktor gula dan cuka memiliki kemiringan yang lebih besar dan kedua faktor ini memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap karakteristik *nata*.

Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan untuk penelitian ini. Adapun kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut:

1. Permasalahan

Limbah yang dihasilkan berupa kulit nanas dalam keadaan mengandung air, dalam waktu yang relatif singkat limbah tersebut bersama campuran limbah lainnya seperti bonggol akan menjadi busuk, hal ini dapat menimbulkan dampak yang kurang baik untuk lingkungan seperti halnya menimbulkan bau busuk yang menyengat, dan kebiasaan limbah yaitu mencemari dan mengurangi keindahan lingkungan tersebut. Untuk produksi keripik nanas yang ada pada Desa tersebut dapat mencapai 200 kg setiap hari dengan menghasilkan limbah 25%, ada beberapa produsen keripik nanas yang ada dikulu nanas dan bisa dibayangkan dampak yang terjadi akibat banyaknya limbah yang dihasilkan.

2. Solusi

Solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini yaitu menjadikan kulit nanas dari limbah produksi menjadi suatu produk yang ekonomis guna menghasilkan nilai tambah dari limbah tersebut. Produk yang akan dibuat adalah berupa produk *nata*. produk ini dihasilkan dari proses fermentasi bakteri *acetobacter xylinum* dengan melakukan eksperimen. Dari hasil analisa dapat disimpulkan

kulit nanas yang dihasilkan dalam sehari untuk lima produsen sebanyak 112,5 kg dalam sehari. Untuk menghasilkan media nata maka kulit tersebut diblender dengan air guna menghasilkan sari kulit buah nanas kemudian untuk satu kilo gram kulit menghasilkan 2 liter media *nata* yang telah dicampur air. Media inilah yang nantinya menjadi tempat pertumbuhan bakteri *acetobacter xylinum* yang mengalami proses fermentasi dan kemudian menjadi *nata*.

Saran

1. Masih terdapat kelemahan serta kekurangan dari penelitian ini sehingga diharapkan pada peneliti selanjutnya agar dapat melengkapi serta menyempurnakan penelitian ini, dan tidak ada sesuatu yang paling baik melainkan ada sesuatu yang lebih baik.
2. Ketersediaan bahan baku yang melimpah, terbarukan (*renewable*), serta berkelanjutan (*sustainable*) merupakan modal yang sangat besar untuk mengembangkan suatu produk yang bernilai.

Catatan: (Endnotes)

- 1 Ismu Kusumanto, MT. adalah Dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau.

Daftar Referensi

- N. Fitria. (2009). *Analisis Metode Desain Eksperimen Taguchi Dalam Optimasi Karakteristik Mutu*. Malang: Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- S. Wijana, Kumalaningsih, A. Setyowati, U. Efendi dan N. Hidayat. (1991). *Optimalisasi Penambahan Tepung Kulit Nanas dan Proses Fermentasi pada Pakan Ternak terhadap Peningkatan Kualitas Nutrisi*. Malang: ARMP (Deptan). Universitas Brawijaya.