

# PENGOLAHAN LIMBAH CAIR TEMPE (WHEY) SECARA BIOLOGIS DENGAN *Acetobacter xylinum* UNTUK DIJADIKAN NATA DE SOYA

**Nurhayati**

Universitas Satya Negara Indonesia

Correspondent author : [nurhayati@usni.ac.id](mailto:nurhayati@usni.ac.id)

Diterima : 3 Mei 2024	Revisi : 25 Juni 2024	Disetujui : 10 Agustus 2024	Diterbitkan: 20 Oktober 2024
--------------------------	--------------------------	--------------------------------	---------------------------------

## *Abstract*

*Tempe wastewater still contains organic materials such as protein, fat and carbohydrates that are easily rotten, causing an unpleasant odor and damaging the aquatic ecosystem and environmental aesthetics. Tempe liquid waste contains nutrients (protein, carbohydrates, protein) so that it can be used for other production besides nata. The manufacture of nata de soya is nata derived from tempe liquid waste through a fermentation process using Acetobacter xylinum bacteria with concentrations of 100, 125 and 150 ml / l and sucrose concentrations of 100 gr, 150 gr and 200 gr with a fermentation time of 4 weeks. The parameters of nata de soya research analysis are color, texture, pH, thickness and weight. The results of Nata at a sugar concentration of 100 gr / l obtained the highest weight of 61.2 gr / l and at a sugar concentration of 150 gr / l the lowest weight was 66.7 gr / l while the heaviest nata was 181.7 gr / l at a sugar concentration of 150 gr / l. The average pH is the same, namely 3 and the thickness is between 0.5 to 1 cm, the average texture of all treatments is 20% -30% mm / g.sec. The optimal concentration for making nata de soya is at a sucrose concentration of 150 gr / l and an Acetobacter xylinum concentration of 150 ml / l because the results obtained are quite thick, namely a thickness of 1 cm and a weight of 183.8 gr / l.*

*Keywords: Tempe waste, Nata De Soya, Fermentation, Acetobacter xylinum*

## PENDAHULUAN

Teknologi pembuatan tempe tradisional sangat beragam, selain urutan dalam tahap produksi yang bervariasi, pada perkembangannya terjadi modifikasi pada setiap tahap produksi tempe. Antara lain waktu dan teknik perendaman, jenis dan cara penambahan ragi tempe, waktu perebusan dan tambahan proses pemanasan pada tahap lain, jenis bahan pembungkus dan cara memeram (Lilis 2008). Limbah cair pabrik tempe yang di buang langsung ke badan air dapat mengganggu ekosistem yang terdapat badan air tersebut. Limbah dapat berbentuk cair, padat maupun semi gas hasil sampingan produksi dan bahan tidak terpakai serta sisa, menurut Mahilda (1992) limbah adalah buangan cair dari kegiatan yang dilakukan di lingkungan masyarakat. Buangan ini terutama terdiri dari air yang telah digunakan dengan minimal 0,1 % bagian berupa zat padat yang terdiri dari zat organik dan anorganik, karena limbah merupakan hasil sampingan, maka jarang sekali dilakukan pengukuran secara langsung. Limbah yang dihasilkan dari pabrik tempe berupa padatan dan cairan. Limbah padatan sudah dimanfaatkan untuk pakan ternak sedangkan limbah cair tempe belum banyak dimanfaatkan dan perlu diketahui bahwa limbah cair mengandung bahan organik karbohidrat, protein, lemak yang dapat menimbulkan bau kurang sedap jika ke badan air. Jika ditinjau dari komposisi limbah tersebut masih mengandung nutrisi (protein, karbohidrat, protein) jika dibiarkan dibuang ke badan air tentu menimbulkan pencemaran tetapi jika dimanfaatkan akan menguntungkan pengrajin tempe atau masyarakat yang berminat mengolahnya. Selain nutrisi tersebut masih mengandung vitamin B yang terlarut dalam air. (Erry Wiryani, 2019)

Limbah cair tempe atau dikenal dengan nama whey memiliki prospek untuk dimanfaatkan sebagai media fermentasi karena kandungan nutrisi yang dimiliki. Media fermentasi untuk jenis bakteri asam asetat seperti *Acetobacter* sp termasuk didalamnya bakteri *Acetobacter xylinum*. *Acetobacter xylinum* dapat mengubah gula menjadi gel selulosa yang biasa dikenal dengan nata. Pertolongan bakteri *Acetobacter xylinum* maka komponen gula yang ditambahkan ke dalam substrat air limbah tempe dapat diubah menjadi suatu bahan yang menyerupai gel dan terbentuk di permukaan media. Gel yang

terbentuk dari limbah tahu dikenal dengan nama nata de soya di Masyarakat. Pembuatan nata de soya merupakan alternatif terbaik yang dapat ditawarkan kepada pengusaha tempe. Hal ini mengingat bahan pangan tersebut banyak digemari dan telah mampu mendapat pasaran baik di Indonesia maupun luar negeri.

Nata merupakan produk makanan diperoleh melalui fermentasi dan bentuknya seperti agar dan bertekstur kenyal yang rendah kalori dan mempunyai kadar serat yang tinggi, fermentasi nata umumnya menggunakan spesies bakteri penghasil asam asetat yaitu *Acetobacter xylinum*. Fermentasi proses terjadinya perubahan kimia pada suatu substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Menurut (Suprihatin, 2010) bahan baku energi yang paling banyak digunakan oleh mikroorganisme adalah glukosa dan dengan adanya oksigen beberapa mikroorganisme mencerna glukosa dan menghasilkan air, karbon dioksida, dan sejumlah besar energi (ATP) yang digunakan untuk tumbuh. Bukan air, karbon dioksida, dan sejumlah besar energi yang dihasilkan, tetapi hanya sejumlah kecil energi, karbon dioksida, air, dan produk akhir metabolik organik lain yang dihasilkan terjadi tanpa adanya oksigen. Sedangkan menurut Setiarto (2020), fermentasi dapat meningkatkan nilai gizi bahan yang berkualitas rendah serta berfungsi dalam pengawetan bahan dan merupakan suatu cara untuk menghilangkan zat anti nutrisi atau racun yang terkandung dalam suatu bahan makanan.

*Acetobacter xylinum* dapat membentuk selulosa pada nata karena ada kandungan karbohidrat dari limbah cair tempe pada pembuatan nata. Semakin banyak kadar nutrisi, semakin besar kemampuan menumbuhkan bakteri *Acetobacter xylinum* dan semakin banyak selulosa yang terbentuk. Faktor-faktor pertumbuhan yang mempengaruhi kemampuan *Acetobacter xylinum* menghasilkan selulosa selain ketersediaan nutrisi pada medium, juga pH medium antara 3-6, suhu lingkungan antara 20 - 28°C (Fardiaz, 1992). Selain itu, ketersediaan sumber karbon erat sekali dengan kandungan karbohidrat.

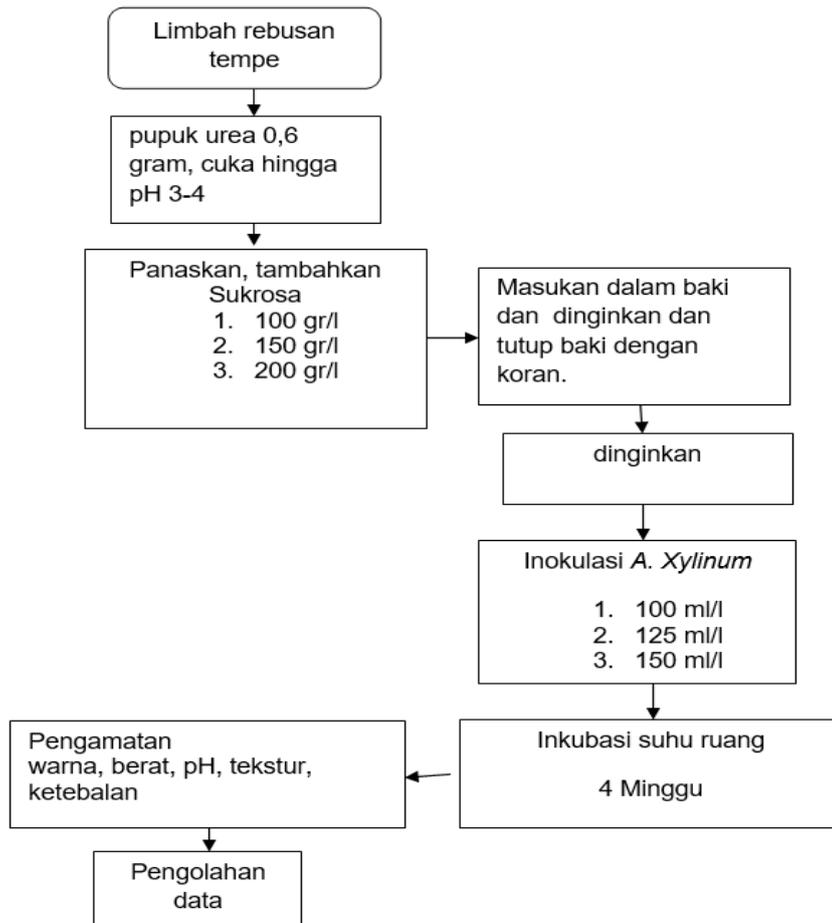
Analisa warna nata de soya dengan menilai warna untuk menentukan kecerahan sebuah warna atau gelap sebuah warna dengan rentang angka dalam bentuk persen(%) yaitu 0%-100% dengan maksimum warna kuning muda. Pengukuran ketebalan nata menggunakan alat jangka sorong. Nilai ketebalan merupakan hasil rata-rata dari pengukuran di sepuluh tempat yang berbeda (Amiarsi et al., 2015).

Dengan demikian limbah tempe mempunyai peluang ekonomis dan potensi gizi yang baik bila diolah menjadi produk pangan nata de soya. Oleh karena itu, pengembangan model usaha nata de soya perlu dilakukan guna mengatasi pencemaran lingkungan di wilayah pemukiman sekaligus meningkatkan pendapatan masyarakat.

## METODOLOGI PENELITIAN

### 1. Kerangka pemikiran

Flow chart penelitian untuk nata de soya dapat dilihat pada gambar 1. Air limbah tempe masih mengandung nutrisi-nutrisi seperti protein, karbohidrat, dan bahan-bahan lainnya, sehingga masih dapat dimanfaatkan untuk meminimalkan pencemaran lingkungan dibadan air sungai. Salah satunya dengan usaha pembuatan nata de Soya ini diharapkan dapat meminimalkan pencemaran lingkungan di daerah industri tempe yang disebabkan oleh limbah cair tempe dan merupakan salah satu usaha yang mempunyai nilai ekonomi tinggi.



Gambar 1 : Kerangka Konsep Penelitian

## 2. Metode penelitian

Penelitian ini eksperimen dengan eksperimen dimana pengolahan limbah hasil rebusan dijadikan nata de soya dalam 4 liter ditambahkan pupuk urea 0,6 gram, cuka hingga pH 3-5 dan penambahan untuk perlakuan:

- |   |                                   |                                   |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | Gula sukrosa                      | : 100 gr/l, 150 gr/l dan 200 gr/l |
| 2 | Bakeri <i>Acetobacter xylinum</i> | : 100, 125 dan 150 ml/l           |

## 3. Metode Analisis Data

Para meter yang dianalisa adalah warna, berat, pH, Tekstur dan ketebalan. Data dianalisis secara statistik dengan cara diskriptif untuk parameter yang dianalisis terhadap berat nata de soya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis yang dilakukan pada penelitian nata de soya adalah warna, kekenyalan, ketebalan, pH dan berat dari nata yang dihasilkan dengan perlakuan antara konsentrasi sukrosa dengan konsentrasi *Acetobacter xylinum* yang berbeda.

### Hasil Rata-rata Parameter yang Dianalisis Pada Konsentrasi Sukrosa 100 gr/l.

Rata-rata hasil pembuatan nata de soya pada konsentrasi sukrosa 100 gr/l dengan konsentrasi *Acetobacter xylinum* 100 ml/l, 125 ml/l dan 150 ml/l dan dalam bentuk histogram dapat dilihat pada gambar 1. Warna terlihat rata-rata bernilai 30% (putih) pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 100 ml/l, pada *Acetobacter xylinum* 125 ml/l rata-rata bernilai 20% (putih pucat/krem) sedangkan pada penambahan *Acetobacter xylinum* 150 ml/l, tidak terbentuk nata de soya.

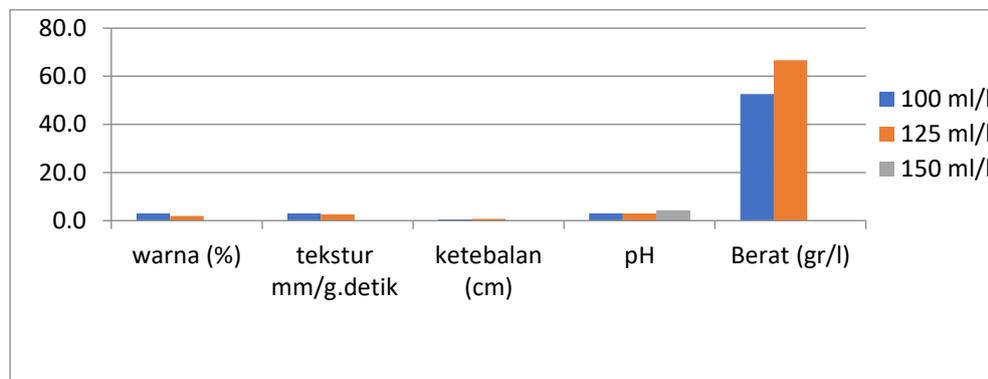
Tekstur pada nata de soya dengan *Acetobacter xylinum* 100 ml/l rata-rata nilainya 3 mm/g.detik begitu juga pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 125 ml/l rata-rata 2,7=3 mm/g.detik, sedangkan pada konsentarsi *Acetobacter xylinum* 150 ml/l, tidak ada yang terbentuk.

Ketebalan rata-rata nata de soya pada konsentarsi *Acetobacter xylinum* 100 ml/l ketebalannya 0,8 cm, pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 125 ml/l ketebalan rata 0,5 cm sedangkan pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 150 ml/l,tidak ada yang terbentuk.

Derajat keasaman (pH) pada konsentarsi *Acetobacter xylinum* 100 ml/l pHnya 3 begitu pula pada *Acetobacter xylinum* 125 ml/l sedangkan pada konsentrasi penambahan *Acetobacter xylinum* 150 ml/l pHnya 4.

Berat nata dengan berbagai variasi konsentrasi *Acetobacter xylinum* pada sukrosa 100 gr/l adalah sebagaiberikut: pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 100 ml/l beratnya 52,7 gr/l, sedangkan pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 125 ml/l beratnya 66,7 gr/l. Pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 150 ml/l tidak terbentuk nata de soya hal ini disebabkan rata-rata pH 4.

Dalam pembuatan dana terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dari mikroorganisme *Acetobacter xylinum* antara lain kandungan asam asetat, sukrosa, garam mineral yang membantu meningkatkan penampakan dan sifat fisik dari nata de soya. Pada hasil penelitian dengan sukrosa 100 mg/l pada konsentarsi bakteri 150 ml tidak terbentuk hal ini dapat disebabkan kandungan sukrosanya terlalu sedikit untuk pertumbuhan mikroorganisme yang konsentrasinya tinggi sehingga dalam perlakuan tersebut dapat mempengaruhi pH yang berasal dari penambahan stater *Acetobacter xylinum* yang diberikan pada perlakuan tersebut. Hasil uji statistic terhadap berat nata de soya sebesar 9,3% pada konsentrasi gula 100 gr/l dan konsentrasi bakteri 125 ml/l.



Gambar 2. Histogram Rata-rata Parameter Pada Konsentrasi 100 gr/l sukrosa.

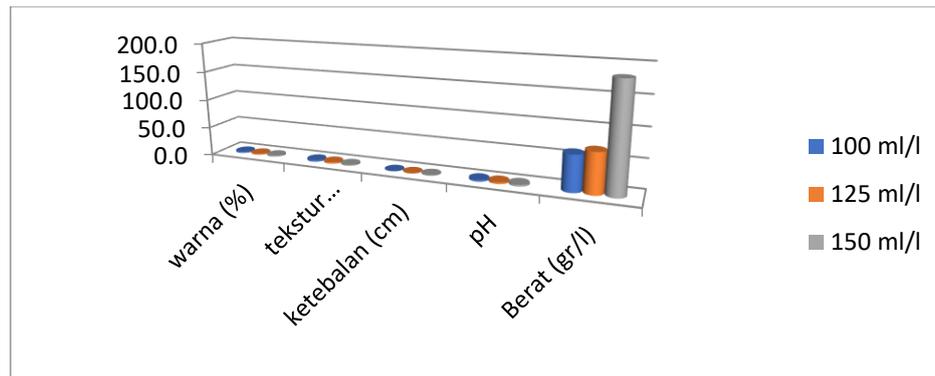
### Hasil Rata-rata Parameter yang Dianalisis Pada Konsentrasi Sukrosa 150 mg/l.

Data rata-rata hasil pembuatan nata de soya pada konsentrasi sukrosa 150 gr/l dengan konsentrasi *Acetobacter xylinum* 100 ml/l, 125 ml/l dan 150 ml/l dan dalam bentuk histogram dapat dilihat pada gambar 3. Warna terlihat rata-rata bernilai 20% (putih pucat/krem ) pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 100 ml/l, *Acetobacter xylinum* 125 ml/l dan *Acetobacter xylinum* 150 ml/l.

Tekstur pada nata de soya dengan *Acetobacter xylinum* 100 ml/l rata-rata nilainya 3 mm/g.detik, begitu juga pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 125 ml/l rata-rata 2,7=3 mm/g.detik, sedangkan pada konsentarsi *Acetobacter xylinum* 150 ml/l tekstur rata-rata cukup keras. Berat rata-rata nata de soya pada konsentarsi *Acetobacter xylinum* 100 ml/l dan *Acetobacter xylinum* 125 ml/l ketebalannya 0,5 cm, sedangkan pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 150 ml/l ketebalan rata-rata 1,1 cm.

Derajat keasaman (pH) pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 100, 125 ml/l dan 150 ml/l pHnya 3. Ketebalan hasil pembuatan nata dengan berbagai variasi konsentrasi *Acetobacter xylinum* pada sukrosa 100 gr/l adalah sebagai berikut: pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 100 ml/l beratnya 61,2 gr/l, sedangkan pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 125 ml/l beratnya 68,9 gr/l. Pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 150 ml/l sebesar 181,9 gr/l.

Terbentuknya nata pada konsentrasi yang baik antara sukrosa, asam asetat, garam mineral dan konsentrasi bakteri dapat menghasilkan nata de soya yang baik yaitu tekstur yang keras, warna putih sampai putih pucat dan tentunya ketebalan yang baik. Hal ini terlihat pada formula nata de soya dengan konsentrasi sukrosa 150 gr/l dan *Acetobacter xylinum* 150 ml/l. Hasil uji statistic terhadap berat nata de soya sebesar 77,74% pada konsentrasi sukrosa 150 gr/l dan konsentrasi bakteri 150 ml/l.



Gambar 3. Histogram Rata-rata Parameter Pada Konsentrasi 150 gr/l sukrosa.

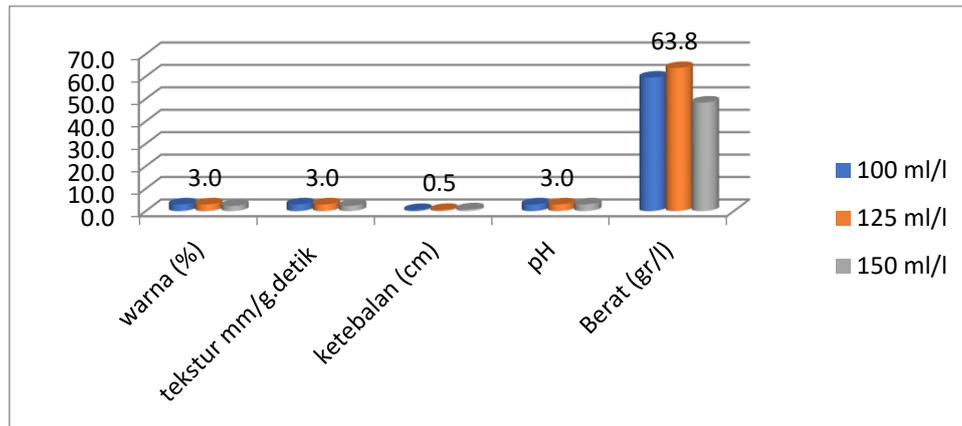
#### Hasil Rata-rata Parameter yang Dianalisis Pada Konsentrasi Sukrosa 200 gr/l.

Rata-rata hasil pembuatan nata de soya pada konsentrasi sukrosa 200 gr/l dengan konsentrasi *Acetobacter xylinum* 100 ml/l, 125 ml/l dan 150 ml/l dan dalam bentuk histogram dapat dilihat pada gambar 4. Warna terlihat rata-rata bernilai 30% (putih) pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 100 ml/l dan *Acetobacter xylinum* 125 sedangkan pada penambahan *Acetobacter xylinum* 150 ml/l rata-rata bernilai 2)% (putih pucat/krem).

Tekstur pada nata de soya dengan *Acetobacter xylinum* 100 ml/l rata-rata nilainya 3 mm/g.detik, begitu juga pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 125 ml/l rata-rata 3 mm/g.detik, sedangkan pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 150 ml/l tekstur nilainya 2 mm/g.detik.

Ketebalan rata-rata nata de soya pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 100 ml/l ketebalannya 0,5 cm, pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 125 ml/l ketebalan rata 0,5 cm sedangkan pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 150 ml/l ketebalannya 0,8 cm. Derajat keasaman (pH) pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 100 ml/l pHnya 3 begitu pula pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 125 ml/l dan *Acetobacter xylinum* 150 ml/l.

Berat nata dengan berbagai variasi konsentrasi *Acetobacter xylinum* pada sukrosa 150 gr/l adalah sebagai berikut: pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 100 ml/l beratnya 59,5 gr/l, sedangkan pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 125 ml/l beratnya 63,8 gr/l. Pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 150 ml/l 48,4 gr/l. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahwa berat tertinggi dari perlakuan ini yang terbaik adalah konsentrasi 150 gula dengan *Acetobacter xylinum* bakteri 125 ml/l. Menurut [wardhanu](#), (2009) asam cuka untuk membuat kondisi media bersifat asam, diperlukan untuk kondisi hidup bakteri, sedangkan urea berfungsi menyuburkan pertumbuhan bakteri, disusul gula pasir putih, yang sesuai akan menghasilkan nata yang baik. Pada perlakuan 150 ml/l *Acetobacter xylinum* bobotnya menurun hal ini disebabkan substrat yang ada pada media kurang mencukupi untuk pertumbuhan bakteri sehingga mengurangi pertumbuhan bakteri sehingga pembentukan selulosa tidak maksimal dan natanya tentunya tidak tebal dan bobotnya lebih rendah dari perlakuan yang lain. Hasil uji statistic terhadap berat nata de soya sebesar 2,7% pada konsentrasi sukrosa 200 gr/l dan konsentrasi bakteri 125 ml/l.



Gambar 4. Histogram Rata-rata Parameter Pada Konsentrasi 200 gr/l sukrosa.

## KESIMPULAM DAN SARAN

### Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada konsentrasi gula 100 gr/l diperoleh berat tertinggi 66,7 gr dan pada konsentrasi gula 150 gr/l berat terendah 61,2 gr sedangkan tertinggi pada 181,7 gr. Pada perlakuan konsentrasi 200 gr/l sukrosa diperoleh terendah pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 150 ml/l yaitu 48,4 gr dan tertinggi 63,8 pada konsentrasi *Acetobacter xylinum* 125 ml/l. pH rata-rata sama yaitu 3, ketebalan antara 0,5 sampai 1 cm, tesktur rata-rata dari semua perlakuan adalah 30% (keras) dan warna putih 20 3 mm/g.detik. Konsentrasi yang optimal untuk pembuatan nata de soya adalah pada konsentrasi sukrosa 150 gr/l dan konsentrasi *Acetobacter xylinum* 150 ml/l karena hasil yang diperoleh cukup tebal yaitu 1 cm dan berat 183,8 gr/l.

### 4.2 Saran

Sebaiknya asam laktat yang digunakan untuk menurunkan pH limbah menggunakan asam laktat pekat 65% sehingga tidak banyak air yang terkandung dalam media nata yang salah satunya merupakan penghambat kerja dari mikroorganismenya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amiarsi, D., B.Arief, A. Budiyanto dan Diyono, 2015 Analisa parametrik dan non pparametrik pengaruh konsentrasi sukrosa dan ammonium sulfat terhadap mutu nata de melon. Jurnal Informatika Pertanian 24 (1). 101-108
- Ery Wiryani (2019) Analisis Kandungan Limbah Cair Pabrik Tempe Lab. Ekologi Dan Biosistematik Jur. Biologi F Mipa. Undip Semarang.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Lilis, (2008) Pengolahan Limbah Cair Tempe Dengan Menggunakan Filter Karbon Aktif. Skripsi. Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
- Mahilda, U.N,1992, Pencemaran Air Dan Pemanfaatan Limbah Industri, Radjawali Pers Jakarta
- Setiarto HM, 2020. Teknologi Fermentasi Pangan Tradisional Dan Produk Olahannya, Publisher: CV. Emedia Penerbit ISBN: 978-623-281-373-1
- Rizal Alamsyah dan Enny Hawani Loebis (2015) Pembuatan Nata dari bahan Baku Air dengan Perlakuan Konsentrasi Nutrisi dan Mikroba Production Bacterial Cellulose from Fresh Water with Nutritional and Microbial Treatment Warta IHP/Journal of Agro-based Industry Vol.32 (No.2) 12 2015: 75-82

- Sugiharto. 1987. Dasar-Dasar Pengolahan Air Limbah. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Suprihatin 2010, TEKNOLOGI FERMENTASI. PT Uniesa Univerity Press. Bogor
- Suriawiria, U. 2003. Mikrobiologi Air Dan Dasar-Dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis.
- Wardhanu. 2009. Potensi Lidah Buaya Pontianak (*Aloevera chinensis*, linn) Sebagai Bahan Baku Industri Berbasis Sumber Daya Lokal. [Paper]. Pascasarjana Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Yohanna, Dkk, 2011 Kemampuan Bakteri *Acetobacter Xylinum* Mengubah Karbohidrat Pada Limbah Padi (Bekatul) Menjadi Sellulosa Sebagai Bahan Baku Kertas. Laporan Kerja Praktek Lapangan. UGM Jogjakarta.

# TechLINK

## JURNAL TEKNIK LINGKUNGAN

PENGOLAHAN LIMBAH CAIR TEMPE (WHEY) SECARA BIOLOGIS DENGAN *Acetobacter xylinum* UNTUK DIJADIKAN NATA DE SOYA

**Nurhayati**

ANALISIS EFISIENSI PENGGUNAAN KEMBALI AIR LIMBAH PENCUCIAN SARANG BURUNG WALET DI PT. M

**Savira Nursari, Nurhayati, Sri RH Siregar**

FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN PERILAKU TIDAK AMAN (*UNSAFE ACTION*) PADA PEKERJA *WORKSHOP* PT MAJU SELARAS INSTRUMINDO

**Muhammad Salman Alfarisie dan Deni Kurniawan**

THE EFFECTIVENESS OF WATER SPINACH (*Ipomea aquatica*) IN CONTROLLING THE LEVEL OF SILVER ( $Ag$ ) IN PHOTOGRAPHIC PROCESSING WASTE LIQUID

**Yusriani Sapta Dewi**

TEKNOLOGI MEMBRAN MIKROFILTRASI (MF) UNTUK PEMURNIAN TOTAL NITROGEN DARI SAMPAH CAIR (*LEACHATE*) DI TPA WANCI MEKAR KERAWANG

**Nurhayati, Yadi Supriyadi**



9 772581 231005



# JURNAL ILMIAH TechLINK

## **Pelindung**

Dekan Fakultas Teknik

## **PenanggungJawab**

Hernalom Sitorus, ST., M.Kom

## **Dewan Redaksi**

Ir. Nurhayati, M.Si

Dr. Yusriani Sapta Dewi, M.Si

## **MitraBestari**

Dr. Rofiq Sunaryanto, M.Si (BRIN)

Ir. Asep Jatmika, MM (DLH)

Ir. Rahmawati, M.Si (DLH)

Ir. Mudarisin, ST. MT (BNSP)

## **Penyunting Pelaksana**

Adnan Mulyana, SE. MM

Abdul Kholiq, S.Kom., M.Kom

**JURNAL TechLINK** merupakan Jurnal Ilmiah yang menyajikan artikel original tentang pengetahuan dan informasi teknologi lingkungan beserta aplikasi pengembangan terkini yang berhubungan dengan unsur Abiotik, Biotik dan Cultural.

Redaksi menerima naskah artikel dari siapapun yang mempunyai perhatian dan kepedulian pada pengembangan teknologi lingkungan. Pemuatan artikel di Jurnal ini dapat dikirim kealamat Penerbit. Informasi lebih lengkap untuk pemuatan artikel dan petunjuk penulisan artikel tersedia pada halaman terakhir yakni pada Pedoman Penulisan Jurnal Ilmiah atau dapat dibaca pada setiap terbitan. Artikel yang masuk akan melalui proses seleksi editor atau mitra bestari.

Jurnal ini terbit secara berkala sebanyak dua kali dalam setahun yakni bulan April dan Oktober serta akan diunggah ke Portal resmi Kemenristek Dikti. Pemuatan naskah dipungut biaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

## **Alamat Penerbit / Redaksi**

Program Studi Teknik Lingkungan, FakultasTeknik  
Universitas Satya Negara Indonesia

Jl. Arteri Pondok Indah No.11 Kebayoran Lama Utara  
Jakarta Selatan 12240 – Indonesia

Telp. (021) 7398393/7224963. Hunting, Fax 7200352/7224963

Homepage : <http://www.usni.ac.id>

E-mail :

[redaksi\\_jurnalft@usni.ac.id](mailto:redaksi_jurnalft@usni.ac.id)

Frekuensi Terbit

2 kali setahun :April dan Oktober

# DAFTAR ISI

- PENGOLAHAN LIMBAH CAIR TEMPE (WHEY) SECARA BIOLOGIS DENGAN *Acetobacter xylinum* UNTUK DIJADIKAN NATA DE SOYA **1 - 7**  
**Nurhayati**
- ANALISIS EFISIENSI PENGGUNAAN KEMBALI AIR LIMBAH PENCUCIAN SARANG BURUNG WALET DI PT. M **8 - 14**  
**Savira Nursari, Nurhayati, Sri RH Siregar**
- FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN PERILAKU TIDAK AMAN (*UNSAFE ACTION*) PADA PEKERJA *WORKSHOP* PT MAJU SELARAS INSTRUMINDO **15 - 24**  
**Muhammad Salman Alfarisie dan Deni Kurniawan**
- THE EFFECTIVENESS OF WATER SPINACH (*Ipomea aquatica*) IN CONTROLLING THE LEVEL OF SILVER (Ag) IN PHOTOGRAPHIC PROCESSING WASTE LIQUID **25 - 32**  
**Yusriani Sapta Dewi**
- TEKNOLOGI MEMBRAN MIKROFILTRASI (MF) UNTUK PEMURNIAN TOTAL NITROGEN DARI SAMPAH CAIR (*LEACHATE*) DI TPA WANCI MEKAR KERAWANG **33 - 41**  
**Nurhayati, Yadi Supriyadi**

