

“Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2009”

PEMANFAATAN BUAH TOMAT SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN NATA DE TOMATO

Rahardyan Dina Natalia(L2C307052) dan Sulvia Parjuningtyas(L2C307061)

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jln. Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax : (024)7460058

Pembimbing : Ir. Hantoro Satriadi, MT

Abstrak

Buah tomat merupakan buah yang tidak tahan lama (mudah busuk) sehingga perlu alternatif lain dalam pemanfaatannya. Alternatif tersebut adalah menjadi produk makanan melalui proses fermentasi menggunakan bakteri *Acetobacter Xylinum* yang disebut nata. Pembuatan nata dengan bahan baku buah tomat, maka hasil fermentasinya disebut nata de tomat. Hal ini dikarenakan tomat memiliki karbohidrat sebagai substrat pembentuk nata. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui variabel yang berpengaruh dan menentukan kondisi optimum pada proses pembuatan nata de tomat dari buah tomat secara fermentasi. Metode penelitian yang digunakan adalah factorial design dengan 3 variabel dan 2 level. Dalam penelitian ini digunakan variabel tetap yaitu volum media 650 ml, suhu fermentasi 30 °C dan konsentrasi starter (10% dari media fermentasi). Sedangkan variabel berubahnya yaitu konsentrasi gula (5% dan 8%), tingkat keasaman (3 dan 5) dan waktu fermentasi (12 dan 14 hari). Respon yang diamati adalah besarnya yield dari setiap variabel. Dari hasil penelitian diperoleh data variabel yang berpengaruh adalah konsentrasi gula, tingkat keasaman dan waktu fermentasi. Kondisi optimal pada konsentrasi gula 5%, pH 3 dan lama fermentasi 14 hari dengan yield sebesar 60,18%. Sedangkan uji kimia diperoleh hasil berupa kadar karbohidrat 7,25%; kadar protein 0,11%; kadar sukrosa 1,96% dan kadar air 97,20%.

Kata kunci : nata, fermentasi, *Acetobacter Xylinum*

Pendahuluan

Nata adalah sejenis makanan hasil fermentasi oleh bakteri *Acetobacter xylinum*, membentuk gel yang mengapung pada permukaan media atau tempat yang mengandung gula dan asam yang berbentuk padat, kokoh, kuat, putih, kenyal dan mirip kolang-kaling. Pembentukan nata terjadi karena proses pengambilan glukosa dari larutan gula atau dalam penelitian ini adalah gula dalam buah tomat oleh sel-sel *Acetobacter xylinum*. Kemudian glukosa tersebut digabungkan dengan asam lemak membentuk bahan lemak membentuk bahan pendahulu nata pada membran sel.

Yang kemudian membentuk glukosa menjadi selulosa diluar sel. Selulosa ini akan membentuk jaringan mikrofibril yang panjang dalam cairan fermentasi. Gelembung-gelembung CO₂ yang dihasilkan selama proses fermentasi mempunyai kecenderungan melekat pada jaringan ini, sehingga menyebabkan jaringan tersebut cenderung terangkat ke permukaan cairan.

Buah tomat merupakan sayuran bergizi tinggi yang mempunyai banyak kegunaan. Selain sebagai buah segar yang langsung dapat dikonsumsi, buah tomat juga sering digunakan sebagai bahan penyedap berbagai masakan seperti sup, gado-gado, sambal dan sebagainya. Selain itu, buah tomat juga sering digunakan sebagai bahan dasar industri makanan dan minuman, seperti sari buah tomat, es jus, saos tomat, puree dan pulp. Karena buah tomat tidak tahan lama (mudah busuk) maka diperlukan alternatif lain dalam pemanfaatannya. Alternatif tersebut diantaranya adalah mengolah buah tomat menjadi produk fermentasi yang disebut nata de tomat, sehingga buah tomat mempunyai nilai ekonomis yang tinggi.

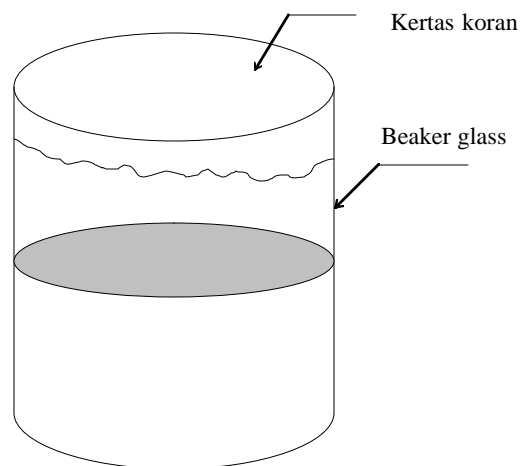
Bakteri yang digunakan dalam pembuatan nata de tomat adalah *Acetobacter xylinum*. Bakteri *Acetobacter xylinum* dapat tumbuh dan berkembang membentuk cream (krim) karena di dalam buah tomat mengandung bahan-bahan seperti gula, senyawa nitrogen, vitamin dan mineral sehingga merupakan suatu medium yang baik untuk pertumbuhan tersebut, karena bahan-bahan itu merangsang pertumbuhan *Acetobacter xylinum* untuk membentuk nata. Agar dapat menghasilkan nata yang maksimal maka kondisi optimum pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* perlu dijaga, baik mengenai nutrisi, pH, medium maupun suhu inkubasinya.

“Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2009”

Fermentasi mempunyai arti yang berbeda bagi ahli biokimia dan mikrobiologi industri. Arti fermentasi pada bidang biokimia dihubungkan dengan pembangkitan energi oleh katabolisme senyawa organik. Pada bidang mikrobiologi industri, fermentasi mempunyai arti yang lebih luas yang menggambarkan setiap proses untuk menghasilkan produk dari pembiakan mikroorganisme. Penelitian di bidang fermentasi makanan telah mengungkap bahwa melalui proses fermentasi, bahan makanan akan mengalami perubahan – perubahan fisik dan kimia yang menguntungkan seperti flavor, aroma, tekstur, daya cerna dan daya tahan simpan. Makanan - makanan yang mengalami fermentasi biasanya mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi daripada bahan asalnya. Dalam pembuatan nata, fermentasi adalah suatu reaksi oksidasi didalam sistem biologi yang menghasilkan energi, dimana sebagai donor dan aseptor digunakan karbohidrat dalam bentuk glukosa dan tetes yang diubah menjadi lapisan tebal dan kenyal berupa gel atau membran selulosa pada permukaan cairan. Tahapan – tahapan dalam pembuatan nata adalah penyiapan biakan murni, penyiapan larutan fermentasi, penyiapan starter dan fermentasi nata. Sedangkan faktor –faktor yang berpengaruh terhadap fermentasi nata adalah tingkat keasaman (pH), temperatur, waktu fermentasi, nutrient, umur bakteri inokulen dan jumlah larutan starter.

Bahan dan Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, pada bulan Oktober - November 2008. Adapun buah tomat dibeli dari pasar. Variabel yang diuji dalam penelitian ini adalah konsentrasi gula, tingkat keasaman dan waktu fermentasi. Percobaan dilakukan sebanyak delapan kali, dengan variasi sesuai tercantum di Tabel 1, untuk mengetahui efek dari tiap variabel. Langkah pertama adalah buah tomat yang telah dihaluskan ditambahkan air dan dipanaskan sampai suhu 100 °C. Setelah dipanaskan larutan ditambahkan gula, ammonium sulfat dan asam cuka sambil diaduk dan didinginkan sampai suhu kamar (25 – 30 °C). Kemudian ditambah starter (*Acetobacter xylinum*) dan difermentasi sesuai dengan variabel yang diinginkan. Setelah waktu fermentasi selesai nata dicuci, direndam selama 2 hari (air rendaman diganti setiap hari), direbus dan ditambahkan gula kemudian siap untuk dikonsumsi. Respon yang diamati adalah besarnya yield dari setiap variabel. Analisa yang dilakukan adalah uji organoleptik, kadar air dan uji kimia.



Gambar 1 Rangkaian Alat Penelitian

“Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2009”

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisa penelitian dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Data hasil penelitian nata de tomat

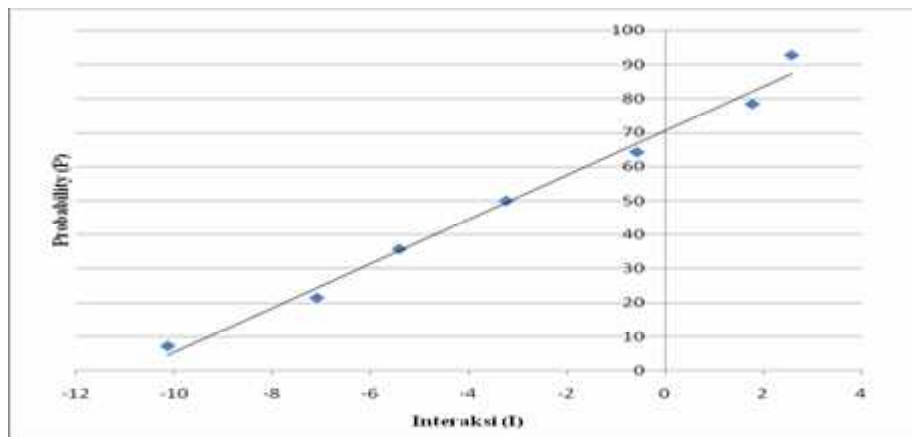
Variabel	Gula (%)	pH	Hari	Berat nata (gr)	Tebal (cm)	Yield (%)
1	8	5	14	222,44	1,5	34,32
2	5	5	14	265,43	1,6	40,95
3	8	3	14	321,04	2,0	49,53
4	5	3	14	390,10	2,5	60,18
5	8	5	12	275,09	1,7	42,44
6	5	5	12	281,42	1,8	43,42
7	8	3	12	315,29	1,9	48,64
8	5	3	12	280,70	1,8	43,31

Dengan menggunakan metode Factorial Design diperoleh hasil perhitungan efek dan % Probabilitas.

Tabel 2. Harga Efek dan Normal Probability

No Order	1	2	3	4	5	6	7
Identitas efek	A	B	C	AB	AC	BC	ABC
Besar efek	- 3,23	-10,13	1,79	- 0,57	- 5,41	- 7,09	2,58
$\%P = \left[\frac{i - 0,5}{n} \right] \times 100 \%$	7,14	21,43	35,71	50	64,28	78,57	92,86

Tabel harga efek dan normal probability di atas selanjutnya didapat grafik yang akan menentukan variabel yang berpengaruh dengan melihat titik terjauh pada gambar 2.



Gambar 2. Hubungan Interaksi vs Probability

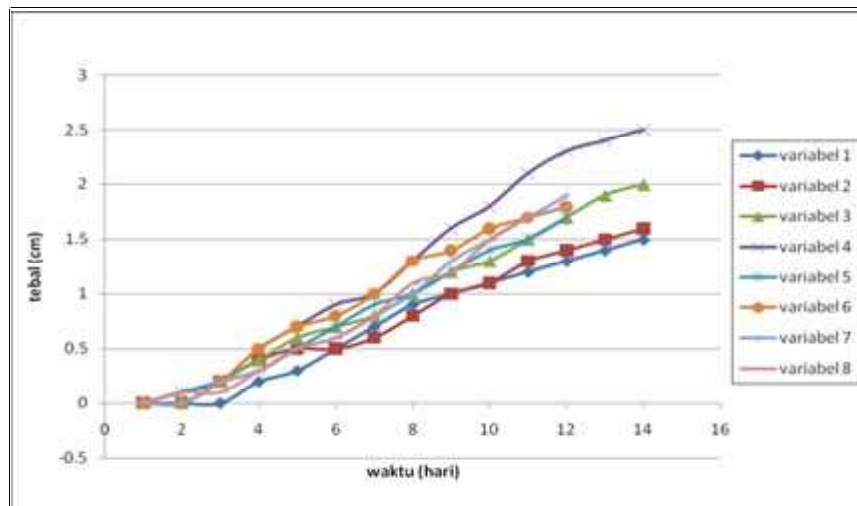
Penentuan Variabel yang Berpengaruh

Gambar 1 menunjukkan bahwa titik IABC merupakan titik terjauh dari persamaan pendekatan dibandingkan dengan titik – titik yang lain sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel yang berpengaruh dalam penelitian ini adalah konsentrasi gula, tingkat keasaman dan waktu fermentasi. Efek IABC merupakan variabel yang berpengaruh yaitu dengan penambahan konsentrasi gula 5 %, pH 3 dan waktu fermentasi 14 hari akan diperoleh nata yang paling tebal. Karena dengan kondisi tersebut bakteri *Acetobacter Xylinum* tumbuh dan bekerja secara optimal sehingga nata yang dihasilkan maksimal.

“Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2009”

Hubungan waktu fermentasi terhadap ketebalan nata
Tabel 3. Data Peningkatan Ketebalan Nata

Hari	Var 1 (cm)	Var 2 (cm)	Var 3 (cm)	Var 4 (cm)	Var 5 (cm)	Var 6 (cm)	Var 7 (cm)	Var 8 (cm)
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0.1	0.1	0	0	0.1
3	0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
4	0.2	0.4	0.4	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3
5	0.3	0.5	0.6	0.7	0.5	0.7	0.5	0.5
6	0.5	0.5	0.7	0.9	0.7	0.8	0.6	0.6
7	0.7	0.6	0.8	1	0.9	1	0.8	0.8
8	0.9	0.8	1	1.3	1	1.3	1	1.1
9	1	1	1.2	1.6	1.2	1.4	1.3	1.2
10	1.1	1.1	1.3	1.8	1.4	1.6	1.5	1.5
11	1.2	1.3	1.5	2.1	1.5	1.7	1.7	1.7
12	1.3	1.4	1.7	2.3	1.7	1.8	1.9	1.8
13	1.4	1.5	1.9	2.4	-	-	-	-
14	1.5	1.6	2	2.5	-	-	-	-



Gambar 3. Hubungan Waktu vs Tebal Nata

Berdasarkan tabel 3 dan gambar 3 maka pada variabel 4 diperoleh nata yang paling tebal dibandingkan dengan ketebalan nata yang dihasilkan variabel lain. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nata yang paling tebal dibuat dengan penambahan konsentrasi gula 5 %, tingkat keasaman (pH) 3 dan lama waktu fermentasi 14 hari. Dari variasi tersebut dapat diperoleh yield yang paling besar.

Kesimpulan dan Saran

Variabel yang berpengaruh dalam pembuatan nata de tomat adalah konsentrasi gula, tingkat keasaman (pH) dan waktu fermentasi. Kondisi optimum yang digunakan dalam pembuatan nata de tomat adalah dengan penambahan gula sebesar 5 %, tingkat keasaman (pH) sebesar 3 dan waktu fermentasi selama 14 hari. Dari uji organoleptik dengan parameter warna, tekstur, kekenyalan dan bau dengan responden 20 orang maka hampir semua responden menyukai nata de tomat. Dari analisa kimia terhadap nata de tomat diperoleh dari formula

“Seminar Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Kimia UNDIP 2009”

yang terbaik didapat hasil berupa kadar karbohidrat 7,25 % ; kadar protein 0,11 % ; kadar sukrosa 1,96 % dan kadar air 97,20 %.

Dalam pembuatan nata de tomato hendaknya semua bahan dan alat yang digunakan untuk fermentasi harus benar – benar steril sehingga media tidak terkontaminasi dengan bakteri lain dan nata yang dihasilkan dapat maksimal.

Ucapan Terima Kasih

1. Bapak Ir. Abdullah, MS, selaku ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Diponegoro.
2. Bapak Ir. Hantoro S., MT, selaku dosen Pembimbing
3. Bapak Ir. Herry Santosa selaku Koordinator penelitian
4. Bapak Untung dan Bapak Murdiono selaku Laboran Laboratorium Penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Haryoto, (1998), *Membuat Saus Tomat*, Kanisius, Jakarta.
2. Sih Handayani, (2002), *Penanganan Air Limbah Melalui Usaha Industri Nata de Soya*, UNS, Surakarta.
3. Said, E.G., (1987), *Mikrobiologi Penerapan Teknologi Fermentasi*, PT. Medyatama Perkasa, Jakarta.
4. www.hanyawanita.com
5. www.shantybio.transdigit.com
6. www.meditech.co.id