

Pengaruh Jenis Sumber Nitrogen Terhadap Karakteristik *Nata De Sago*

Heni Mutmainnah¹⁾ *, Farida Renhoat¹⁾,

¹⁾Institute Agama Islam Negeri Ambon, Indonesia

Email korespondensi: henimutmainnah90@gmail.com

Submitted: 10-10-2022

Reviewed: 11-10-2022

Accepted: 15-10-2022

Published: 25-10-2022

Abstrak

Nata merupakan produk bioteknologi yang memanfaatkan bakteri *Acetobacter xylinum* dalam mensintesis selulosa melalui proses fermentasi. Bahan baku dalam pembuatan nata umumnya menggunakan air kelapa, ekstrak buah-buahan, atau limbah pengolahan tahu sebagai sumber karbohidrat. Namun dalam penelitian ini memanfaatkan lindi sago karena mengandung pati sebagai sumber karbon untuk membentuk polisakarida. Sumber nitrogen juga diperlukan dalam merangsang pertumbuhan *A. xylinum*. Sumber nitrogen yang umum digunakan yaitu urea, ZA, dan ekstrak kecambah kacang hijau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian jenis sumber nitrogen yang berbeda yaitu urea, ZA, dan ekstrak touge terhadap karakteristik *nata de sago*. Penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian variasi jenis sumber nitrogen berpengaruh nyata terhadap ketebalan, tekstur, dan aroma *nata de sago*, namun tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik warna *nata de sago*.

Kata kunci: Nata de sago, nitrogen, organoleptik, lindi sago, ekstrak touge

Abstract

Nata is a biotechnology product that using Acetobacter xylinum in synthesizing cellulose through a fermentation process. The raw materials for making nata generally use coconut water, fruit extracts, or tofu processing waste as a source of carbohydrates. However, in this study, sago leachate was used because it contains starch as a carbon source to form polysaccharides. Nitrogen sources are also needed in stimulating the growth of A. xylinum. The nitrogen sources commonly used are urea, ZA, and mung bean sprout extract. This study aims to determine the effect of giving different types of nitrogen sources, namely urea, ZA, and touge extract on the characteristics of nata de sago. This study used RAL (Completely Randomized Design) which consisted of 3 treatments and 3 repetitions. The results showed that the variety of nitrogen sources had a significant effect on the thickness, texture, and aroma of nata de sago, but did not significantly affect the color characteristics of nata de sago.

Keywords: *Nata de sago, nitrogen, organoleptic*

PENDAHULUAN

Nata merupakan selulosa yang dibentuk oleh bakteri *Acetobacter xylinum* menggunakan substrat air kelapa (Nugroho & Aji, 2015), ekstrak buah tomat (Gresinta *et al.*, 2019) dan limbah cair tahu (Kuncara, 2017). Beberapa bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan nata yaitu Nitrogen (N) dan Karbon (C) (Widiyaningrum *et al.*, 2017). Sumber karbon yang dapat digunakan dalam pembuatan nata yaitu limbah cair sago atau biasa disebut lindi sago. Limbah ini dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan nata karena mengandung pati yang dapat digunakan sebagai sumber karbon untuk membentuk polisakarida (Harningsih *et al.*, 2016). Lindi sago merupakan limbah cair pada proses ekstraksi untuk menghasilkan tepung sago. Satu kilogram tepung sago akan dihasilkan sekitar 20 liter air limbah. Pada umumnya limbah cair

yang dihasilkan dari proses ekstraksi tersebut akan langsung dibuang ke sungai atau di lingkungan sekitar. Limbah cair dari proses ekstraksi sago masih mengandung padatan berupa pati. Selain itu, lindi sago yang dibuang begitu saja secara terus menerus ke sungai atau lahan akan menurunkan kualitas perairan dan memberikan dampak negatif terhadap lingkungan (Apriyanto *et al.*, 2021). Oleh karena itu, perlu usaha untuk meminimalisir dampak dari pembuangan lindi sago tersebut dengan memanfaatkan lindi sago sebagai bahan baku pembuatan *nata de sago* (Gultom *et al.*, 2016).

Nata de sago dalam proses pembuatannya membutuhkan nitrogen. Nitrogen merupakan salah satu bahan yang dapat merangsang pertumbuhan dan aktivitas bakteri *A. xylinum*. Sumber nitrogen yang ditambahkan sesuai takaran dapat menghasilkan warna yang putih, agak keras, dan meningkatkan kadar serat dalam nata. Penambahan sumber nitrogen bertujuan untuk merangsang pertumbuhan, perkembangan dan aktifitas bakteri *A. xylinum* (Hamad & Kristiono, 2013). Hasil penelitian Andriani (2019) (Andriani, 2019) menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi nitrogen dalam substrat berpengaruh terhadap jumlah polisakarida yang terbentuk. Sumber nitrogen yang banyak digunakan pada pembuatan nata yaitu urea, ekstrak toge, dan ZA. Penggunaan pupuk urea memberi kontribusi nitrogen yang lebih banyak sehingga selulosa yang terbentuk dalam layer memberikan hasil yang lebih besar. Menurut Hamad dan Kristiono (2013), semakin banyak jumlah urea yang ditambahkan dalam fermentasi nata akan menghasilkan yield nata yang meningkat. Selain urea, sumber nitrogen yang biasa digunakan dalam pembuatan nata yaitu ZA. Penggunaan ZA dalam produk makanan seperti nata tidak berbahaya bagi kesehatan apabila senyawa yang digunakan adalah ZA *food grade* serta penggunaannya sesuai dengan ambang batas maksimum yakni 0,5% dari seluruh bahan. Menurut Rahmadi (2015), penggunaan pupuk urea dan Za sebagai substrat nata memiliki beberapa resiko antara lain dimungkinkan adanya *trace urea* pada produk akhir nata yang dapat membahayakan konsumen. Selain itu, pupuk ZA dan urea banyak ditemukan dalam keadaan tidak murni yang masih mengandung biuret (alofanamida) yang bersifat karsinogenik.

Pemerintah melalui Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) telah mengatur penggunaan ZA dan urea yang tercantum dalam Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2015 tentang Penggunaan Amonium Sulfat sebagai Bahan Penolong dalam Proses Pengolahan Nata. Salah satu upaya menekan penggunaan pupuk ZA dan urea untuk memproduksi nata di tingkat industri rumah tangga yaitu dengan pemanfaatan sumber nitrogen alternatif pengganti ZA. Sumber nitrogen alternatif yang dapat digunakan antara lain ekstrak kecambah (Wahyuni, 2019), ekstrak kacang hijau, santan kelapa, dan nira (Mandey *et al.*, 2020) yang lebih ramah lingkungan karena merupakan bahan organik, tidak menimbulkan residu berbahaya, mudah dibuat/diperoleh, dan telah terbukti menghasilkan nata yang berkualitas. Penggunaan ekstrak kecambah yang paling baik dalam menghasilkan nata yaitu 225 g. Ekstrak kecambah memberikan pengaruh nyata terhadap ketebalan, kadar air, warna, rasa dan tekstur nata (Hamad & Kristiono, 2013). Hal ini menjadi alasan pentingnya dilakukan penelitian terkait pengaruh jenis sumber nitrogen terhadap karakteristik *nata de sago*.

Penelitian sebelumnya oleh Akmal *et al.* (2020) menunjukkan bahwa penambahan ekstrak toge sebagai sumber nitrogen alternatif dalam pembuatan *nata de coco* berpengaruh secara signifikan terhadap ketebalan *nata de coco*. Sementara itu hasil penelitian Tenriawaru *et al.* (2017) dan Syakur & Pagari (2019) menunjukkan bahwa lindi sago dapat dimanfaatkan sebagai substrat pembuatan nata dengan karakteristik warna putih ke abu-abuan dengan aroma asam dan agak kenyal, karakteristik ini sama dengan karakteristik nata pada umumnya. Sehingga perlu dilakukan riset lebih mendalam terkait pembuatan nata dari lindi sago dengan variasi jenis sumber nitrogen terhadap karakteristik nata de sago.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium MIPA IAIN Ambon dan lokasi pengambilan sampel lindi sago di desa Tulehu, Kecamatan Salahutu, Maluku Tengah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yang terdiri dari dua variabel yaitu variabel terikat berupa sumber nitrogen (urea, ZA, dan ekstrak Tauge) dan variabel bebas yaitu karakteristik *nata de sago* yang terdiri dari ketebalan, warna, tekstur dan aroma. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan tiga ulangan untuk tiap perlakuan dengan rancangan sebagai berikut.

- P₀ : Lindi sago 1000 ml + tidak menggunakan nitrogen (Kontrol)
- P₁ : Lindi sago 1000 ml + urea 1,5 g
- P₂ : Lindi sago 1000 ml + ZA 1,5 g
- P₃ : Lindi sago 1000 ml + toge 250 g

Pembuatan Ekstrak Tauge

Tauge sebanyak 250 g dihaluskan dalam 250 ml air dan diperas untuk mendapatkan 250 ml ekstrak kecambah. Kemudian air perasan kecambah disimpan dalam wadah atau botol yang telah disterilkan lalu ditutup dengan rapat.

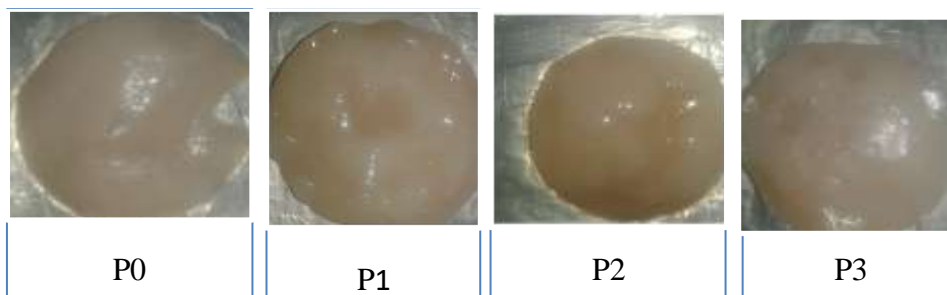
Pembuatan nata de sago

Lindi sago disaring untuk menghilangkan kotoran yang tidak diinginkan dan kontaminan kemudian dididihkan selama 30 menit. Gula pasir ditambahkan sebanyak 3 g lalu diaduk hingga homogen. Setelah itu ditambahkan sumber nitrogen sesuai perlakuan yaitu untuk Urea 1,5 g, ZA 1,5 g dan ekstrak toge 250 g. Asam asetat glasial ditambahkan secara bertahap hingga pH mencapai 4. Selanjutnya ditambahkan inokulum *A. xylinum* sebanyak 60 mL lalu diinkubasi pada suhu ruang. *Nata de sago* dipanen pada umur 15 hari setelah itu, nata dicuci dengan air bersih dan ditiriskan. Ketebalan *nata de sago* diukur dengan cara nata ditiriskan selama 5 menit dan diukur pada berbagai sisi menggunakan jangka sorong. Selanjutnya dilakukan uji organoleptik terhadap kualitas *nata* yang meliputi warna, aroma, dan tekstur dari *nata*.

Data hasil uji ketebalan *nata* dan uji organoleptik dianalisis menggunakan ANOVA (*Analisis of Varian*) pada tingkat signifikansi 5 % ($\alpha = 0,05$). Jika terdapat beda nyata di lanjutkan dengan uji BNT pada $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh pemberian beberapa sumber nitrogen terhadap karakteristik *nata de sago* dengan empat perlakuan yaitu tanpa nitrogen (P0), dengan menggunakan nitrogen berupa Urea (P1), ZA (P2), dan ekstrak toge (P3) dapat dilihat pada gambar 1.



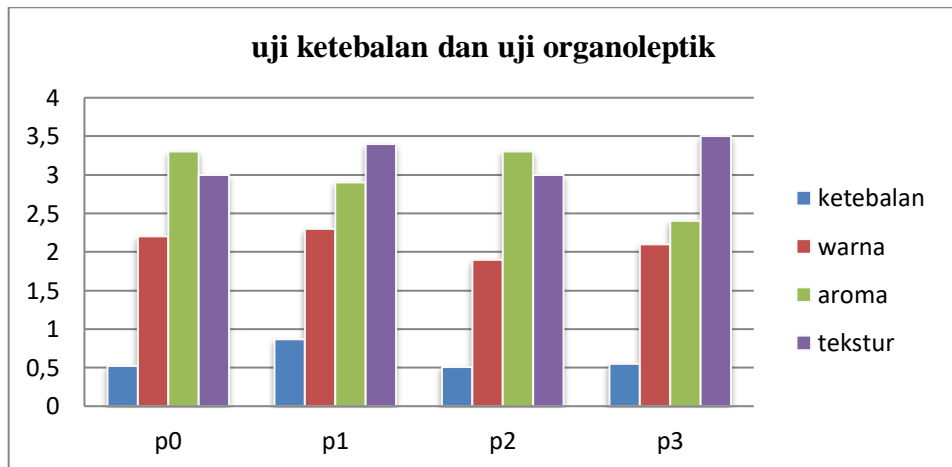
Gambar 1. *Nata de sago* dengan berbagai varian sumber nitrogen yaitu P0 (tanpa nitrogen), P1 (urea), P2 (ZA), dan P3 (ekstrak toge).

Nata de sago diperoleh setelah dilakukan fermentasi selama 15 hari kemudian dipanen dan diamati karakteristiknya berdasarkan ketebalan dan uji organoleptik. Hasil pengukuran ketebalan dan uji organoleptik dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Ketebalan dan uji organoleptik *nata de sago*

Perlakuan	Total nilai			
	Rerata ketebalan (cm)	Warna	Aroma	Tekstur
P₀	0,52	2,2	3,3	3,0
P₁	0,87	2,3	2,9	3,4
P₂	0,51	1,9	3,3	3,0
P₃	0,55	2,1	2,4	3,5
Signifikansi	0,030	0,124	0,007	0,024

Berdasarkan tabel 4.1 diatas diketahui bahwa *nata de sago* yang paling tebal diperoleh pada perlakuan urea (P1) sedangkan ketebalan yang paling rendah diperoleh pada ZA *food grade* dan untuk uji organoleptik *nata de sago* pada parameter tekstur yang paling baik diperoleh pada perlakuan ekstrak toge (P3) yang menunjukkan hasil sangat kenyal. Pada parameter warna yang paling disukai pada perlakuan (P1) penambahan urea dengan warna nata yang lebih putih. Sementara itu pada parameter aroma perlakuan ZA dan kontrol lebih disukai dari pada perlakuan urea dan ekstrak toge, nilai terendah diperoleh pada penambahan ekstrak toge yang menunjukkan bahwa nata pada ekstrak toge memiliki aroma yang lebih asam dibandingkan perlakuan lainnya. Data ketebalan dan uji organoleptik *nata de sago* dapat dilihat pada histogram berikut.



Gambar 2. Histogram ketebalan dan uji organoleptik *nata de sago*

Data hasil uji ketebalan dan uji organoleptik selanjutnya dianalisis dengan uji anova satu arah pada tingkat signifikansi 5 % ($\alpha = 0,05$).

Tabel 2. Hasil uji BNT ketebalan dan uji organoleptik *nata de sago*

Perlakuan	Ketebalan	Aroma	Tekstur
P₀	0,52 ^a	3, 3 ^a	3, 0 ^a
P₁	0,87 ^b	2, 9 ^a	3, 4 ^{ac}
P₂	0,51 ^a	3, 3 ^a	3, 0 ^{ad}
P₃	0,55 ^a	2, 4 ^b	3, 5 ^{ac}

Berdasarkan tabel 4.2 diatas diketahui bahwa *nata de sago* pada perlakuan P0, P2 dan P3 memiliki ketebalan yang tidak berbeda nyata. Berdasarkan hasil uji BNT aroma diatas diperoleh bahwa pada perlakuan P0, P1 dan P2 memiliki aroma yang tidak berbeda nyata. dan Berdasarkan hasil uji BNT tekstur diatas diperoleh bahwa pada perlakuan P1 dan p3 tidak ada perbedaan besar dalam tekstur

Diskusi

Nata adalah produk makanan hasil fermentasi oleh bakteri *A. xylinum* yang berbentuk padat, putih, kenyal dan memiliki kandungan serat yang tinggi (Putri et al., 2021). Selama ini nata yang dikenal oleh masyarakat umum adalah nata yang dibuat menggunakan substrat air kelapa yang disebut *nata de coco*. Namun selain air kelapa nata juga dapat dibuat dengan menggunakan limbah sago (Apriyanto et al., 2021). Hal ini dikarenakan lindi sago mengandung pati sehingga dapat dimanfaatkan oleh bakteri *A. xylinum* sebagai sumber makanan dan membentuk nata. Bakteri *A. xylinum* mengubah gula pada media tanam menjadi serabut-serabut selulosa. Enzim yang berperan dalam pembentukan selulosa adalah selulosa sintetase (UDP-glukosa: 1, - β -D glucan - β -D-glucosyltransferase). Pada tahap pembentukan selulosa, permukaan media akan buram atau membentuk gel dan memiliki viskositas yang lebih tinggi daripada cairan yang ada dibawahnya. Proses pembentukan selulosa membutuhkan suhu optimal pada kisaran 28°C-30°C dan pH medium pada kisaran 3-4 (Ernawati, 2012). Selain gula, nitrogen juga berperan penting dalam pertumbuhan *A. xylinum*.

Sumber nitrogen yang digunakan dalam pembuatan nata berpengaruh terhadap karakteristik *nata de sago*, dengan indikator ketebalan diperoleh hasil signifikansi sebesar 0.030 dan berdasarkan uji lanjut BNT ketebalan yang paling baik ditunjukkan pada perlakuan P1 (urea). Penambahan sumber nitrogen jenis urea mempunyai hasil yang paling besar karena komposisi nitrogen di dalam urea paling besar. Menurut Hamad & Kristiono (2013), urea memberi kontribusi nitrogen yang lebih banyak pada jumlah penambahan sumber nitrogen yang sama. Jumlah nitrogen yang lebih besar menyebabkan selulosa yang terbentuk dalam layer menjadi lebih besar. Hal ini membuktikan bahwa *A. xylinum* membutuhkan sumber nitrogen dalam biosintesis selulosa. Hasil terbaik kedua adalah *nata de sago* dengan perlakuan nitrogen (P3) yaitu ekstrak toge. Menurut Wahyuni (2019) pemberian ekstrak tauge sebagai sumber nitrogen berpengaruh nyata terhadap ketebalan nata, semakin tinggi konsentrasi ekstrak touge maka lapisan nata yang dihasilkanpun semakin tebal. Widiyaningrum et al. (2017) menjelaskan bahwa kandungan nutrisi pada ekstrak kecambah kacang hijau sangat kompleks sehingga dapat mendukung pertumbuhan *A. xylinum*. Kandungan pada kecambah antara lain protein, karbohidrat, vitamin, lemak, kalsium, fospor, besi, kalori dan air. Senyawa nitrogen diperlukan untuk sintesis protoplasma dan dinding sel dan akan dimanfaatkan sebagai penyusun protein membran sel, sehingga meningkatkan proses penyerapan nutrien-nutrien selama proses metabolisme (Ernawati, 2012). Menurut Mandey et al. (2020) ketebalan nata sangat didukung oleh mekanisme pembengkakan serat kasar nata akibat proses pemerangkapan air dalam matrix serat tersebut. Selama proses penebalan lapisan nata, rongga-rongga pada serat nata akan terisi oleh air sehingga nata menjadi lebih tebal.

Tes sensorik adalah tes yang didasarkan pada proses deteksi. Organ yang berperan dalam presepsi khususnya dalam penelitian ini adalah mata, penciuman dan sentuhan. Tes sensorik dilakukan oleh 30 panelis dengan mengisi kuesioner yang terdiri dari uji warna, uji aroma, dan tekstur. Berdasarkan indikator tekstur secara statistik menunjukkan terjadi signifikansi sebesar 0.024 dan berdasarkan uji lanjut BNT nata yang paling baik yaitu pada perlakuan ekstrak toge sedangkan nilai terendah dapat ditemukan pada perlakuan kontrol (tanpa penambahan nitrogen) dan ZA. Hasil ini sesuai dengan penelitian Mas'arul (2021) bahwa sumber nitrogen alternatif dari ekstrak kecambah kacang hijau berpengaruh terhadap tekstur nata. Penambahan sumber nitrogen dalam bentuk kecambah dapat menghasilkan lebih banyak serat dibandingkan dengan

suplemen nitrogen dalam bentuk ZA. Perbedaan kandungan serat antar perlakuan terjadi karena adanya perbedaan kondisi lingkungan. Jika suatu lingkungan memiliki sumber karbon yang cukup, nitrogen yang cukup, pH yang tepat dan kondisi yang menguntungkan, *Acetobacter xylinum* akan bekerja secara optimal untuk membentuk nata untuk menghasilkan nata yang padat dan berserat tinggi.

Hasil uji organoleptic parameter warna menunjukkan bahwa pemberian variasi jenis sumber nitrogen tidak berpengaruh terhadap warna *nata de sago* karena memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0.05. Hal ini karena warna asli dari lindi sago yaitu kemerahan yang dapat mempengaruhi warna nata selama pembentukan selulosa (Siwi Saptarina, 2017). Menurut Putri et al. (2021) semakin tebal nata maka warna akan semakin keruh dan semakin disukai oleh konsumen.

Berdasarkan indikator aroma secara statistik menunjukkan terjadi signifikansi sebesar 0.007 dan berdasarkan uji lanjut BNT aroma yang paling baik ditunjukkan pada perlakuan P0 (kontrol) dan P2 (ZA). Sedangkan nilai aroma nata terendah terdapat pada konsentrasi P3 (ekstrak toge). Aroma asam yang dihasilkan disebabkan karena asam asetat glasial yang ditambahkan pada saat proses pembuatan nata, sehingga nata yang dihasilkan berbau asam. Penambahan asam asetat ini bertujuan untuk menciptakan suasana asam yang merupakan kondisi yang optimum bagi bakteri *A. xylinum*. Selain itu, penggunaan media dari lindi sago juga berpengaruh terhadap aroma asam yang dihasilkan pada nata (Syakur & Pagari, 2019).

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian variasi jenis sumber nitrogen berpengaruh nyata terhadap ketebalan, tekstur, dan aroma *nata de sago* namun tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik warna *nata de sago*.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, N., Ridhwan, M., Maulidia, F., & Irdalisa, I. (2020). Pengaruh Penggunaan Tauge (*Phaseolus radiatus*) Sebagai Sumber Nitrogen Alternatif Dalam Pembuatan Nata De Coco. *Jurnal Biology Education*, 8(2), 53–61.
- Andrini, N. (2019). Pengaruh Kosentrasi Larutan Tauge (*Phaseolus radiatus*) dan Penambahan Gula Merah Terhadap Kualitas Nata de coco dan Nata de srikaya.
- Apriyanto, M., Novitasari, R., Mardesci, H., & Rianto, B. (2021). Pemafaatan Limbah Cair Pengolahan Sagu Menjadi Nata De Sago. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 5(4), 1234–1242.
- Ernawati, E. (2012). Pengaruh Sumber Nitrogen Terhadap Karakteristik Nata De Milko. 1–53.
- Gresinta, E., Pratiwi, R. D., Damayanti, F., & Putra, E. P. (2019). Komparasi Yield Nata De Tomato Dengan Nata De Coco Berdasarkan Lama Fermentasi. *IJIS Edu : Indonesian Journal of Integrated Science Education*, 1(2), 169–174.
- Gultom, S. O., Payung, P., & Yawan, J. (2016). Kualitas Limbah Cair Ekstraksi Sagu (*Metroxylon Sp.*) Meggunakan Alat Penyaring Sistem Berlapis pada Beberapa Waktu Penyimpanan. *Agrointek*, 10(1), 41.
- Hamad, A., & Kristiono. (2013). Pengaruh Penambahan Sumber Nitrogen Terhadap Hasil Fermentasi Nata De Coco. *Jurnal Momentum*, 9(1), 63–65.
- Harningsih, T., Nururrahmah, & dan tenriawaru, E. P. (2016). Pengaruh pemberian Konsentrasi Amonium Sulfat Terhadap Produksi Nata De Sago. *Dinamika*, 07(2), 49–57.
- Kuncara, Y. A. D. (2017). Pengaruh Penggunaan Filtrat Kecambah Kacang Kedelai Sebagai Sumber Nitrogen Terhadap Karakteristik Nata De Soya Berbahan Dasar Limbah Tahu. *Yogyakarta*, 1–167.
- Mas'arul, D. (2021). Pemanfaatan Ekstrak Kecambah Kacang Hijau sebagai sumber Nitrogen

Alternatif pada Fermentasi Nata de Pinnata. Universitas Islam Negeri Raden Intan.

- Nugroho, D. A., & Aji, P. (2015). Characterization of Nata de Coco Produced by Fermentation of Immobilized *Acetobacter xylinum*. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 3, 278–282.
- Putri, S. N. Y., Syaharani, W. F., Utami, C. V. B., Safitri, D. R., Arum, Z. N., Prihastari, Z. S., & Sari, A. R. (2021). Pengaruh Mikroorganisme, Bahan Baku, Dan Waktu Inkubasi Pada Karakter Nata: Review. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 14(1), 62.
- Siwi Saptarina. (2017). *Pengaruh Variasi Konsentrasi Gula Jawa Terhadap Ketebalan, Warna, Aroma, Tekstur Dan Rasa Nata De Tomato*. Universitas Sanata Dharma.
- Syakur, A., & Pagari, I. (2019). Analisis Organoleptik Nata de Sagu. *Biogenerasi*, 4(2), 1–7.
- Tenriawaru, E. P., Pangari, I., & Suaedi. (2017). University the Quality of Nata De Sago From Sago Waste Liquid. *International Conference on Natural and Social Sciences 2017*, 15–19.
- Widiyaningrum, P., Mustikaningtyas, D., & Priyono, B. (2017). Evaluasi Sifat Fisik Nata De Coco Dengan Ekstrak Kecambah Sebagai Sumber Nitrogen. *Seminar Nasional Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 234–239.