



Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Sifat Fisik, Organoleptik, Total Gula, dan Serat Kasar *Nata De Siwalan*

Intan Rohmah Nadiyah✉, Eko Farida
Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Article Info

Article History:
Submitted 15 Oktober 2021
Accepted 3 Februari 2022
Published 31 Juli 2022

Keywords:
Crude Fiber, Nira, Nata,
Organoleptic, Total Sugar

DOI:
<https://doi.org/10.15294/ijphn.v2i2.50913>

Abstrak

Latar Belakang: Daya simpan nira siwalan yang singkat serta pengolahan kurang optimal menyebabkan nilai jual nira siwalan rendah. Berdasarkan kandungan gula yang terdapat pada nira siwalan, peneliti berinovasi membuat produk nata. Tujuan penelitian menganalisis pengaruh lama fermentasi terhadap sifat fisik, organoleptik, total gula dan serat kasar *nata de siwalan*.

Metode: Jenis penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor. Variabel bebas yaitu 4 perlakuan lama fermentasi 5, 10, 15, dan 20 hari. Variabel terikat meliputi sifat fisik, sifat organoleptik, total gula dan serat kasar. Analisis sifat fisik, total gula, dan serat kasar menggunakan analisis deskriptif, sedangkan sifat organoleptik berdistribusi tidak normal menggunakan Uji Kruskal Wallis dan Uji Mann-Whitney.

Hasil: Hasil uji sifat fisik menunjukkan perlakuan F4 merupakan produk yang paling mendekati standar, sedangkan pH dari semua perlakuan masuk kategori normal. Hasil uji organoleptik menunjukkan hasil yang berbeda signifikan ($p < 0,05$) dengan perlakuan F3 yang paling disukai responden. Rata – rata kandungan total gula berturut – turut 16,86%, 16,27%, 15,84%, 15,80%. Rata – rata kandungan serat kasar nata berturut – turut 0,685%, 0,88%, 1,025%, 1,125%. Dari rata – rata total gula dan serat kasar menjelaskan bahwa semua perlakuan masuk dalam syarat mutu SNI.

Kesimpulan: *Nata de siwalan* memenuhi syarat mutu nata menurut SNI 01-4317-1996 sehingga dapat dikonsumsi secara umum.

Abstract

Background: The short shelf life of siwalan sap and less than optimal processing causes the selling value of siwalan sap to be low. Based on the sugar content in the palm sap, researchers innovate to make nata products. The purpose of the study was to analyze the effect of fermentation time on the physical, organoleptic, total sugar and crude fiber properties of *nata de siwalan*.

Methods: This type of research is experimental with a completely randomized design (CRD) one factor. The independent variables were 4 treatments with 5, 10, 15, and 20 days of fermentation. The dependent variables include physical properties, organoleptic properties, total sugar and crude fiber. Analysis of the physical properties, total sugar, and crude fiber used descriptive analysis, while the organoleptic properties were not normally distributed using the Kruskal Wallis Test and the Mann-Whitney Test.

Results: The results of the physical properties test showed that the F4 treatment was the product closest to the standard, while the pH of all treatments was in the normal category. The results of the organoleptic test showed significantly different results ($p < 0.05$) with the F3 treatment which was the most preferred by the respondents. The average content of total sugar is 16.86%, 16.27%, 15.84%, 15.80%, respectively. The average crude fiber content of nata is 0.685%, 0.88%, 1.025%, 1.125%, respectively. From the average total sugar and crude fiber, it was explained that all treatments were included in the SNI quality requirements.

Conclusion: *Nata de siwalan* meets the quality requirements of nata according to SNI 01-4317-1996 so that it can be consumed in general

© 2022 Universitas Negeri Semarang

✉ Correspondence Address:
Universitas Negeri Semarang, Indonesia.
Email : intanrohmanad@students.unnes.ac.id

Pendahuluan

Pohon siwalan dengan nama latin (*Borassus flabellifer* L.) merupakan salah satu tanaman yang penyebarannya sangat luas, dari Arab Saudi sampai Indonesia (Tambunan Parlindungan, 2010). Penyebaran tanaman siwalan di Indonesia antara lain provinsi Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Selatan dan Jawa Timur (Lempang, 2007). Salah satu daerah di provinsi Jawa Timur yang banyak dijumpai pohon siwalan yaitu daerah pesisir pantai Tuban dan Gresik (Wahyudi, 2010). Pohon siwalan dijuluki sebagai pohon seribuguna karena semua bagiannya mulai dari daun dimanfaatkan sebagai atap kandang atau kerajinan, buahnya bisa langsung dikonsumsi dan tongkol bunganya disadap sehingga menghasilkan air nira yang biasanya dikonsumsi secara langsung atau dimanfaatkan sebagai bahan pangan seperti gula aren (sejenis gula merah). Keberadaan pohon siwalan dapat menjadi salah satu konservasi pangan lokal disuatu daerah untuk meningkatkan perekonomian (Kirana et al., 2016).

Penelitian Safitri Parma et al., (2017) yang dilakukan di kabupaten Jeneponto menjelaskan bahwa buah siwalan atau yang biasa disebut buah tala merupakan salah satu produk unggulan di daerah Jeneponto. Buah ini hanya diperjualbelikan secara langsung tanpa diolah terlebih dahulu dan bahkan banyak buah yang terbuang percuma karena kurang diminati oleh masyarakat sedangkan hasil panennya melimpah. Penelitian Kirana et al., (2016) yang dilakukan di Kabupaten Pamekasan menjelaskan bahwa pemanfaatan tanaman siwalan oleh masyarakat sekitar yaitu dengan menjual nira sebagai minuman segar dan diawetkan sebagai bahan pembuatan gula siwalan. Buah siwalan memiliki kandungan gizi berupa karbohidrat yang berbentuk sukrosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$), glukosa ($C_6H_{12}O_6$), dan air (H_2O). Kandungan protein dan lemak sangat rendah di bawah 1% serta sedikit serat. Kandungan air dalam buah siwalan sebanyak 93,75% (Rosyida & Sulandari, 2014)

Nira merupakan cairan yang disadap dari bunga jantan siwalan yang dapat langsung dikonsumsi sebagai minuman segar atau difermentasi secara alami menjadi minuman tradisional yang biasa disebut tuak atau sopi.

Hasil dari fermentasi air nira tersebut dapat menghasilkan bahan antara lain etanol, asam asetat, dan gliserin dimana dalam pasar harganya cukup tinggi (Tambunan Parlindungan, 2010). Nira siwalan segar tidak tahan disimpan lama, hanya beberapa jam (\pm 24 – 36 jam) sejak disadap, apabila melampaui waktu tersebut nira akan mengalami perubahan yang ditandai dengan timbulnya gelembung dan rasanya asam (Imron et al., 2015). Menurut Pontoh (2013), air nira siwalan mengandung sukrosa, gula reduksi (glukosa dan fruktosa), polisakarida dan dextran. Mubin Fahrul & Zubaidah (2016) menambahkan kandungan gula air nira dalam 100 mL sebesar 10 gram. Pengertian dari gula reduksi yaitu salah satu zat gizi makro yang berfungsi sebagai sumber energi kalori yang dibutuhkan oleh tubuh. Jumlah gula yang tinggi dapat dimanfaatkan untuk pembuatan produk fermentasi yaitu dengan perombakan senyawa kompleks yang ada dalam gula nira siwalan menjadi senyawa yang sederhana dan bermanfaat bagi tubuh.

Nata merupakan salah satu lapisan polisakarida ekstraseluler (selulosa) yang dibentuk dari kumpulan sel bakteri pembentuk kapsul. Lapisan ini memiliki warna putih, teksturnya kenyal menyerupai gel dan terapung pada bagian permukaan cairan (Rizal Mye et al., 2013). Menurut Balai Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (2014), kandungan gizi nata per 100 gram bahan antara lain kalori 146 kal, lemak 0,2%, karbohidrat 36,1 mg, kalsium 12 mg, phosphor 2 mg, besi 0,5 mg, dan air 80%. Kualitas nata juga ditentukan oleh aktivitas bakteri *Acetobacter xylinum* dalam membentuk lapisan nata. Aktivitas ini dipengaruhi oleh sumber karbon dan nitrogen yang ada didalam substrat (Kirana et al., 2016). Rizal Mye et al., (2013) menambahkan aktivitas pembentukan nata hanya terjadi pada kisaran pH antara 3,5 – 7,5. Kualitas nata terbaik dan terbanyak mencapai pada pH 5,0 – 5,5 dalam media air kelapa dan pada suhu kamar. Selain pH, faktor – faktor yang mempengaruhi pertumbuhan *Acetobacter xylinum* antara lain suhu, sumber nitrogen dan sumber karbon. Untuk menghasilkan nata yang kokoh, tebal, kenyal, putih perlu diperhatikan beberapa hal antara lain suhu inkubasi 28 – 30°C, pH medium 4 – 4,5, komposisi ammonium

sulfata dan sukrosa, serta starter yang dipakai. Sihmawati Rahayu et al., (2014) menambahkan masa inkubasi dalam proses fermentasi nata dilakukan selama 10 – 15 hari pada suhu kamar dan pada saat tahap ini, nata tidak boleh di goyang – goyangkan. Setelah umur 10 – 15 hari nata dapat dipanen.

Menurut Putriana & Aminah (2013) menyatakan bahwasannya ketebalan nata de coco pada umumnya antara 1 – 1,5 cm, sedangkan nata de cassava (nata yang terbuat dari singkong) memiliki ketebalan 1,37 cm pada lama fermentasi hari ke-13. Hal ini menunjukkan bahwa ketebalan nata de coco dan nata de cassava memiliki kesamaan. Lama fermentasi pada hari ke-5 sampai hari ke-11, ketebalan nata de cassava belum mencapai 1 cm. Hal ini dapat dipengaruhi oleh variasi substrat, komposisi bahan, kondisi lingkungan, dan kemampuan *Acetobacter xylinum* dalam menghasilkan selulosa. Produk nata memiliki manfaat untuk kesehatan antara lain memperlancar penyerapan makanan dalam tubuh dan membantu penderita diabetes dalam upaya diet gula karena nata merupakan salah satu produk pangan yang mengandung kadar serat yang tinggi (Safitri Parma et al., 2017). Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap sifat fisik, sifat organoleptik, total gula, dan serat kasar nata de siwalan.

Metode

Jenis dan rancangan dalam penelitian ini yaitu eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor. Penelitian dilakukan di Laboratorium Gizi, Universitas Negeri Semarang pada bulan Agustus sampai September 2021. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah lama fermentasi yang dikategorikan sebanyak 4 perlakuan yaitu 5, 10, 15, dan 20 hari. Sedangkan untuk variabel terikatnya meliputi sifat fisik (tebal, berat, dan pH nata), sifat organoleptik (warna, aroma, rasa, dan tekstur), total gula, dan serat kasar. Pemilihan panelis menggunakan teknik random sampling dimana terdapat 25 orang panelis tidak terlatih berusia 17 – 50 tahun. Analisis data yang digunakan untuk uji organoleptik yaitu Uji Kruskal Wallis dikarenakan data berdistribusi tidak normal, dan dilanjut dengan

Uji Mann-Whitney dengan taraf signifikansi 0,05. Analisis sifat fisik, total gula, dan serat kasar menggunakan analisis deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian sifat fisik nata de siwalan pada tabel 1 parameter tebal nata menunjukkan nilai rata – rata tebal nata tertinggi pada perlakuan F4 (lama fermentasi 20 hari) yaitu 1,20 + 0,5 dan semakin lama proses fermentasi nata semakin tebal. Hal ini sejalan dengan penelitian Awaly Umam Al et al., (2011) yang menjelaskan bahwa semakin lama fermentasi maka akan menghasilkan selulosa yang semakin banyak pula dan tekstur nata yang kenyal, karena masih tersedia nutrisi yang cukup sehingga bakteri terus melakukan metabolisme dan reproduksi. Hasil sekresi *Acetobacter xylinum* semakin berikatan satu dengan lainnya membentuk lapisan yang terus menebal sehingga menghasilkan selulosa. Pada waktu lama fermentasi 1 – 2 hari nata berada di fase awal atau permulaan, dimana bakteri beradaptasi terhadap bermacam – macam enzim dan zat yang terdapat pada medium pertumbuhan. Pada fase ini terjadi aktifitas metabolisme dan perbesaran sel (Hidayat et al., 2006). Lama fermentasi 5 hari, bakteri *Acetobacter xylinum* mengalami fase pertumbuhan dipercepat (Phase Of Accelerated Growth) dimana bakteri mulai membelah diri. Lama fermentasi hari ke 6 – 10 pertumbuhan bakteri telah memasuki fase logaritmik atau fase eksponensial (Logarithmic Phase Or Exponential Phase). Fase ini dinyatakan sangat menentukan kecepatan *Acetobacter xylinum* dalam membentuk nata. Lama fermentasi hari ke 12 – 15 terjadi pertumbuhan lambat karena mulai berkurangnya nutrisi akibat proses metabolik sel bakteri. Pada fase ini pertumbuhan bakteri masih relatif stabil, jumlah sel yang tumbuh lebih besar dibandingkan dengan jumlah sel yang mati. Pada rentang fase ini sangat memungkinkan nata untuk dipanen, karena nata yang baik untuk dipanen terlihat dari tekstur lapisan yang lebih baik dibandingkan hari ke 6 – 10 dan tingkat kekenyalan pun sangat baik. Lama fermentasi hari ke 16 – 20 dapat dikatakan sebagai fase stationer maksimum (Maximum Stationary Phase), dimana adanya

penurunan kadar nutrisi yang sangat besar dan meningkatnya penimbunan zat-zat racun yang menghambat kecepatan pembelahan yang semakin meningkat. Peningkatan jumlah bakteri yang mati semakin tinggi, pada fase ini jumlah bakteri yang dihasilkan sama dengan jumlah bakteri yang mati, sehingga jumlah sel bakteri yang hidup menjadi konstan (Hidayat et al., 2006).

Pengujian parameter berat nata pada tabel 1 menunjukkan nilai rata-rata berat nata tertinggi pada perlakuan F4 (lama fermentasi 20 hari) sebesar $270 \pm 4,25$ dan perlakuan ini sama dengan parameter tebal, dimana semakin lama proses fermentasi, nata akan semakin berat. Hal ini sejalan dengan penelitian Maulani Rostanti et al., (2018) yang menyatakan bahwa berat nata dipengaruhi oleh tebal nata, dimana semakin tebal nata maka akan semakin berat nata yang dihasilkan sehingga semakin lama proses fermentasi maka nata yang didapat akan semakin berat dan tebal. Namun, pernyataan tersebut tidak sejalan dengan penelitian Asri & Wisanti (2017), yang menyatakan bahwa saat proses fermentasi hari ke-6 nata memiliki berat

yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan proses fermentasi hari ke-9 dan hari ke-12. Hal ini dapat terjadi karena media sisa hasil fermentasi pada hari ke-6 sudah sangat sedikit, sehingga saat sampai hari ke-9 tidak terdapat media sisa yang mengakibatkan semakin lama proses fermentasi nata yang dihasilkan memiliki berat yang semakin sedikit.

Sedangkan pengujian parameter pH pada tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata pH nata tertinggi pada perlakuan F1 (lama fermentasi 5 hari) yakni $7,06 \pm 0,02$. Pada semua perlakuan pH nata masih dalam batas normal atau masih bisa digunakan dalam proses fermentasi nata. Bakteri *Acetobacter xylinum* dapat tumbuh pada pH 3-7 (Caicedo et al., 2016). Hal ini sesuai dengan hasil yang diperoleh peneliti yaitu semua perlakuan masih dalam rentang 3-7. pH paling asam didapat pada perlakuan lama fermentasi 20 hari (F4) dengan rata-rata sebesar 5,90, sedangkan perlakuan yang kandungan pH-nya mendekati kemampuan bakteri tumbuh yaitu perlakuan lama fermentasi 5 hari (F1) rata-rata 7,06.

Tabel 1 Hasil Uji Sifat Fisik *Nata De Siwalan*

Parameter (satuan)	Nilai Mean Sifat Fisik Sampel			
	F1	F2	F3	F4
Tebal Nata (cm)	$0,25 \pm 0,03$	$0,45 \pm 0,04$	$0,60 \pm 0,40$	$1,20 \pm 0,50$
Berat Nata (g)	$111 \pm 2,12$	$182 \pm 4,24$	$221 \pm 4,20$	$270 \pm 4,25$
pH	$7,06 \pm 0,02$	$6,59 \pm 0,08$	$6,69 \pm 0,03$	$5,90 \pm 0,08$

Keterangan : F1 : lama fermentasi 5 hari, F2 : lama fermentasi 10 hari, F3 : lama fermentasi 15 hari, F4 : lama fermentasi 20 hari.

Tabel 2 menunjukkan hasil uji sifat organoleptik terhadap 4 perlakuan nata untuk mengetahui 4 aspek penilaian yang meliputi aspek warna, rasa, dan tekstur. Hasil diperoleh bahwa perlakuan F3 (lama fermentasi 15 hari) yang paling disukai oleh panelis dengan rata-rata kesukaan berturut-turut 3,88, 3,88, dan 3,84. Pada aspek aroma panelis lebih menyukai perlakuan F1 dengan rata-rata kesukaan 4,44. Berdasarkan hasil di atas dapat disimpulkan bahwa panelis menyukai produk nata de siwalan perlakuan F3 (lama fermentasi 15 hari). Warna nata de siwalan yang paling disukai oleh panelis yaitu perlakuan F3 (lama fermentasi 15 hari) dikarenakan warna nata de siwalan cenderung cerah dan bening. Penampakan warna nata yang semakin lama waktu

fermentasinya mengakibatkan perubahan mencolok yaitu semakin menjadi putih pekat. Warna yang diperoleh oleh perlakuan F1 sudah sesuai dengan standar SNI 01-4317-1996 yaitu warna nata dengan kategori normal yaitu putih transparan. Aroma yang paling disukai oleh panelis yaitu perlakuan F1 (lama fermentasi 5 hari) dikarenakan aromanya tidak terlalu kuat seperti perlakuan lainnya. Fermentasi yang dilakukan semakin lama akan menimbulkan aroma dari nata de siwalan menjadi agak kecut, hal ini juga dipengaruhi karena saat dilakukan pengujian nata de siwalan kepada panelis dilakukan secara murni, tidak ada tambahan sirup atau sebagainya. Aroma yang berasal dari nata dipengaruhi oleh asam asetat hasil metabolisme *Acetobacter xylinum*,

sehingga nata memiliki aroma asam. Hal ini sesuai dengan pendapat Nadiyah et al., (2005) yang menjelaskan bahwa bakteri *Acetobacter xylinum* selain mengasikkan metabolit sekunder serupa selulosa juga menghasilkan metabolit primer berupa asam asetat, air, dan energi. Menurut Tamimi et al., (2015) aroma nata dapat dihilangkan dengan cara setelah pemanenan, langsung dilakukan pembilasan dan perendaman. Saat perendaman air diharuskan sering diganti untuk menghilangkan rasa asam, kemudian dilakukan perebusan hingga mendidih selama 10 menit.

Rasa yang paling disukai oleh panelis yaitu perlakuan F3 (lama fermentasi 15 hari) dikarenakan rasa yang dihasilkan hambar. Rasa produk nata de siwalan ini berasal asli dari nira siwalan yang difermentasi dengan bantuan bakteri *Acetobacter xylinum*. Proses perebusan nata tidak ditambahkan oleh bahan – bahan lainnya dengan tujuan untuk mengetahui rasa asli dari nata de siwalan. Hal ini sejalan

Tabel 2 Hasil Uji Sifat Organoleptik Nata De Siwalan

Parameter	Nilai Mean Sifat Organoleptik Sampel			
	F1	F2	F3	F4
Warna	3,72 ± 0,98 ^a	3,08 ± 0,90 ^b	3,88 ± 1,01 ^{ac}	3,44 ± 1,12 ^{abc}
Aroma	4,44 ± 0,50 ^a	2,88 ± 1,01 ^{bc}	3,40 ± 1,00 ^c	3,68 ± 1,10 ^{abc}
Rasa	3,44 ± 1,12 ^{ab}	3,00 ± 1,22 ^a	3,88 ± 1,23 ^b	2,88 ± 1,16 ^{ab}
Tekstur	3,52 ± 1,12 ^a	3,28 ± 1,06 ^a	3,84 ± 1,17 ^a	2,48 ± 1,15 ^b

Keterangan :

a,b = notasi huruf yang sama berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Mann-Whitney memiliki nilai 5%.

F1 : lama fermentasi 5 hari, F2 : lama fermentasi 10 hari, F3 : lama fermentasi 15 hari, F4 : lama fermentasi 20 hari

Tabel 3 pengujian kadar total gula nata de siwalan menunjukkan perbedaan kandungan total gula pada setiap perlakuan. Kandungan total gula paling tinggi terdapat pada perlakuan lama fermentasi 5 hari (F1) sebesar 16,86, sedangkan kandungan total gula paling rendah terdapat pada perlakuan lama fermentasi 20 hari (F4) sebesar 15,80. Dari hasil analisis deskriptif diketahui bahwa ada pengaruh lama fermentasi terhadap kadar total gula nata de siwalan. Berdasarkan syarat mutu nata dalam kemasan menurut SNI 01-4317-1996 kandungan total gula minimal 15%. Hasil analisis kandungan total gula produk nata de siwalan dengan perbedaan lama fermentasi 5, 10, 15, dan 20 hari menunjukkan bahwa

dengan penelitian Pandey et al., (2014), yang menyatakan bahwa nata sebenarnya tidak mempunyai rasa karena tersusun dari selulosa murni dari pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum*. Rasa yang ada pada minuman nata yang dijual di publik disebabkan oleh pelarut yang ditambahkan kedalam minuman tersebut. Berdasarkan uji organoleptik aspek rasa menurut standar SNI memiliki persyaratan “normal” yang dimaksud yaitu nata umumnya terasa hambar, hal ini menjelaskan bahwa nata de siwalan masuk dalam standar SNI. Tekstur yang paling disukai oleh panelis yaitu perlakuan F3 (lama fermentasi 15 hari) dikarenakan tekstur yang dihasilkan kenyal dan tidak keras saat digigit, tekstur perlakuan F3 menurut panelis mirip dengan agar – agar sehingga mereka lebih menyukai terktstur tersebut. Lama fermentasi juga dapat mempengaruhi tekstur nata de siwalan, karena semakin lama masa fermentasi nata akan semakin keras seperti perlakuan F4 atau lama fermentasi 20 hari.

kandungan total gula telah memenuhi syarat mutu nata dalam kemasan menurut SNI 01-4317-1996 karena melebihi nilai 15%.

Hal ini juga sejalan dengan penelitian Pontoh (2013), yang menjelaskan bahwa kandungan yang terdapat dalam nira siwalan antara lain sukrosa, gula pereduksi (glukosa dan fruktosa), polisakarida, dan dextran. Mubin Fahrul & Zubaidah (2016), menambahkan bahwasannya kandungan gula yang terdapat dalam 100 ml nira siwalan sebesar 10 gram. Hal ini juga ditambahkan oleh penelitian Widjanarko (2008), mengatakan bahwa kandungan 100 cc nira siwalan terdapat kandungan gula total 10,93 g, gula pereduksi 0,96 g, protein 0,35, serta vitamin dan mineral

lainnya. Djajati Sri (2018), residu asam yang tertinggal didalam nata selama perlakuan relatif tinggi, sehingga setelah dilakukan perebusan gula yang ada dalam nata akan semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh sukrosa yang diubah menjadi karbon untuk membentuk selulosa nata. Kandungan sukrosa yang tersedia banyak sebagai sumber karbon yang

dapat menghasilkan ketebalan nata sehingga semakin tebal nata dapat menyebabkan larutan gula mudah terserap dan akan menghasilkan nilai total gula yang tinggi. Sebaliknya sukrosa yang berlebih menyebabkan struktur selulosa menjadi rapat sehingga sulit menyerap larutan gula dan setelah dilakukan perebusan nilai total gula nata relatif kecil.

Tabel 3 Hasil Uji Laboratorium Kandungan Total Gula Per 100 gram

Parameter	Nilai Mean Total Gula Sampel (%)			
	F1	F2	F3	F4
Total Gula	16,86 ± 0,05	16,27 ± 0,04	15,84 ± 0,04	15,80 ± 0,04

Keterangan : F1 : lama fermentasi 5 hari, F2 : lama fermentasi 10 hari, F3 : lama fermentasi 15 hari, F4 : lama fermentasi 20 hari.

Tabel 4 pengujian kadar serat kasar nata de siwalan menunjukkan perbedaan kandungan total gula pada setiap perlakuan. Kandungan serat kasar paling tinggi terdapat pada perlakuan lama fermentasi 20 hari (F4) sebesar 1,13, sedangkan kandungan serat kasar paling rendah terdapat pada perlakuan lama fermentasi 5 hari (F1) sebesar 0,69. Dari hasil analisis deskriptif diketahui bahwa ada pengaruh lama fermentasi terhadap kadar serat kasar nata de siwalan. Dapat disimpulkan bahwa semakin lama perlakuan lama fermentasi nata de siwalan, kandungan serat kasar akan semakin meningkat. Hasil analisis kandungan serat kasar produk nata de siwalan dengan perbedaan lama fermentasi 5, 10, 15, dan 20 hari menunjukkan bahwa kandungan serat kasar telah memenuhi syarat mutu nata dalam kemasan menurut SNI 01-4317-1996 karena tidak melebihi nilai 4,5%.

Jenis serat pada nata merupakan serat kasar. Serat kasar merupakan hasil perombakan gula pada proses fermentasi oleh aktifitas bakteri *Acetobacter xylinum* (Anastasia, 2008). Hasil sesuai dengan penelitian Aulia et al., (2020) Proses fermentasi yang semakin lama dapat

meningkatkan kadar serat kasar didalamnya, hal ini disebabkan oleh bakteri *Acetobacter xylinum* berada dalam fase eksponensial dimana bakteri bekerja maksimum dalam pembentukan nata. Hal ini sesuai dengan pendapat Putriana & Aminah (2013), yang menjelaskan bahwa bakteri *Acetobacter xylinum* dalam fase eksponensial karena bakteri mengeluarkan enzim ekstraseluler polimerase dalam jumlah banyak untuk menyusun polimer glukosa menjadi selulosa sehingga matrik nata lebih banyak diproduksi ketika fase ini. Warella et al., (2016) menjelaskan bahwa lama fermentasi nata menyebabkan bakteri *Acetobacter xylinum* bekerja pada perlakuan perbedaan jumlah nutrisi yang mencukupi kebutuhannya. Pada kondisi dengan jumlah nutrisi seperti gula, suhu inkubasi, tingkat keasaman medium, lama fermentasi dan aktifitas bakteri apabila mencukupi kebutuhan selulosa yang terbentuk dalam jumlah besar dan pada kondisi nutrisi yang tidak mencukupi kebutuhan pertumbuhan *Acetobacter xylinum* akan menghasilkan selulosa dalam jumlah kecil karena selulosa yang terbentuk akan berbeda dan menghasilkan nata yang berbeda pula.

Tabel 4 Hasil Uji Laboratorium Kandungan Serat Kasar Per 100 gram

Parameter	Nilai Mean Serat Kasar Sampel (%)			
	F1	F2	F3	F4
Serat Kasar	0,69 ± 0,01	0,88 ± 0,00	1,03 ± 0,03	1,13 ± 0,01

Keterangan : F1 : lama fermentasi 5 hari, F2 : lama fermentasi 10 hari, F3 : lama fermentasi 15 hari, F4 : lama fermentasi 20 hari.

Kesimpulan

Lama fermentasi mempengaruhi sifat fisik yang meliputi tebal, berat, dan pH nata de siwalan. Hasil yang didapat masuk dalam standar mutu nata. Lama fermentasi mempengaruhi sifat organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur nata de siwalan. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$) dengan nilai berturut – turut 0,02; 0,00; 0,01; dan 0,00. Lama fermentasi mempengaruhi kadar total gula nata de siwalan dan dari semua perlakuan memenuhi syarat mutu nata kemasan menurut SNI 01-4317-1996 dengan rata – rata berturut – turut 16,86%, 16,27%, 15,84%, dan 15,80%. Lama fermentasi mempengaruhi kadar serat kasar nata de siwalan dan dari semua perlakuan memenuhi syarat mutu nata kemasan menurut SNI 01-4317-1996 dengan rata – rata berturut – turut 0,685%, 0,88%, 1,025%, dan 1,125%.

Daftar Pustaka

- Asri, M. T., & “Wisanti.” (2017). Kualitas Nata De Coco Hasil Fermentasi dengan Jenis Starter dan Lama Inkubasi yang Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Hayati V*, 76–80.
- Aulia, N., Nurwantoro, & Susanti, S. (2020). Pengaruh Periode Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia Dan Hedonik Nata Sari Jambu Biji Merah. *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(1), 36–41.
- Awwaly Umam Al, K., Puspawati, A., & Radiati Eka, L. (2011). Pengaruh penggunaan persentase starter dan lama inkubasi yang berbeda terhadap tekstur, kadar lemak. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 6(2), 26–35.
- Caicedo, J. C., Singh, S., & Carpenter, A. E. (2016). Applications in image-based profiling of perturbations. In *Current Opinion in Biotechnology* (Vol. 39, pp. 134–142). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2016.04.003>
- Djajati Sri, U. S. S. A. (2018). *Pembuatan Nata De manggo (Kajian : Konsentrasi Sukrosa dan Lama Fermentasi)*.
- Hidayat, N., C. Padaga, M., & Suhartini, S. (2006). *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta: ANDI.
- Imron, S., Nugroho Wahyunanto, A., & Yusuf Hendrawan. (2015). Efektivitas Penundaan Proses Fermentasi Pada Nira Siwalan (*Borassus flabellifer* L.) dengan Metode Penyinaran Ultraviolet. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 3, 259–269.
- Kirana, C., Hastuti, U. S., & Suarsini, E. (2016). Kajian Kualitas Nata de Nira Siwalan (*Borassus flabellifer* L.) dengan Variasi Macam Gula dalam Beberapa Konsentrasi sebagai Materi Handout Biologi Kelas XII MAN Pamekasan. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 178–186. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/viewFile/5688/5056>
- Lampung, U. (2008). Mutu nata de seaweed dalam berbagai konsentrasi sari jeruk nipis. *Prosiding Program Studi Perikanan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan*, November, 978–979.
- Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. (2014). *Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia*. LIPI Press.
- Lempang, M. (2007). Fermentasi Nira Lontar untuk Produk Nata. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 25, 147–157.
- Maulani Rostanti, T., Nur Hakiki, D., & Nursuciyoni, dan. (2018). Karakteristik sifat fisikokimia nata de taro talas beneng dengan perbedaan konsentrasi *Acetobacter xylinum* dan sumber karbon. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 28(3), 294–299. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2018.28.3.294>
- Mubin Fahrul, M., & Zubaidah, E. (2016). Studi pembuatan kefir nira siwalan (*Borassus flabellifer* L.) (pengaruh pengenceran nira siwalan dan metode inkubasi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1), 291–301.
- Nadiyah, Krisdianto, & Ajizah, A. (2005). Kemampuan Bakteri *Acetobacter xylinum* Mengubah Karbohidrat Pada Limbah Padi (Bekatul) Menjadi Selulosa. *Bioscientiae*, 2(2), 37–47. <http://bioscientiae.tripod.com>
- Pandey, M., Abeer, M. M., & Amin, M. C. I. M. (2014). Dissolution study of bacterial cellulose (nata de coco) from local food industry: Solubility behavior & structural changes Inorganic nano-particles for drug delivery View project. *Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6(6), 89–93. <https://www.researchgate.net/publication/263658222>
- Pontoh, J. (2013). Penentuan kandungan sukrosa pada gula aren dengan metode enzimatik. *In Chem. Prog* (Vol. 6, Issue 1).
- Putriana, I., & Aminah, S. (2013). Mutu Fisik, Kadar Serat dan Sifat Organoleptik Nata de Cassava Berdasarkan Lama Fermentasi Physical quality, Dietary Fiber and Organoleptic Characteristic from Nata de Cassava Based time of Fermentation. *In Jurnal Pangan dan Gizi* (Vol. 04, Issue 07).
- Rizal Mye, H., Pandiangan Masria, D., & Saleh, A. (2013). Pengaruh Penambahan Gula, Asam

- Asetat Dan Waktu Fermentasi Terhadap Kualitas Nata De Corn. *Jurnal Teknik Kimia* No. 1, 19(1).
- Rosyida, F., & Sulandari, L. (2014). Pengaruh jumlah gula dan asam sitrat terhadap sifat organoleptik, kadar air dan jumlah mikroba manisan kering siwalan (*borassus flabellifer*). *E-Jurnal Boga*, 3, 297–307.
- Safitri Parma, M., Caronge Wiharto, M., & Kadirman. (2017). Pengaruh pemberian sumber nitrogen dan bibit bakteri *acetobacter xylinum* terhadap kualitas hasil nata de tala. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3, 95–106.
- Sihmawati Rahayu, R., Oktoviani, D., & Wardah. (2014). Aspek mutu produk nata de coco. *Jurnal Teknik Industri HEURISTIC*, 11(2).
- Tambunan Parlindungan. (2010). Potensi dan kebijakan pengembangan lontar untuk menambah pendapatan penduduk (the Potential and Policy for Lontar Development to Increase the People Income). *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 7, 27–45. www.detikfinance.com
- Tamimi, A., HS, S., & Hendrawan, Y. (2015). Pengaruh penambahan sukrosa dan urea terhadap karakteristik nata de soya asam jeruk nipis-in press. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 3(1).
- Wahyudi, B. (2010). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Sulita.
- Warella, J. C., Papilaya, P. M., & Tuapattinaya, P. M. J. (2016). Lama fermentasi terhadap kadar serat nata buah gandaria. *Biopendix*, 3(1), 33–39.
- Widjanarko. (2008). *Siwalan dan kandungannya*. [Http://Www.LintasBerita.Com](http://Www.LintasBerita.Com).