



PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK TEH HITAM SEBAGAI SUMBER NITROGEN PADA PEMBUATAN NATA DE PINA

[Effect of Black Tea Extract Addition as a Nitrogen Source on the Production of Nata de Pina]

Dina Fithriyani^{1*}, Yosi Syafitri¹, Annisa Ayu Utami¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Industri, ITERA, Lampung

*Email: dina.fithriyani@tp.itera.ac.id (Telp: +6285727384184)

Diterima tanggal 26 September 2025

Disetujui tanggal 9 Desember 2025

ABSTRACT

Nata production requires a nitrogen source to support the growth of *Acetobacter xylinum* in cellulose synthesis. Inorganic nitrogen sources such as ammonium sulfate are commonly applied; however, they are often not food grade and may contain heavy metals exceeding safety limits. Therefore, safer organic nitrogen alternatives are needed. This study aimed to evaluate the effect of black tea concentration as an organic nitrogen source on the physicochemical and organoleptic properties of Nata de Pina. Black tea was applied at concentrations of 5%, 10%, 15%, and 20% (v/v). Data were analyzed using one-way ANOVA at a 5% significance level, followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) when significant differences were observed. The results demonstrated that black tea concentration significantly affected thickness, yield, moisture content, ash content, crude fiber content, and organoleptic properties of Nata de Pina. The optimal treatment was obtained at 10% black tea concentration, producing Nata de Pina with a thickness of 0.67 cm, yield of 72%, moisture content of 98.35%, ash content of 0.07%, crude fiber content of 1.73%, and an overall organoleptic score of 3.34. These findings indicate that black tea at 10% concentration is an effective organic nitrogen source for Nata de Pina production.

Keywords: *Acetobacter xylinum*, black tea, Nata de Pina, nitrogen source

ABSTRAK

Pembuatan nata memerlukan sumber nitrogen sebagai aktivator pertumbuhan *Acetobacter xylinum* dalam sintesis selulosa. Sumber nitrogen anorganik seperti *Zwavelzure Ammonium* (ZA) umum digunakan, namun berpotensi tidak food grade dan mengandung logam berat. Oleh karena itu, diperlukan alternatif sumber nitrogen organik yang lebih aman. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh konsentrasi teh hitam sebagai sumber nitrogen organik terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik Nata de Pina. Teh hitam digunakan pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20% (v/v). Data dianalisis menggunakan One Way ANOVA pada taraf signifikansi 5% dan dilanjutkan dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) apabila terdapat perbedaan nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi teh hitam berpengaruh nyata terhadap ketebalan, rendemen, kadar air, kadar abu, kadar serat kasar, serta sifat organoleptik Nata de Pina. Perlakuan terbaik diperoleh pada konsentrasi teh hitam 10%, dengan ketebalan 0,67 cm, rendemen 72%, kadar air 98,35%, kadar abu 0,07%, kadar serat kasar 1,73%, dan nilai organoleptik keseluruhan 3,34. Hasil ini menunjukkan bahwa teh hitam 10% efektif digunakan sebagai sumber nitrogen organik dalam pembuatan Nata de Pina.

Kata kunci: *Acetobacter xylinum*, Nata de Pina, teh hitam, sumber nitrogen.



PENDAHULUAN

Pemanfaatan nanas di Indonesia sudah sangat banyak dilakukan terutama pada bagian daging buah. Daging buah nanas umumnya diolah menjadi nanas kaleng, selai, sirup, jus dan keripik (Juwita *et al.*, 2020). Kulit buah nanas hanya menjadi limbah padat yang saat ini hanya dibuang dan membusuk sehingga dapat memperburuk lingkungan sekitar.

Limbah kulit nanas dapat dimanfaatkan lebih lanjut untuk pembuatan nata, hal ini dikarenakan kulit nanas memiliki kandungan glukosa yang dapat dijadikan sebagai sumber karbohidrat dan mineral seperti Fe, Ca dan Mn yang dapat membantu metabolisme karbohidrat selama proses fermentasi (Haryani *et al.*, 2003). Kulit nanas juga mengandung asam-asam organik yang dapat dijadikan sebagai media pertumbuhan dalam pembuatan nata.

Nata merupakan lapisan selulosa yang berasal dari hasil fermentasi oleh bakteri *Acetobacter xylinum* yang ditumbuhkan pada media yang mengandung glukosa (Maulani *et al.*, 2018). Nata memiliki tekstur kenyal, berwarna putih dan berbentuk gel (Profita *et al.*, 2016). Bahan baku utama umumnya berasal dari air kelapa yang disebut dengan Nata de Coco. Nata yang berbahan baku utama dari air perasan ekstrak kulit nanas sebagai media fermentasi disebut dengan Nata de Pina (Hamad *et al.*, 2017). *Acetobacter xylinum* merupakan bakteri yang berperan penting dalam pembentukan lapisan nata. Lapisan nata yang terbentuk mengalami perubahan menjadi selulosa. Pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri dipengaruhi beberapa faktor yaitu karbon, nitrogen, pH, mineral dan media yang terkontrol seperti medium ekstrak kulit nanas (Urbaninggar & Fatimah, 2021). Sumber karbon dari pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* adalah gula (Hamad & Kristiono, 2013). Gula merupakan sumber energi yang digunakan oleh bakteri *Acetobacter xylinum* untuk dapat membentuk senyawa selulosa pada nata (Fatimah *et al.*, 2019).

Selain itu, penambahan sumber nitrogen juga diperlukan untuk pertumbuhan bakteri pada proses fermentasi nata. Sumber nitrogen yang umum ditambahkan pada pembuatan nata adalah urea dan ZA (Zwavelzure amonium) yang berfungsi sebagai aktivator untuk mempercepat *Acetobacter xylinum* dalam menghasilkan selulosa (Santosa *et al.*, 2021). Sebagian besar sumber nitrogen anorganik yang digunakan banyak yang belum food grade dan kandungan logamnya melebihi batas aman untuk dikonsumsi. Apabila kandungan logam melebihi batas aman maka diperlukan perlakuan tambahan untuk dapat mengurangi kandungan logam hingga mencapai batas aman yaitu dengan dilakukan pencucian, pembilasan dan perebusan (Bahalwan, 2014). Namun, limbah ZA non-food grade yang terbuang ke lingkungan masih memiliki kadar logam yang tinggi dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan penggantian sumber nitrogen anorganik menjadi organik. Salah satu contoh sumber nitrogen organik adalah teh hitam.



Teh hitam merupakan salah satu tanaman yang mengandung senyawa alkaloid seperti kafein, teofilin dan teobromin. Kandungan kafein yang terdapat pada teh hitam mengandung atom nitrogen yang dapat memengaruhi proses pembentukan Nata de Pina. Hal ini berpengaruh pada proses fermentasi yang dapat berjalan lebih cepat serta mendapatkan kualitas nata yang maksimal (Sari *et al.*, 2014). Penelitian sebelumnya, sudah dilakukan penggunaan teh hitam sebagai sumber nitrogen pada pembuatan Nata de Coco dengan konsentrasi optimum ekstrak teh hitam yang ditambahkan yaitu sebesar 20% dari media. Berat nata yang diberikan penambahan konsentrasi teh hitam yaitu sebesar 23 g/L (Lusi *et al.*, 2017). Oleh karena itu, maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh konsentrasi ekstrak teh hitam terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik Nata de Pina.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit nanas *Honey Sunpride* yang didapatkan dari penjual buah nanas sekitaran Way Halim, Bandar Lampung. Bahan lain nya yang digunakan pada penelitian ini yaitu starter *Acetobacter xylinum* yang didapatkan dari online store, gula pasir, teh hitam komersial, dan air. Bahan yang digunakan untuk analisis fisikokimia Nata de Pina yaitu H_2SO_4 1,25%(Merck), NaOH 3,25% (Merck), Etanol 90% (Merck) dan aquades.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini terbagi menjadi 3 tahapan dalam penelitiannya, yaitu tahap (1) pembiakan starter, (2) pembuatan nata dan (3) pengujian fisikokimia dan organoleptik.

Pembiakan starter (Hamad *et al.*, 2017)

Penelitian ini diawali dari pembiakan starter *Acetobacter xylinum* dibiakkan ke dalam media. Pembuatan starter diawali dengan cara membersihkan kulit nanas kemudian dipotong kecil kecil dan ditimbang sebanyak 1 kg. Kemudian kulit nanas digiling dengan menggunakan blender dan diberi penambahan air sebanyak 2000 mL lalu diperas menggunakan kain saring untuk diambil air dari sari kulit nanasnya. Lalu air sari kulit nanas direbus hingga mendidih dan diberi penambahan gula pasir 8%. Setelah itu dituangkan langsung ke dalam wadah fermentasi dan ditutup dengan menggunakan kertas sampul lalu diberi tali, lalu didiamkan hingga dingin selama 2 jam. Lalu masukkan starter *Acetobacter xylinum* sebanyak 20% dan ditutup dengan menggunakan kertas yang sudah di sterilisasi. Fermentasi nata dilakukan pada suhu ruang 28 – 31 °C dan didiamkan selama 7 hari. Setelah 7 hari fermentasi, air starter nata digunakan untuk pembuatan sampel pada tahapan selanjutnya.



Pembuatan Nata de Pina (Pratama *et al.*, 2022)

Proses pembuatan Nata de Pina dilakukan secara bertahap yang diawali dengan pembuatan sumber nitrogennya yaitu pelarutan teh hitam, pembuatan sari dari ekstrak kulit nanas dan pencampuran gula pasir sebesar 8% serta starter *Acetobacter xylinum* untuk proses pembuatan media fermentasi.

Penentuan Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Nata de Pina

Nata yang sudah dipanen dilakukan analisis karakteristik fisikokimia yaitu pengukuran ketebalan (Rif'anna *et al.*, 2021), rendemen (Urbaninggar & Fatimah, 2021), kadar air (Ramdani, 2008), kadar abu (Angraini *et al.*, 2020) dan kadar serat kasar (Sudarmaji *et al.*, 1989) serta organoleptik (Apriyantono *et al.*, 2010). Analisis dilakukan dengan cara triplo. Pengujian organoleptik dilakukan oleh 50 panelis tidak terlatih dengan menggunakan skala hedonik yang terdiri dari 5 parameter.

Analisis Data

Data yang diperoleh di analisis statistik dengan One Way Anova pada taraf 5%. Apabila terdapat pengaruh maka dilanjutkan dengan analisis *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, serta dilakukan penentuan sampel terbaik dengan menggunakan metode *zeleny multiple attribute decision making*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisikokimia Nata de Pina

Pada penelitian ini diuji karakteristik fisik diantaranya uji ketebalan dan rendemen, karakteristik kimia diantaranya dilakukan uji kadar air, kadar abu dan kadar serat kasar. Berikut hasil dari karakteristik fisik dan kimia dari *Nata de Pina* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik fisik dan kimia Nata de Pina

Perlakuan	Karakteristik Fisik		Karakteristik Kimia		
	Ketebalan (cm)	Rendemen (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Serat Kasar (%)
Kontrol	0,59 ^b ±0,07	59 ^a ±0,02	97,39 ^{bc} ±0,678	0,08 ^a ±0,0003	1,44 ^a ±0,0023
5%	0,67 ^b ±0,05	58 ^a ±0,01	95,62 ^a ±0,840	0,09 ^a ±0,0002	1,52 ^a ±0,0019
10%	0,67 ^b ±0,01	72 ^b ±0,03	98,35 ^c ±0,122	0,07 ^a ±0,0003	1,73 ^a ±0,0027
15%	0,69 ^b ±0,00	66 ^b ±0,02	96,64 ^a ±0,172	0,09 ^a ±0,0001	1,49 ^a ±0,0041
20%	0,40 ^a ±0,00	70 ^b ±0,03	97,97 ^{bc} ±0,139	0,05 ^a ±0,0002	1,11 ^a ±0,0062

Keterangan: Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap baris yang sama menunjukkan nilai tidak berbeda nyata ($\alpha=0,05$). Kontrol= ZA 0,4%/ 5%= Penambahan teh hitam 5%. 10%= Penambahan teh hitam 10% 15%= Penambahan teh hitam 15%. 20%= Penambahan teh hitam 20%



Ketebalan dan Rendemen

Nilai ketebalan berbanding lurus dengan nilai berat yang dihasilkan. Semakin tebal lapisan nata maka semakin berat dan semakin besar rendemen yang dihasilkan. Pernyataan tersebut tidak sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada **Tabel 1**, pada sampel dengan ekstrak teh 5%-15% tidak berbeda nyata ketebalannya, konsentrasi 20% didapatkan bahwa ketebalannya tipis akan tetapi memiliki berat yang tinggi. Hal ini karna kandungan kafein yang terdapat pada pemberian konsentrasi 20% lebih banyak dari konsentrasi yang lain. Penelitian sebelumnya, telah dilakukan mengenai lembaran nata pada kombucha. Berdasarkan penelitian tersebut banyaknya kadar kafein, katekin dan asam amino dapat menambah berat lembaran kombucha, sehingga berat ringannya lapisan yang terbentuk pada suatu perlakuan bergantung pada kelengkapan nutriennya (Febrianti & Riastuti, 2016). Selain itu berat rendemen juga dipengaruhi oleh menguapnya kadar air pada nata, sehingga berat yang dihasilkan berkurang.

Penambahan ekstrak teh hitam mampu meningkatkan produksi nata, disebabkan karena teh hitam mengandung senyawa alkaloid seperti kafein, teofilin dan teobromin yang mampu mendukung pertumbuhan *Acetobacter xylinum*, sehingga dengan meningkatnya pertumbuhan *Acetobacter xylinum*, berat nata yang dihasilkan juga meningkat (Sievers *et al.*, 1995).

Ketebalan merupakan salah satu parameter penentu kualitas nata yang terbentuk dari hasil metabolisme bakteri *Acetobacter xylinum*. Ketebalan nata dapat dijadikan untuk pengamatan kemampuan bakteri dalam mengubah nutrisi yang ada menjadi ikatan-ikatan selulosa (Santosa *et al.*, 2021). Ketebalan nata dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kandungan nutrisi, lama waktu fermentasi, ketersediaan oksigen dan ketinggian medium dalam wadah. Faktor utama yang menentukan ketebalan nata adalah kandungan nutrisi yaitu sumber karbon dan sumber nitrogen. Air kulit nanas yang digunakan sebagai media fermentasi sudah terdapat sumber nutrisi yaitu kandungan gula sebesar protein, karbohidrat, dan air. Akan tetapi jumlahnya masih kurang sehingga perlu diberi penambahan sumber nutrisi berupa sumber karbon yaitu gula pasir dan sumber nitrogen yaitu teh hitam dengan berbagai konsentrasi. Konsentrasi teh hitam 15%, memiliki ketebalan tertinggi disebabkan oleh optimalnya jumlah sumber karbon dan sumber nitrogen. Sehingga bakteri *Acetobacter xylinum* dapat tumbuh dan menghasilkan lapisan selulosa (Fadilah *et al.*, 2021).

Faktor kedua yaitu lama waktu fermentasi. Semakin lama waktu fermentasi maka semakin banyak selulosa yang terbentuk sehingga nata akan semakin tebal. Akan tetapi, lama waktu fermentasi yang terlalu lama akan menyebabkan pembentukan nata yang tidak maksimal karna nutrisi yang sudah mulai habis (Aulia *et al.*, 2020). Berdasarkan penelitian sebelumnya, pada hari ke-13 nata tidak akan terbentuk lapisan baru karena aktivitas *Acetobacter xylinum* terhenti akibat nutrisi yang habis dalam media fermentasi dan hasil asam setat yang mengganggu pertumbuhan mikroba (Maulani *et al.*, 2018).



Faktor selanjutnya yaitu ketersediaan oksigen. Bakteri *Acetobacter xylinum* membutuhkan oksigen untuk dapat membentuk lapisan nata. Kemudian, ketinggian medium dalam wadah juga mempengaruhi ketebalan nata. Semakin lebar dan dangkal wadah fermentasi yang digunakan maka akan semakin cepat lapisan nata yang terbentuk. Hal ini dikarenakan untuk dapat membentuk lapisan dan bermetabolisme bakteri membutuhkan oksigen yang terdapat di dalam wadah fermentasi (Masaoka *et al.*, 1993).

Pada penelitian mengenai Nata de Coco, didapatkan berat nata pada fermentasi hari ke 6 sebesar 231 gram, hari ke 9 sebesar 225 gram, dan hari ke 12 sebesar 197,8 g (Asri & Wisanti, 2017). Hal ini disebabkan, pada hari ke 9 sisa media fermentasi sudah habis dan nata akan mengering, sehingga pada hari ke-12 air yang terdapat di dalam lapisan dapat menguap sehingga mempengaruhi berat basah nata yang dihasilkan (Aulia *et al.*, 2020). Konsentrasi teh hitam 5% menghasilkan sisa media yang habis sebelum waktu fermentasi yang sudah ditetapkan. Sisa media yang sudah habis ini mempengaruhi berat basah nata yang dihasilkan yaitu terjadi penguapan kandungan air media yang ada sudah habis dan berat nata yang dihasilkan cenderung berkurang.

Faktor yang mempengaruhi rendemen selanjutnya adalah kondisi lingkungan, karena untuk dapat membentuk lapisan nata bakteri *Acetobacter xylinum* memerlukan kondisi lingkungan yang optimal untuk dapat melakukan metabolismenya. Kondisi lingkungan yang optimal bakteri *Acetobacter xylinum* yaitu berada pada suhu ruang (28-31°C), pH kisaran 4-5 dan ketersediaan oksigen (Basuki & Fahadha, 2020). Penelitian ini, fermentasi dilakukan pada suhu ruang 26-32°C dan dengan pH media fermentasi rata-rata 4.

Faktor terakhir merupakan faktor yang paling penting dalam menghasilkan jumlah produk nata yaitu kemampuan *Acetobacter xylinum* dalam menghasilkan selulosa. Untuk dapat membentuk ikatan selulosa diperlukan penambahan bakteri *Acetobacter xylinum*. Jumlah dan umur starter mempengaruhi pertumbuhan selulosa, starter yang digunakan harus berada dalam keadaan aktif, dengan jumlah yang cukup, bebas dari kontaminasi dan berada dalam bentuk yang sesuai. Karena, apabila bentuk starter yang tidak sesuai akan menghasilkan produk nata yang tidak sesuai juga. Sehingga diperlukan kualitas starter yang baik untuk dapat menghasilkan produk nata dengan kualitas yang baik (Aulia *et al.*, 2020). Secara fisik, kualitas starter yang baik dapat dilihat dengan terbentuknya lapisan pelikel yang terdapat dipermukaan media dengan tekstur yang halus dan tidak berpori atau bolong.

Kadar Air, Kadar Abu, dan Kadar Serat Kasar

Berdasarkan hasil analisis statistik dengan menggunakan DMRT menunjukan bahwa kadar air konsentrasi 5% dan 10% tidak berbeda nyata, akan tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi kontrol, 15% dan 20%. Nata de Pina menunjukan bahwa kadar air paling tinggi yaitu pada konsentrasi teh hitam 10% sebesar 98,35%, sedangkan kadar air terendah terdapat pada konsentrasi teh hitam sebesar 5% sebesar 95,62%.



Kadar air nata dipengaruhi oleh kadar serat, semakin rendah kadar air maka kadar serat semakin meningkat. Hal ini dikarenakan struktur serat yang rapat membuat air yang terdapat di dalam nata akan terperangkap, sehingga kadar air akan menurun. Kandungan air yang tinggi pada nata, dikarenakan gugus hidroksil dari selulosa dapat berikatan dengan gugus hidrogen air (Ifadah *et al.*, 2016).

Nata yang memiliki kualitas baik mempunyai kadar air lebih dari 85% (Budhiono *et al.*, 1999). Hal ini dikarenakan nata yang memiliki kadar air lebih rendah dari 85% akan memiliki tekstur yang kurang kenyal. Dapat dilihat bahwa semua sampel dengan berbagai konsentrasi maupun sampel kontrol memiliki kadar air lebih dari 95%. Sehingga hal ini sesuai dengan kadar air Nata de Pina yang diberi penambahan ekstrak teh hitam, yang mana kadar air paling rendah sebesar 95,62% dan kadar air paling tinggi sebesar 98,35%.

Kadar abu berhubungan dengan kandungan mineral yang terdapat di dalam suatu bahan pangan. Teh hitam mengandung mineral yang cukup tinggi yaitu Kalium, Kalsium, Mangan, Fosfor, Fluor dan Natrium (Dufresne & Farnworth, 2001). Semakin tinggi penambahan konsentrasi teh hitam maka kadar abu yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini tidak sesuai dengan hasil penelitian yang didapatkan, karna pada konsentrasi 15% dan 20% masih ada sisa media yang belum berubah menjadi nata. Kemudian, ketebalan nata yang terbentuk pada konsentrasi 15% lebih tinggi dari ketebalan pada konsentrasi 20% hal ini juga mempengaruhi kadar abu yang didapatkan (Suzanni *et al.*, 2020).

Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa kadar serat Nata de Pina dengan penambahan konsentrasi teh hitam telah memenuhi syarat SNI No. 01-2881-1992 yaitu serat pangan maksimal 4,5%. Pada penelitian ini, didapati kandungan serat kasar dari berbagai konsentrasi terdapat pada rentang 1,11 – 1,73%, yang mana hal ini berarti menunjukkan bahwa semua perlakuan dengan berbagai konsentrasi telah memenuhi syarat dari SNI No. 01-28811992. Kandungan serat kasar akan mempengaruhi tekstur yaitu kekenyalan pada nata. Nata yang memiliki kandungan serat pangan lebih dari 4,5% akan menghasilkan kekenyalan yang tinggi, sehingga tidak mudah putus ketika dikonsumsi (Moulana *et al.*, 2016). Serat kasar merupakan bagian makanan yang tidak dapat dihidrolisis oleh asam kuat dan basa kuat, sedangkan serat pangan merupakan bagian dari makanan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan. Kandungan serat kasar dapat dijadikan perkiraan 20-50% kandungan selulosa pada suatu bahan pangan (Susilowati, 2010).

Karakteristik Organoleptik Nata de Pina

Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan uji hedonik yang berfungsi untuk menilai tingkat kesukaan konsumen dengan konsentrasi teh hitam yang diberikan (Ningsih *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2, didapatkan bahwa adanya perbedaan rata-rata nilai organoleptik terhadap warna, aroma, tekstur (kekenyalan) dan keseluruhan pada tiap perlakuan yang diberikan.



Tabel 2 Nilai Organoleptik Nata de Pina

Perlakuan	Nilai Organoleptik			
	Warna	Aroma	Tekstur (Kekenyalan)	Keseluruhan
Kontrol	4,54 ^d ±0,61	3,50 ^c ±0,86	4,04 ^c ±0,64	4,06 ^c ±0,62
5%	3,78 ^c ±0,84	3,66 ^c ±0,89	4,00 ^c ±0,64	3,92 ^c ±0,63
10%	3,14 ^b ±0,78	3,10 ^b ±0,84	3,38 ^b ±0,70	3,34 ^b ±0,72
15%	2,60 ^a ±0,73	2,50 ^a ±0,58	3,04 ^a ±0,79	2,90 ^a ±0,61
20%	2,72 ^a ±0,88	2,52 ^a ±0,93	3,22 ^{ab} ±0,97	2,94 ^a ±0,74

Keterangan :Notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan ($\alpha=0,05$)
1= Sangat tidak suka , 2= Tidak suka , 3= Netral , 4= Suka , 5= Sangat suka

Warna merupakan parameter uji organoleptik yang dapat menentukan daya tarik konsumen. Berdasarkan hasil analisis warna Nata de Pina menunjukkan bahwa penambahan teh hitam memberikan pengaruh yang nyata terhadap warna nata. Sifat organoleptik warna nata pada perlakuan konsentrasi 15% dan 20% tidak berbeda nyata, akan tetapi berbeda nyata dengan kontrol, konsentrasi 5% dan konsentrasi 10%. Penambahan konsentrasi teh hitam menyebabkan nilai sifat organoleptik warna nata yang semakin menurun. Hal ini dikarenakan penambahan konsentrasi teh hitam menjadikan warna nata yang semakin gelap. Warna Nata de Pina yang dihasilkan berwarna putih kecoklatan, karena warna yang dihasilkan pada nata berdasarkan media yang digunakan (Kusumawati & Setyaningsih, 2005). Warna *Nata de Pina* terbaik dihasilkan oleh sampel yang diberi perlakuan konsentrasi teh hitam sebanyak 5% dengan nilai rata-rata 3,78. Hal ini karena sampel nata dengan penambahan konsentrasi teh hitam sebanyak 5% menghasilkan warna yang tidak berbeda jauh dengan sampel kontrol yaitu berwarna putih. Sedangkan nilai terendah terdapat pada konsentrasi 15% dengan nilai rata-rata 2,60.

Aroma merupakan parameter uji organoleptik yang menentukan rasa enak atau tidak suatu makanan (Tamimi *et al.*, 2015). Berdasarkan analisis aroma Nata de Pina menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi teh hitam memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma nata. Sifat organoleptik aroma nata pada perlakuan konsentrasi 15% tidak berbeda nyata terhadap perlakuan 20%, akan tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 10% dan berbeda nyata juga dengan konsentrasi 5% dan kontrol. Aroma Nata de Pina terbaik dihasilkan oleh sampel yang diberi perlakuan konsentrasi teh hitam sebanyak 5% yaitu sebesar 3,66. Nilai terendah terdapat pada konsentrasi 15% dengan nilai rata-rata sebesar 2,5. Penambahan konsentrasi teh hitam menyebabkan nilai sifat organoleptik aroma nata yang semakin menurun. Hal ini dikarenakan penambahan konsentrasi teh hitam menjadikan aroma yang semakin asam dari nata. Pemberian sumber nitrogen yang berlebih akan menurunkan pH medium sehingga rendemen nata akan menurun. pH optimal untuk pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum*



adalah 4,5 (Widiyaningrum *et al.*, 2017). Aroma asam yang dihasilkan berasal dari asam asetat yang terbentuk selama proses fermentasi berlangsung (Mutmainnah & Renhoat, 2022).

Tekstur atau kekenyalan merupakan parameter uji organoleptik yang menentukan kemampuan bahan untuk dapat menahan beban dari luar sel yang diberikan (Tamimi *et al.*, 2015). Berdasarkan analisis tekstur (kekenyalan) *Nata de Pina* menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi teh hitam memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur nata. Sifat organoleptik tekstur (kekenyalan) nata pada perlakuan 10% berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 15% dan 20%. Sedangkan perlakuan kontrol tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 5%. Penambahan konsentrasi teh hitam menyebabkan nilai sifat organoleptik tekstur (kekenyalan) semakin menurun. 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 berkurang sehingga tekstur semakin kenyal (Maulani *et al.*, 2018). Sesuai dengan penelitian yang didapatkan bahwa kadar air yang paling rendah terdapat pada konsentrasi 5% sebesar 95,62% yang mendapatkan nilai organoleptik tinggi yaitu 4. Hal ini berarti, panelis lebih menyukai tekstur (kekenyalan) pada sampel dengan pemberian konsentrasi 5% dibandingkan konsentrasi lainnya.

Berdasarkan analisis tingkat kesukaan organoleptik secara keseluruhan, menunjukkan bahwa pada perlakuan kontrol tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 5%, akan tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 10%. Kemudian konsentrasi 15% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 20%. Nilai organoleptik tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi 5% yaitu sebesar 3,92. Nilai organoleptik terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi 15% yaitu sebesar 2,9. Konsentrasi 5% didapatkan warna yang putih, aroma yang tidak terlalu asam dan tekstur (kekenyalan) yang paling disukai konsumen.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan didapatkan bahwa penambahan konsentrasi teh hitam berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisikokimia (ketebalan, rendemen, kadar air, kadar abu dan kadar serat kasar) dan organoleptik (hedonik) *Nata de Pina*. Konsentrasi teh hitam 10% merupakan konsentrasi optimal penambahan teh hitam yang memiliki ketebalan sebesar 0,67 cm, rendemen sebesar 72%, kadar air sebesar 98,35%, kadar abu sebesar 0,07%, kadar serat kasar sebesar 1,73% dan nilai organoleptik secara keseluruhan sebesar 3,34.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Angraini, E., Mustika, S., Indrayeni, W., & Elida. 2020. Analisis Gizi Nata de Citrullus Dari Semangka Afkir. *Jurnal Pendidikan Dan Keluarga*, 12(1):67–75. <https://doi.org/10.24036/jpk/vol12-iss01/765>
- Apriyantono, A., Setyaningsih, D., & Sari, M. P. 2010. *Analisis Sensori Untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press.
- Asri, M. T., & Wisanti. 2017. Kualitas Nata de Coco Hasil Fermentasi dengan Jenis Stater dan Lama Inkubasi yang Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Hayati V*, 76–80.
- Aulia, N., Nurwantoro, Susanti, S., Rizqiaty, H., & Abduh, S. B. M. 2020. Pengaruh Periode Fermentasi terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Hedonik Nata Sari Jambu Biji Merah. *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(2):131–136. <https://doi.org/10.14710/jtp.2020.24217>
- Bahalwan, F. 2014. Pengaruh Konsentrasi ZA Terhadap Kualitas Nata De Banana Berbahan Dasar Kulit Pisang Kepo. *Biology Science and Education*, 3(1):39–46. <https://doi.org/10.33477/bs.v3i1.508>
- Basuki, M., & Fahadha, R. U. 2020. Identification Of The Causes Nata de Coco Production Defects For Quality Control. *Jurnal Spektrum Industri*, 18(2):175–181. <https://doi.org/10.12928/si.v18i2.14393>
- Budhiono, A., Rosidi, B., Taher, H., & Iguchi, M. 1999. Kinetic Aspects of Bacterial Cellulose Formation in Nata de Coco Culture System. *Carbohydrate Polymers*, 40(2):137–143. [https://doi.org/10.1016/S0144-8617\(99\)00050-8](https://doi.org/10.1016/S0144-8617(99)00050-8)
- Dufresne, C. J., & Farnworth, E. R. 2001. A Review of Latest Research Findings On The Health Promotion Properties of Tea. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 12(7):404–421. [https://doi.org/10.1016/S0955-2863\(01\)00155-3](https://doi.org/10.1016/S0955-2863(01)00155-3)
- Fadilah, T., Restuhadi, F., & Pato, U. 2021. Kinetika Pertumbuhan Selulosa Mikrobial Terhadap Pembuatan Nata De Pina Dengan Penambahan Sukrosa. *Jurnal Sagu*, 20(2):73–79. <https://doi.org/10.31258/sagu.20.2.p.73-79>
- Fatimah, Hairiyah, N., & Rahayu, R. Y. 2019. Pengaruh Konsentrasi Gula Pasir dan Gula Aren pada Pembuatan Nata de Coco. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 6(2):141–146. <https://doi.org/10.34128/jtai.v6i2.97>
- Febrianti, Y., & Riastuti, R. D. W. I. 2016. Karakteristik Mikrobiologis Kombucha Dari Berbagai Jenis Olahan Teh. *Biogenesis Jurnal Ilmiah Biologi*, 4(2):107–114. <https://doi.org/10.24252/bio.v4i2.2516>
- Hamad, A., Hidayah, B. I., Solekhah, A., & Septhea, A. G. 2017. Potensi Kulit Nanas Sebagai Substrat Dalam Pembuatan Nata De Pina. *Jurnal Riset Sains Dan Teknologi*, 1(1):9–14.
- Hamad, A., & Kristiono. 2013. Pengaruh Penambahan Sumber Nitrogen Terhadap Hasil Fermentasi Nata De Coco. *Jurnal Momentum*, 9(1):62–65. <https://doi.org/10.36499/jim.v9i1.851>
- Haryani, K., Abdullah, & Widayat. 2003. Pembuatan Nata De Pina Dari Limbah Buah Nanas Dengan Bakteri *Acetobacter xylium*. *Jurnal Reaktor*, 7(3):70–76.
- Ifadah, R. A., Kusnadi, J., & Wijayanti, S. D. 2016. Strain Improvement *Acetobacter xylinum* Menggunakan Ethyl Methane Sulfonate (Ems) Sebagai Upaya Peningkatan Produksi Selulosa Bakteri. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1):273–282.
- Juwita, D., Nurtjahja, K., & Susilo, F. 2020. The Effect of *Acetobacter xylinum* Starter in Waste Liquid Pineapple Peel on the Properties of Nata de Pina. *International Journal of Ecophysiology*, 02(02):86–91. <https://doi.org/10.32734/ijoep.v2i02.4364>
- Kusumawati, T. H., & Setyaningsih, R. 2005. Kajian Pembentukan Warna pada Monascus- Nata Kompleks



- dengan Menggunakan Kombinasi Ekstrak Beras , Ampas Tahu dan Dedak Padi sebagai Media. *Jurnal Biodiversitas*, 6(3):160–163. <https://doi.org/10.13057/BIODIV/D060303>
- Lusi, Periadnadi, & Nurmiati. 2017. Pengaruh Dosis Gula Dan Penambahan Ekstrak Teh Hitam Terhadap Fermentasi Dan Produksi Nata De Coco. *Metamorf. Jurnal Metamorfosa*, 4(1):126–131. <https://doi.org/10.24843/metamorfosa.2017.v04.i01.p19>
- Masaoka, S., Ohe, T., & Sakota, N. 1993. Production of Cellulose from Glucose by *Acetobacter xylinum*. *Journal of Fermentation and Bioengineering*, 75(1):18–22. [https://doi.org/10.1016/0922-338X\(93\)90171-4](https://doi.org/10.1016/0922-338X(93)90171-4)
- Maulani, T. R., Hakiki, D. N., & Nursuciyni. 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>
- Moulana, R., Martunis, M., Muzaifa, M., & Rahmi, F. 2016. Pengaruh Penambahan Amonium Sulfat (ZA) sebagai Sumber Nitrogen pada Pembuatan Nata De Coffea. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 8(1):1–5. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v8i1.5247>
- Mutmainnah, H., & Renhoat, F. 2022. Pengaruh Jenis Sumber Nitrogen Terhadap Karakteristik Nata De Sago. *Jurnal Bionature*, 23(2):84–90. <https://doi.org/10.35580/bionature.v23i2.37729>
- Ningsih, L., Zakiah, Z., & Rahmawati. 2021. Fermentasi Nira Kelapa (*Cocos nucifera* L.) dengan Penambahan Ekstrak Kecambah Kacang Hijau (*Phaseolus radiate* L.) pada Pembuatan Nata de Nira. *Jurnal Bimora*, 6(1):57–65. <https://doi.org/10.20956/bioma.v6i1.12106>
- Pratama, G. Y., Putri, D. N., Saati, E. A., & Danieli, R. 2022. Perubahan Karakteristik Fisik Teh Hitam Selama Oksidasi Enzimatis Pada Proses Penggilingan CTC. *Jurnal Viabel Pertanian*, 16(1):41–51. <https://doi.org/10.35457/viabel.v16i1.1912>
- Profita, A., Utomo, D. S., Burhandenny, A. E., & Lois, A. J. 2016. Perancangan Aspek Teknis dan Produksi Pada Industri Pengolahan Rumput Laut Menjadi Produk Nata de Seaweed. *IENACO*, 434–443.
- Ramdani. 2008. *Karakteristik Nata de Coco dan Nata de Banana: Bentuk Fisik; Kadar Air Dan Kadar Serat*. Universitas Indonesia.
- Rif'anna, A. T., Pramono, Y. B., & Hintono, A. 2021. Ketebalan , Sifat Organoleptik Warna dan Tekstur Nata dari Sari Jambu Biji dengan Konsentrasi Sukrosa yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*, 5(2):53–56. <https://doi.org/10.14710/jtp.2021.24361>
- Santosa, B., Rozana, & Astutik. 2021. Pemanfaatan Sumber Nitrogen Organik dalam Pembuatan Nata de Coco. *Teknologi Pangan: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 12(1):52–60. <https://doi.org/10.35891/tp.v12i1.2431>
- Sari, M. T. I. P., Periadnadi, & Nurmiati. 2014. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun dan Bubuk Teh , Kopi , dan Coklat Terhadap Fermentasi Nata De Coco. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 3(3):202–206. <https://doi.org/10.25077/jbioua.3.3.%25p.2014>
- Sievers, M., Lanini, C., Weber, A., Schuler-Schmid, U., & Teuber, M. 1995. Microbiology and Fermentation Balance in a Kombucha Beverage Obtained from a Tea Fungus Fermentation. *Systematic and Applied Microbiology*, 18(4):590–594. [https://doi.org/10.1016/S0723-2020\(11\)80420-0](https://doi.org/10.1016/S0723-2020(11)80420-0)
- Sudarmaji, Slamet, Bambang, H., & Suhardi. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty.
- Susilowati, E. 2010. Kajian Aktivitas Antioksidan, Serat Pangan, dan Kadar Amilosa Pada Nasi yang Disubstitusi dengan Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas* L.) sebagai Bahan Makanan Pokok. Universitas Sebelas Maret.
- Suzanni, M. A., Munandar, A., & Saudah. 2020. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Nanas (*Ananas comosus*) Dan



Waktu Fermentasi Pada Pembuatan Nata De Coco Dari Limbah Air Kelapa. Jurnal Serambi Engineering, 5(2):1043–1049. <https://doi.org/10.32672/jse.v5i2.1932>

Tamimi, A., Hs, S., & Hendrawan, Y. 2015. Pengaruh Penambahan Sukrosa Dan Urea Terhadap Karakteristik Nata De Soya Asam Jeruk Nipis. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis, 3(1):1–10.

Urbaninggar, A., & Fatimah, S. 2021. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Nanas dan Gula pada Karakteristik Nata de Soya dari Limbah Cair Tahu. Indonesian Journal of Chemical Analysis, 04(02):82–91. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol4.iss2.art5>

Widiyaningrum, P., Mustikaningtyas, D., & Priyono, B. 2017. Evaluasi Sifat Fisik Nata De Coco Dengan Ekstrak Kecambah Sebagai Sumber Nitrogen. Pendidikan, Sains Dan Teknologi, 234–239.