

Pengaruh Konsentrasi Bakteri, Ph, dan Waktu Fermentasi terhadap Produk *Nata De Tomato* dengan Starter *Acetobacter Xylinum*

Mustain*¹, Siti Chodijah², Aisyah Suci Ningsih³, Juandito Yudhatama⁴, Balqis Alyssa Pramesti Regina⁵, Mesa Maisela⁶

^{1,2,3,4,5,6}Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
Email: ¹mz.oetara1961@gmail.com

Abstrak

Tomat (*Lycopersicum Esculentum Mill*) merupakan salah satu jenis tanaman yang seringkali diolah untuk berbagai macam masakan karena rasanya yang enak dan harganya yang murah. Namun Karena tomat tidak dapat bertahan lama terutama pada suhu ruang, oleh sebab itu dilakukan penelitian *Nata De Tomato* untuk mencari alternatif pengolahan tomat yang enak dan bergizi dengan menggunakan metode fermentasi. *Nata De Tomato* merupakan makanan hasil fermentasi tomat yang cocok untuk dimakan oleh semua orang. Untuk mendapatkan *Nata De Tomato* dengan kualitas yang baik, dilakukan penelitian dengan variabel konsentrasi bakteri *Acetobacter Xylinum*. Durasi fermentasi berlangsung selama 11 hari, dan derajat keasaman cairan fermentasi terdiri dari beberapa variabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk *Nata De Tomato* dengan konsentrasi starter 15% dengan pH 3 memiliki ketebalan paling tinggi dibandingkan dengan sampel *Nata De Tomato* lainnya dengan memiliki ketebalan 2cm. Namun, sampel *Nata De Tomato* dengan hasil optimum adalah sampel dengan konsentrasi starter 20% dengan pH 3 memenuhi standar SNI 01 - 4317, 1996 dengan kadar sukrosa sebesar 15,7% dan ketebalan nata 1,7 cm.

Kata kunci: *Acetobacter Xylinum*, *Nata De Tomato*, *Tomato*.

Comperative Effect of Bacteria Consentration, Time, And Ph on Nata De Tomato Products Using The Acetobacter Xylinum Starter

Abstract

Tomato (Lycopersicum Esculentum Mill) is one type of plants that often processed for many kinds of cook because of the taste and the inexpensive price. However, tomato is rotten easily especially in room temperature, therefore this Nata De Tomato research was done to find an alternative way to process tomato become tasty and nutritious food. Nata De Tomato is tomato fermented foods which can be eaten by everyone. To obtain Nata De Tomato with good quality, research done with various Acetobacter Xylinum consentration. fermentation duration occurs in 11 days, and the fermentation liquid pH with various pH variables. The fermentation results show that Nata De Tomato product that consist of 15% Acetobacter Xylinum and pH 3 obtain a thickest nata with 2cm thickness. However Nata De Tomato sample with optimum result is the sample that consist 20% Acetobacter Xylinum and pH 3 fulfill the SNI Standart 01 - 4317, 1996 with sucrose content 15,7% and nata thickness 1,7 cm.

Keywords: *Acetobacter Xylinum*, *Nata De Tomato*, *Tomato*.

1. PENDAHULUAN

Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*) mengandung antioksidan berupa likopen yang dapat membantu memerangi efek radikal bebas penyebab kanker. Tomat juga memiliki kandungan antioksidan lain yakni polifenol, naringenin, dan chlorogenic acid. Di samping itu ternyata buah tomat juga rendah akan kalori dan lemak, Karena tomat kaya akan vitamin dan bergizi, oleh sebab itu tomat menjadi salah satu makanan yang tepat untuk dimakan demi menjaga imun dan kesehatan. *Nata De Tomato*, yang merupakan makanan fermentasi, juga baik dikonsumsi sebagai makanan sehat terutama untuk orang-orang yang sedang berdiet karena selain rendah kalori, *Nata De Tomato* juga dapat membantu dalam memperlancar saluran pencernaan. Serat larut air pada nata mampu menurunkan konsentrasi kolesterol plasma darah pada hewan coba tikus, hamster, dan babi. Pemberian makanan yang mengandung serat larut air akan mempengaruhi aktifitas enzim yang berperan dalam biosintesis kolesterol dan asam empedu. Terdapat beberapa mekanisme penurunan kadar kolesterol dan asam

empedu. Terdapat beberapa mekanisme penurunan kadar kolesterol LDL oleh serat pangan, antara lain serat mampu mengubah absorpsi dan metabolisme lipid; asam lemak rantai pendek sebagai hasil dari fermentasi serat mempengaruhi metabolisme kolesterol dan lipoprotein; dan serat dapat mengubah insulin atau konsentrasi hormon lain atau sensitifitas jaringan terhadap hormon [1].

Acetobacter xylinum sendiri merupakan bakteri unik yang berbeda dengan bakteri asam asetat yang lain karena dapat mensintesis dan menghasilkan fibril selulosa yang keluar dari pori membran selnya. Di dalam kultur selama fermentasi berlangsung sub unit selulosa akan berikatan dengan sub unit selulosa lain untuk membentuk lapisan atau pellicle. Lapisan ini akan terapung di permukaan medium agar oksigen dapat berdifusi ke dalam medium. Pembentukan pellicle di permukaan yang dilakukan bakteri ini bertujuan supaya bakteri dapat memperoleh banyak suplai oksigen. Oksigen ini diperlukan *Acetobacter xylinum* untuk pertumbuhan, perkembangbiakan dan pembentukan pellicle selulosa lagi. Pembentukan lapisan microfibril selulosa ini bertujuan untuk mensuplai pasokan oksigen dari hasil difusi, tetapi juga melindungi bakteri dari sinar ultraviolet dan atau melindungi bakteri dari predator atau kompetitor [2].

Variabel yang diuji dalam penelitian ini adalah konsentrasi gula, tingkat keasaman, dan waktu fermentasi [3]. dan diperoleh hasil bahwa kondisi optimum yang digunakan dalam pembuatan *Nata De Tomato* adalah dengan penambahan gula sebesar 5%, tingkat keasaman (pH) sebesar 3 dan waktu fermentasi 14 hari. Oleh sebab itu, pada Penelitian kali ini dilakukan pengembangan terhadap penelitian *Nata De Tomato* yang sebelumnya dengan variabel yang berbeda.

Selain nutrisi, pH media, ketersediaan oksigen, suhu lingkungan, lama waktu fermentasi, dan ada tidaknya kontaminan, kualitas nata dan pertumbuhan *Acetobacter xylinum* juga dipengaruhi oleh kondisi ruang dan wadah fermentasi. Ruang dan wadah untuk fermentasi harus terjaga kebersihannya dan bebas dari segala kontaminan. Proses fermentasi di ruangan gelap dapat menghasilkan nata yang lebih tebal. Wadah fermentasi perlu ditutup dengan koran untuk menghindari kontaminan [4].

Penelitian ini bertujuan menentukan konsentrasi starter, waktu inkubasi, dan pH yang tepat pada *Nata De Tomato* dan menentukan kondisi optimum dari variabel yang paling berpengaruh tersebut. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan nilai ekonomis buah tomat dan mendorong penganekaragaman makanan dari olahan buah tomat.

2. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan Penelitian dilakukan selama 3 bulan dimulai dari bulan April sampai Juni 2021 di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah blender, panci, kompor, saringan, wadah plastik, pisau, sendok, thermometer, pH meter, gelas kimia, neraca analitik, spatula, pipet tetes, kertas Koran, penggaris, pipet volume, labu ukur, buret, peralatan AAS, furnace, dan kertas saring. Sedangkan bahan yang digunakan adalah tomat merah, gula, Amonium sulfat ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$), air, asam asetat (CH_3COOH), dan *Acetobacter Xylinum* (Starter Nata).

Prosedur Pembuatan Nata De Tomato adalah:

- Pembersihan Tomat dan Pemetongan Tomat
- Penyaringan Sari Buah setelah tomat yang dicampur dengan air diblender menggunakan saringan
- Perebusan air sari buah sampai mendidih dan ditambahkan dengan gula
- Mengatur pH menggunakan asam asetat dan dikukur menggunakan kertas pH
- Pendinginan sari tomat ditutup dengan koran untuk memasti
- Inokulasi dengan starter *Acetobacter Xylinum*
- Fermentasi selama 10-14 hari di suhu ruang
- Pemanenan terhadap produk nata
- Perendaman produk nata selama 2 jam
- Pemetongan produk
- Perebusan produk dan penambahan gula untuk menghilangkan kandungan asam dari nata

Prosedur Analisa Produk adalah:

- Pengujian pH
- Ketebalan
- Uji Cemar Logam Cu
- Uji Kadar Sukrosa
- Uji Organoleptik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan produk Nata De Tomato. Variabel yang digunakan adalah jumlah starter *Acetobacter Xylinum* dengan konsentrasi 10%, 15%, dan 20% terhadap masing- masing pH 3; 3,5; dan 4 dengan waktu inkubasi selama 11 hari.

Karakterisasi yang dilakukan pada produk Nata De Tomato terdiri dari analisa ketebalan, pH produk, analisa kadar logam Cu, dan analisa sukrosa. Berikut hasil percobaan analisa produk Nata De Tomato.

Tabel 1. Hasil Analisa Produk Nata De Tomato

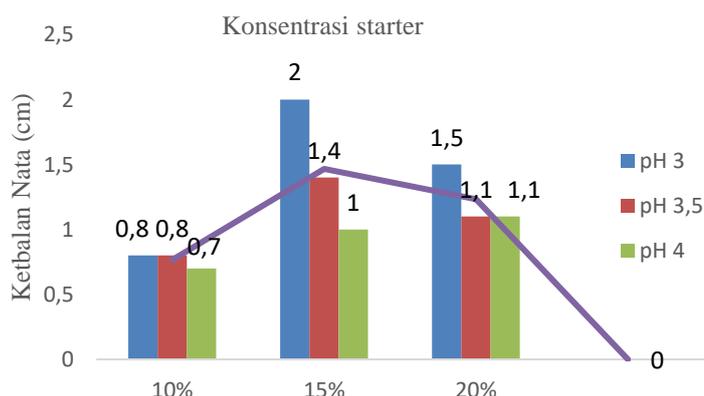
Konsentrasi Starter	pH Media	Ketebalan (cm)	Kadar Cu (ppm)	Kadar Sukrosa (%)
10%	3	0,8	0,05	18,7
	3,5	0,8	0,112	16,8
	4	0,8	0,034	11,1
15%	3	2	0,05	10,7
	3,5	1,4	0,112	10,6
	4	1	0,034	10
20%	3	1,7	0,05	15,7
	3,5	1,1	0,112	15,3
	4	1,1	0,034	14,9

3.1. Pengaruh konsentrasi starter terhadap Ketebalan Produk yang Dihasilkan

Produk nata dengan ketebalan terbaik adalah pada saat starter yang dituangkan memiliki konsentrasi 15%. Dan grafik tersebut juga menunjukkan bahwa pH paling optimum pada saat pembuatan *Nata De Tomato* adalah pH 3, karena suasana terbaik untuk membuat produk nata adalah suasana asam. Grafik tersebut juga menunjukkan bahwa jika starter yang dituangkan terlalu sedikit, maka proses perkembangan bakteri *Acetobacter Xylinum* berlangsung lambat dan tidak terlalu optimal. Sementara itu, jika starter yang dituangkan terlalu banyak, hal tersebut justru menurunkan kualitas ketebalan produk nata yang dihasilkan.

Lapisan nata semakin tebal seiring dengan lamanya waktu fermentasi karena bakteri *Acetobacter xylinum* memanfaatkan nutrisi-nutrisi yang ada pada substrat secara maksimal sehingga produksi selulosa semakin meningkat [5]. Akan tetapi, penelitian Suzanni dkk., (2020) dengan lama waktu 16 hari dan 21 hari menghasilkan ketebalan yang lebih kecil dibanding hari ke-14 [6].

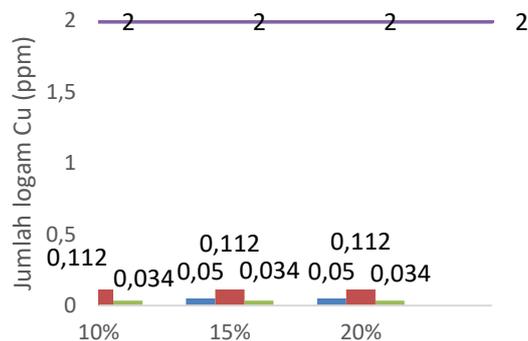
Aktivitas bakteri *Acetobacter Xylinum* bergantung pada ketersediaan sumber karbon dalam media fermentasi. Ketersediaan sumber karbon yang sedikit akan mengakibatkan banyak bakteri yang mati sebab persaingan memperoleh sumber energy yang minim. Sehingga akan mempengaruhi metabolisme mikroorganismenya dalam menghasilkan metabolitnya berupa selulosa [7].



Gambar 1. Perbandingan Konsentrasi starter terhadap ketebalan nata

3.2. Pengaruh Kadar Logam Cu Pada cairan pemasak *Nata De Tomato*

Kadar logam Cu yang ada pada cairan pemasak produk *Nata De Tomato* masih jauh dari kadar yang ditentukan. Itu menandakan bahwa air yang digunakan untuk memasak sari tomat *Nata De Tomato* masih sangat baik karena kadar logam yang ada sangat rendah, sehingga sangat aman untuk dikonsumsi.

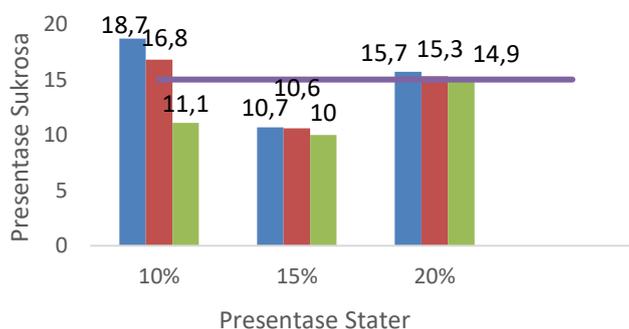


Gambar 2. Kadar Logam Cu dalam Produk *Nata De Tomato*

3.3. Analisa Kandungan Sukrosa pada produk *Nata De Tomato*

Produk *Nata De Tomato* dengan konsentrasi starter 10% seluruhnya memenuhi syarat kadar sukrosa yang sesuai SNI. Begitu pula dengan produk *Nata De Tomato* konsentrasi starter 20%, namun untuk pH 4 variabel 20% masih belum memenuhi standar SNI. Sementara itu, untuk produk *Nata De Tomato* yang menggunakan konsentrasi starter 15% tidak ada yang memenuhi SNI.

Pada produk *Nata De Tomato* dengan konsentrasi starter 15%, proses fermentasi berjalan secara optimal, yang ditandai dengan kualitas ketebalan produk yang paling baik. Namun, karena tidak diiringi dengan penambahan gula pasir dengan jumlah yang lebih banyak, sebagian gula pasir tersebut terfermentasi menjadi selulosa yang mengakibatkan berkurangnya jumlah sukrosa yang terkandung pada produk nata. Sehingga produk *Nata De Tomato* dengan konsentrasi starter 15% tidak ada yang memenuhi standar SNI.



Gambar 3. Kandungan sukrosa dalam produk *Nata De Tomato*

3.4. Perbandingan Tingkat kesukaan panelis terhadap organoleptik *Nata De Tomato* yang ditinjau dari Konsentrasi Starter, pH, dan lama inkubasi

a. Uji Kesukaan Terhadap Aroma

Berdasarkan uji organoleptik terhadap terhadap panelis, didapat hasil skala berkisar 3,14- sampai 3,6. Sebagian besar menyukai aroma dari sampel yang diberikan, dan menggambarkan bahwa aroma sampel yang diberikan memiliki kemiripan terhadap aroma nata kemasan yang sering diberi di pasaran. Aroma yang tercium cenderung manis seperti aroma gula dan tidak menyengat. Panelis cenderung lebih menyukai sampel dengan konsentrasi starter 20% karena memiliki aroma yang paling manis dan tidak menyengat dibandingkan sampel yang lain.

b. Uji Kesukaan Terhadap Tekstur

Panelis cenderung menyukai tekstur sampel yang diberikan. Beberapa panelis juga berpendapat bahwa sampel yang diberikan memiliki teksur padat dan tidak terlalu kenyal, namun tetap mudah untuk dikunyah dan ditelann. Tekstur kenyal pada nata juga berhubungan dengan kadar air dan kerapatan jaringan selulosa atau ketebalan nata. Semakin banyak dan rapat jaringan selulosa pada nata maka kemampuan untuk mengikat air menjadi berkurang sehingga tekstur nata akan semakin kenyal [8]. Nilai rata-rata yang diberikan panelis terhadap tekstur produk adalah 3,36. Nilai tersebut membuktikan bahwa sebagian besar panelis menyukai tekstur masing-masing sampel yang diberikan

c. Uji Kesukaan Terhadap Rasa

Panelis cenderung menyukai rasa sampel yang diberikan. Dan dari grafik juga terlihat bahwa Sampel C (konsentrasi starter 20%) memiliki rata-rata nilai 3,58 merupakan sampel yang paling diminati dari sampel-sampel yang lain. Rasa sampel C cenderung lebih manis dibandingkan sampel-sampel yang lain, sehingga cukup lebih digemari oleh panelis.

d. Uji Kesukaan Terhadap Bentuk

Sampel C (konsentrasi starter 20%) cenderung lebih disukai karena memiliki bentuk yang bagus dan cenderung rapi. Bentuk produk Nata De Tomato sebenarnya merupakan salah satu aspek paling penting, karena bentuk merupakan hal paling pertama yang diamati oleh panelis. Oleh sebab itu, bentuk produk yang bagus mempengaruhi minat panelis terhadap apakah sampel yang disajikan cukup layak atau tidak untuk dikonsumsi. Meskipun sampel C bukan merupakan sampel dengan nata yang paling tebal, namun sampel C merupakan sampel yang paling menarik jika dilihat secara langsung.

4. KESIMPULAN

Kinerja starter bakteri *Acetobacter Xylinum* sangat bergantung pada ammonium sulfat dan gula yang digunakan. Amonium sulfat berperan untuk menghasilkan nitrogen dan dengan gula menghasilkan energi agar bakteri *Acetobacter Xylinum* dapat bekerja secara optimal dalam proses fermentasi. Semakin tebal produk Nata De Tomato yang dihasilkan, mempengaruhi penurunan kadar sukrosa yang terkandung dalam cairan fermentasi. Pengaruh perbandingan konsentrasi bakteri, waktu inkubasi, dan pH terhadap produk Nata De Tomato adalah semakin tinggi konsentrasi yang digunakan akan semakin baik jika diiringi dengan semakin banyaknya sumber energi yang digunakan. Semakin lama waktu fermentasi maka semakin baik proses fermentasi Nata De Tomato.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Babio, R. Balanza, J. Basulto, M. Bullo, dan J. Salas-Salvado, "Dietary fibre: Influence on Body Weight, glycemic control and plasma Cholesterol profile," *Nutricion Hospitalaria*, vol. 25, no.3, pp. 327-340, 2010, doi: [10.3305/nh.2010.25.3.4459](https://doi.org/10.3305/nh.2010.25.3.4459).
- [2] H. Alwani, B. Hidayah, dan A. G. S. Solekhah, "Potensi Kulit Nanas sebagai Substrat dalam Pembuatan Nata De Pina," *Jurnal Riset Sains dan Teknologi*, vol 1, no.1, pp. 9–14, 2017, doi: 10.30595/JRST.
- [3] R. D. Natalia, dan S. Parjuningtyas, "Pemanfaatann Buah Tomat sebagai Bahan Baku Pembuatan Nata de Tomato," Universitas Diponegoro Semarang, 2009.
- [4] J. Majesty, Argo, dan W. Nugroho, "Pengaruh Penambahan Sukrosa dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Serat Nata Dari Sari Nanas (Nata de Pina)," *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, vol. 3 no.1, pp. 80-85, 2014.
- [5] S. Putri, W. Syaharani, C. Utami, D. R. Safitri, Arum, Prihastari, Sari. "Pengaruh Mikroorganisme, Bahan Baku, Dan Waktu Inkubasi Pada Karakter Nata: Review," *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian.*, vol. 14, no. 1, pp. 67-74, 2020, doi: [10.20961/jthp.v14i1.47654](https://doi.org/10.20961/jthp.v14i1.47654).
- [6] M. A. Suzanni, A. Munandar, and S. Saudah, "Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Nanas (*Ananas comosus*) Dan Waktu Fermentasi Pada Pembuatan Nata De Coco Dari Limbah Air Kelapa," *Jurnal Serambi Engineering.*, vol. 5, no. 2, pp. 1043-104, 2020, doi: [10.32672/jse.v5i2.1932](https://doi.org/10.32672/jse.v5i2.1932).
- [7] K. D. Alviani, "Pengaruh Konsentrasi Gula, Kelapa, dan Starter Terhadap Kualitas Fisik Dan Kimiawi Nata De Leri," Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 2016.
- [8] A. F. Iryandi, Y. Hendrawan, dan N. Komar, "Pengaruh penambahan air jeruk nipis (*Citrus aurontifolia*) dan lama fermentasi terhadap karakteristik nata de soya," *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, vol. 2, no. 1, pp. 8-15, 2014, doi: [10.20473/jkr.v4i2.16137](https://doi.org/10.20473/jkr.v4i2.16137).