

**KOMBINASI EKSTRAK TAUGE DAN ZA SEBAGAI
SUMBER NITROGEN PERTUMBUHAN *Acetobacter xylinum* DALAM
PEMBUATAN NATA BERBAHAN DASAR KULIT PISANG
(*Musa paradisiaca* Linn)**

(Skripsi)

Oleh

QINAR KHALEZA BIRAN

1854051002



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRACT

COMBINATION OF SAUGE EXTRACT AND ZA AS A NITROGEN SOURCE FOR GROWTH OF *Acetobacter xylinum* IN THE PRODUCTION OF BANANA SKIN-BASED NATA (*Musa paradisiaca* Linn)

By

QINAR KHALEZA BIRAN

Nata de banana skin is one of the diversifications made from banana waste that has the potential as a substitute for coconut water in making nata. The quality of nata products is influenced by many factors, one of which is the nitrogen source used. This study aims to determine the best combination of bean sprout extract and ZA. This study was designed using a non-factorial randomized block design with four replications. The treatments used were bean sprouts 0 mL and ZA 6 gr (A), bean sprouts 1 mL and ZA 5 gr (B), bean sprouts 2 mL and ZA 4 gr (C), bean sprouts 3 mL and ZA 3 gr (D), bean sprouts 4 mL and ZA 2 g (E), and bean sprouts 5 mL and ZA 1 g (F). Observations made consisted of chemical tests including water content, nitrogen content, pH values, total microbes, yield measurements, and sensory tests including color, texture, taste, and aroma. The resulting data were analyzed for homogeneity using the Bartlett test, additives using the Tuckey test, and differences between treatments using analysis of variance. Furthermore, the data were analyzed using the Least Significant Difference (LSD) test at the 5% level. The results showed that the best treatment for nata de banana peel was shown in treatment A (0 mL bean sprouts and ZA 6 g) with cloudy white color, no sour aroma, chewy texture, normal taste, with average water content of 94.08%, nitrogen content of 0.24%, and yield content of 21.31%.

Keywords: bean sprout extract, nata de banana peel, nitrogen, ZA.

ABSTRAK

KOMBINASI EKSTRAK TAUGE DAN ZA SEBAGAI SUMBER NITROGEN PERTUMBUHAN *Acetobacter xylinum* DALAM PEMBUATAN NATA BERBAHAN DASAR KULIT PISANG (*Musa paradisiaca* Linn)

Oleh

QINAR KHALEZA BIRAN

Nata de banana skin merupakan diversifikasi produk *nata* yang dibuat dari limbah pisang yang memiliki potensi untuk menjadi pengganti air kelapa pada pembuatan *nata*. Mutu produk *nata* dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah sumber nitrogen yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi ekstrak tauge dan ZA terbaik. Penelitian ini dirancang menggunakan rancangan acak kelompok lengkap non faktorial, sebanyak empat ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu tauge 0 mL dan ZA 6 g (A), tauge 1 mL dan ZA 5 g (B), tauge 2 mL dan ZA 4 g (C), tauge 3 mL dan ZA 3 g (D), tauge 4 mL dan ZA 2 g (E), dan tauge 5 mL dan ZA 1 g (F). Pengamatan yang dilakukan terdiri dari uji kimia meliputi kadar air, kadar nitrogen, nilai pH, total mikroba, pengukuran rendemen, dan uji sensori yang meliputi warna, tekstur, rasa, dan aroma. Data yang dihasilkan dianalisis homogenitas dengan uji Bartlett, aditifitas dengan uji Tuckey, dan perbedaan antar perlakuan dengan analisis ragam. Selanjutnya, data dianalisis dengan uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik *nata de banana skin* didapatkan pada perlakuan A (tauge 0 mL dan ZA 6 g) dengan karakteristik produk *nata* warna putih keruh, aroma tidak berbau asam, tekstur kenyal, rasa normal, dengan rata-rata kadar air 94,08%, kadar nitrogen 0,24%, dan kadar rendemen 21,31%.

Kata Kunci : ekstrak tauge, *nata de banana skin*, nitrogen, ZA

**KOMBINASI EKSTRAK TAUGE DAN ZA SEBAGAI
SUMBER NITROGEN PERTUMBUHAN *Acetobacter xylinum* DALAM
PEMBUATAN NATA BERBAHAN DASAR KULIT PISANG
(*Musa paradisiaca* Linn)**

Oleh

QINAR KHALEZA BIRAN

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi : KOMBINASI EKSTRAK TAUGE DAN ZA
SEBAGAI SUMBER NITROGEN
PERTUMBUHAN *Acetobacter xylinum*
DALAM PEMBUATAN NATA BERBAHAN
DASAR KULIT PISANG (*Musa paradisiaca*
Linn)

Nama Mahasiswa : Qinar Khaleza Biran

Nomor Pokok Mahasiswa : 1854051002

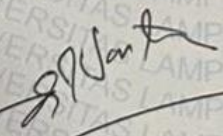
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Pertanian

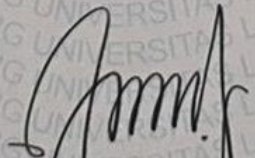


1. Komisi Pembimbing


Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P.
NIP 19680210 199303 1 003


Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si.
NIP 19701220 200812 2 001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian


Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.
NIP 19721006 199803 1 005

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

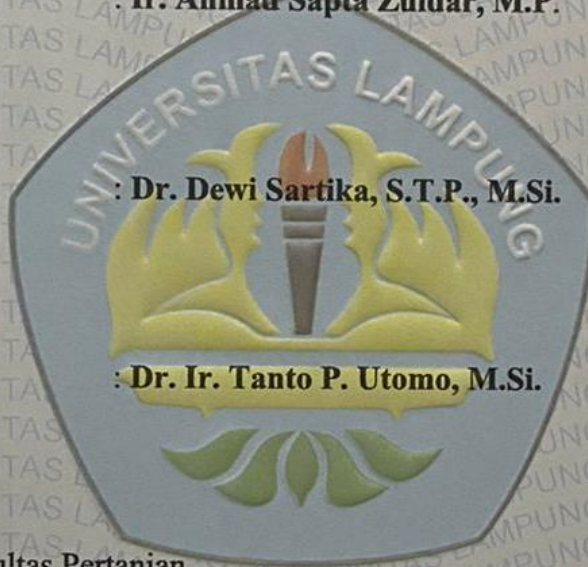
: Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P.

Sekretaris

: Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si.

Anggota

: Dr. Ir. Tanto P. Utomo, M.Si.



(Handwritten signatures of Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P., Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si., and Dr. Ir. Tanto P. Utomo, M.Si.)

2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP: 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 22 September 2022

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Qinar Khaleza Biran NPM 1854051002

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini maka saya akan siap mempertanggungjawabkan.

Bandar Lampung, 22 September 2022
Yang membuat pernyataan



Qinar Khaleza Biran
NPM. 1854051002

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 5 Mei 2000, sebagai anak pertama dari tiga saudara, dari pasangan Bapak Ardhana Bayurindra Biran dan Ibu Widya Prihartini (alm). Penulis memiliki dua orang adik bernama Zi Najma Jialis Biran (alm), dan adik laki-laki bernama Adheesa Bimanareswara Biran dari Ibu Siska Ayuningtyas.

Penulis menyelesaikan Pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK Annisa Tangerang Selatan pada tahun 2006, menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Kepodang Jakarta Pusat pada 2012, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Perguruan Cikini Jakarta Pusat lulus pada tahun 2015. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Taruna Mandiri Tangerang Selatan dan lulus pada tahun 2018. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2018 melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri Barat (SMMPTN Barat). Pada bulan Januari sampai dengan Februari 2021, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Cempaka Putih, Kecamatan Ciputat Timur, Tangerang Selatan dengan tema “Membangun dan Meningkatkan Kemandirian Desa di Masa Pandemi”.

Pada bulan Agustus sampai dengan September 2021, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Sungai Bungur Indo Perkasa. Way Bungur, Lampung

Timur, dan menyelesaikan laporan PU yang berjudul “Mempelajari Proses Produksi Tapioka di PT. Sungai Bungur Indo Perkasa”. Penulis pernah mengikuti HMJ THP FP Unila pada tahun tahun 2019-2020, dan HMB Lampung pada tahun 2018-2020.

SANWACANA

Bismillaahirrahmaanirrahiim. Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan.

Kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah banyak memberikan bimbingan, pengarahan, saran, nasihat dan kritikan dalam penyusunan skripsi dan selama perkuliahan;
3. Bapak Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P., selaku pembimbing pertama yang bersedia membimbing tiap langkah dalam pengerjaan skripsi ini. Terima kasih atas kesabaran, motivasi, nasihat, kesempatan dan bantuan hingga penyusunan skripsi ini selesai;
4. Ibu Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si., selaku pembimbing kedua, yang bersedia membimbing tiap langkah dalam pengerjaan skripsi ini. Terima kasih atas kesabaran, motivasi, nasihat, kesempatan dan bantuan hingga penyusunan skripsi ini selesai;
5. Bapak Dr. Ir. Tanto P. Utomo, M.Si., selaku pembahas yang telah memberikan masukan dan saran-saran guna terselesaikannya skripsi ini,
6. Bapak dan Ibu dosen dan Staf administrasi dan laboratorium yang telah memberikan ilmu, wawasan dan bantuan kepada penulis selama kuliah;
7. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Ardhana Bayurindra Biran dan Ibu Siska Ayuningtyas dan Ibunda Widya Prihartini (alm), serta adik-adikku tersayang Zi Najma Jialis Biran (alm), Adheesa Bimanareswara Biran yang

8. telah memberikan dukungan, motivasi, materi dan yang selalu menyertai penulis dalam doanya selama ini;
9. Keluargaku yaitu Eyangti, Angku, Tante Anis, Om Idham, Eyang Yanto, Nenek, Tante, om, dan sepupu-sepupuku, yang tidak dapat kusebutkan satu persatu, terima kasih atas doa dan dukungannya selama ini,
10. Teman-temanku (Clara Finka, Tria Amanda, Nurhidayati, M. Fayyadh, Ibdatin Nafsiah, Sindi Ramadani, Riva T, Rully A, Paramestia, Tria A) teman-teman THP B dan THP angkatan 2018 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas pengalaman yang diberikan, canda tawa, dukungan, serta kebersamaannya selama ini;
11. Sahabat-sahabatku di dalam perkuliahan (Deo Anggoro Caesar, Okta Sekar, Meisha A, Theresia Santika, Alfarizi G, Febri S, Aldo P, M Nur Faza, Suryanto Ade, Amin, Bang Vico), terimakasih atas segala kebaikannya, canda tawa serta dukungannya selama ini,
12. Sahabat-sahabatku diluar perkuliahan (Kintan, Ladina, Rania, Itin, Alwi, Luis, Haikal, Joel, Nina, Karin, Chika, Indika, Diaz, Mylka, Raisa, Meischa), terimakasih atas segala kebaikannya, serta dukungannya selama ini.

Penulis sangat menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan dapat memberikan manfaat bagi penulis serta pembaca.

Bandar Lampung, 22 September 2022

Qinar Khaleza Biran

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	3
1.4 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kulit Pisang Kepok (<i>Musa Paradisiaca Linn</i>).....	6
2.2 <i>Nata</i>	7
2.3 <i>Acetobacter xylinum</i>	9
2.4 ZA (Ammonium Sulfat).....	11
2.5 Tauge.....	11
III. METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Bahan dan Alat.....	13
3.3 Metode Penelitian	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	14
3.4.1 Persiapan sari kulit pisang	14
3.4.2 Pembuatan ekstrak tauge	15
3.4.3 Pembuatan <i>nata de banana skin</i>	16
3.5 Pengamatan	18
3.5.1 Sensori <i>nata de banana skin</i>	18
3.5.2 Kadar air	20
3.5.3 Derajat keasaman (pH)	20

3.5.4 Perhitungan jumlah bakteri pada <i>nata de banana skin</i> dengan metode <i>total plate count</i> (TPC)	21
3.5.5 Perhitungan jumlah rendemen pada <i>nata</i>	21
3.5.6 Pengujian kadar nitrogen pada <i>nata</i>	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Aroma	23
4.2 Rasa	25
4.3 Warna	26
4.4 Tekstur	27
4.5 Pengukuran Kadar Air pada <i>nata de banana skin</i>	28
4.6 Nilai pH pada <i>nata de banana skin</i>	30
4.7 Hasil Pengujian TPC (Total Plate Account)	32
4.8 Pengukuran Rendemen pada <i>nata de banana skin</i>	33
4.9 Pengukuran Kadar Nitrogen pada <i>nata de banana skin</i>	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Syarat mutu <i>nata</i> dalam kemasan SNI 01-4317-1996.....	9
2. Formulasi <i>nata de banana skin</i>	14
3. Kuesioner uji hedonik <i>nata de banana skin skin</i>	19
4. Skor (aroma) <i>nata de banana skin</i>	23
5. Hasil <i>Nata de banana skin</i>	24
6. Skor (rasa) <i>nata de banana skin</i>	25
7. Skor (warna) <i>nata de banana skin</i>	26
8. Skor (tekstur) <i>nata de banana skin</i>	27
9. Pengukuran kadar air pada <i>nata de banana skin</i>	28
10. Hasil pengukuran tingkat keasaman (pH) pra fermentasi	30
11. Hasil pengukuran tingkat keasaman (pH) pasca fermentasi	31
12. Hasil pengujian TPC perlakuan terbaik A	32
13. Hasil pengukuran rendemen perlakuan terbaik A.....	34
14. Hasil pengujian uji kadar nitrogen pada perlakuan terbaik A.....	36
15. Hasil pengujian hedonik (aroma) <i>Nata de banana skin</i> berdasarkan perbedaan formulasi nitrogen	43
16. Uji kehomogenan (<i>Barlett's test</i>) terhadap pengujian hedonik (aroma) <i>Nata de banana skin</i> berdasarkan perbedaan formulasi nitrogen	43
17. Analisis ragam pengujian hedonik (aroma) <i>Nata de banana skin</i> berdasarkan perbedaan formulasi nitrogen	44
18. Uji BNT terhadap pengujian hedonik (aroma) <i>Nata de banana skin</i> berdasarkan perbedaan formulasi nitrogen	44
19. Hasil pengujian hedonik (rasa) <i>Nata de banana skin</i> berdasarkan perbedaan formulasi nitrogen	44
20. Uji kehomogenan (<i>Barlett's test</i>) terhadap pengujian hedonik (rasa) <i>Nata de banana skin</i> berdasarkan perbedaan formulasi nitrogen	45
21. Analisis ragam pengujian hedonik (rasa) <i>Nata de banana skin</i> berdasarkan perbedaan formulasi nitrogen	45
22. Uji BNT terhadap pengujian hedonik (rasa) <i>Nata de banana skin</i> berdasarkan perbedaan formulasi nitrogen	46
23. Hasil pengujian hedonik (warna) <i>Nata de banana skin</i> berdasarkan perbedaan formulasi nitrogen	46

24. Uji kehomogenan (<i>Barlett's test</i>) terhadap pengujian hedonik (warna) <i>Nata de banana skin</i> berdasarkan perbedaan formulasi nitrogen	46
25. Analisis ragam pengujian hedonik (warna) <i>Nata de banana skin</i> berdasarkan perbedaan formulasi nitrogen	47
26. Hasil transformasi data pengujian hedonik (warna) <i>Nata de banana skin</i> berdasarkan formulasi nitrogen.....	47
27. Analisis ragam transformasi pengujian hedonik (warna) <i>Nata de banana skin</i> berdasarkan perbedaan formulasi nitrogen	48
28. Uji BNT terhadap pengujian hedonik (warna) <i>Nata de banana skin</i> berdasarkan perbedaan formulasi nitrogen	48
29. Hasil pengujian hedonik (tekstur) <i>Nata de banana skin</i> berdasarkan formulasi nitrogen.....	48
30. Uji kehomogenan (<i>Barlett's test</i>) terhadap pengujian hedonik (tekstur) <i>Nata de banana skin</i> berdasarkan perbedaan formulasi nitrogen	49
31. Analisis ragam pengujian hedonik (tekstur) <i>Nata de banana skin</i> berdasarkan perbedaan formulasi nitrogen	49
32. Uji BNT terhadap pengujian hedonik (tekstur) <i>Nata de banana skin</i> berdasarkan perbedaan formulasi nitrogen	50
33. Hasil pengujian nilai pH pra fermentasi <i>Nata de banana skin</i>	50
34. Uji kehomogenan (<i>Barlett's test</i>) terhadap pengujian pH pra fermentasi <i>Nata de banana skin</i>	50
35. Analisis ragam nilai pH pra fermentasi <i>Nata de banana skin</i>	51
36. Uji BNT terhadap pH pra fermentasi <i>Nata de banana skin</i>	51
37. Hasil pengujian nilai pH pasca fermentasi <i>Nata de banana skin</i>	52
38. Uji kehomogenan (<i>Barlett's test</i>) terhadap pengujian pH pasca fermentasi <i>Nata de banana skin</i>	52
39. Analisis ragam pengujian nilai pH pasca fermentasi <i>Nata de banana skin</i>	53
40. Uji BNT terhadap pH pasca fermentasi <i>Nata de banana skin</i>	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pola pertumbuhan bakteri <i>Acetobacter xylinum</i> dalam kondisi normal	10
2. Diagram alir persiapan sari kulit pisang	15
3. Diagram alir pembuatan sari tauge	16
4. Diagram alir pembuatan <i>nata de banana skin</i>	17
5. Tata letak percobaan	43
6. Starter <i>Nata (Acetobacter xylinum)</i>	54
7. Pisang kepok	54
8. Kertas pH	55
9. Bubuk ZA.....	55
10. Penimbangan kulit pisang	56
11. Proses penghalusan kulit pisang	56
12. Proses pembukaan <i>Nata</i>	57
13. Proses pembersihan <i>Nata</i> setelah inkubasi	57
14. Proses pengambilan hasil <i>Nata</i>	58
15. Proses pengenceran	58
16. Proses inkubasi.....	59
17. Menghitung koloni.....	59
18. Uji hedonik <i>Nata</i>	60
19. Uji hedonik <i>Nata</i>	60

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki banyak keanekaragaman flora yang melimpah. Salah satu flora yang banyak di Indonesia adalah pisang, terdapat kurang lebih 200 jenis pisang tersebar di seluruh pulau (Arfiki dan Barliana, 2018). Pisang merupakan salah satu jenis buah yang sering di konsumsi oleh masyarakat Indonesia. Pisang memiliki beberapa ragam jenis, seperti pisang ambon, raja, dan kepok, serta masih banyak yang lainnya. Pisang mengandung zat gizi yang tinggi seperti karbohidrat, vitamin, mineral, selain itu memiliki harga yang relatif terjangkau dibandingkan dengan buah lainnya (Wulandari dkk., 2018). Secara umum buah pisang memiliki rasa yang manis dan bersifat klimakterik, yaitu mengalami lonjakan laju respirasi setelah pemanenan, sehingga dapat menyebabkan proses kematangan yang cepat, dan memiliki masa simpan yang singkat. Umumnya pisang hanya dimanfaatkan atau dikonsumsi buahnya saja, sehingga kulit pisang terbuang dan menjadi limbah.

Kulit pisang merupakan bagian dari limbah pisang yang umumnya hanya dibuang, ataupun menjadi limbah organik sebagai makanan ternak seperti kambing, sapi, dan kerbau, sehingga pemanfaatan dari kulit pisang belum dilakukan secara maksimal, pada kasus ini, jenis pisang yang digunakan yaitu pisang kepok. Limbah kulit pisang memiliki kandungan gizi yang masih cukup tinggi, sehingga dapat diolah kembali menjadi suatu produk. Kulit pisang memiliki kandungan air sekitar 68,9 g, protein 0,32 g, lemak 2,11 g, kalsium 715 mg, dan vitamin C 17,5 mg (Hartono dkk., 2013). Limbah kulit pisang kepok mengandung monosakaridaterutama glukosa sebesar 8,16%. Kulit pisang kepok mengandung

karbohidrat yang tinggi sekitar 18,5 %, sehingga dapat dimanfaatkan untuk bahan baku pembuatan berbagai jenis produk pangan, salah satunya *nata* (Hartono dkk., 2013). *Nata* merupakan lapisan terapan yang dibentuk oleh mikroorganisme *Acetobacter xylinum* melalui proses fermentasi, menggunakan larutan yang mengandung gula, *nata* memiliki tekstur kenyal dan lembut, berkalori rendah dan mempunyai kadar serat tinggi, yang dihasilkan dari sintesis gula oleh mikroorganisme *Acetobacter xylinum*, dengan proses fermentasi. Umumnya pembuatan *nata* menggunakan air kelapa, atau yang dikenal sebagai *nata de coco*, namun untuk penelitian ini pembuatan *nata* berbahan dasar kulit pisang. Penambahan *Acetobacter xylinum* (*starter*) pada proses fermentasi untuk mempercepat proses pembentukan *nata*. *Acetobacter xylinum* merupakan mikroorganisme bersifat gram negatif, memiliki bentuk batang pendek, yang mempunyai panjang sekitar 2 μ dan lebar 0,6 μ , dengan memiliki permukaan yang berlendir. Sifat bakteri ini adalah mempunyai kemampuan untuk mempolimerisasi glukosa menjadi selulosa, kemudian membentuk matriks yang dikenal sebagai *nata*.

Mikroorganisme *Acetobacter xylinum* memerlukan karbon dan nitrogen untuk hidup, sehingga dapat menghasilkan *nata*. Pertumbuhan mikroba tersebut tidak hanya memerlukan zat nitrogen dan karbon saja, namun ada zat penunjang lainnya, seperti mineral. *Acetobacter xylinum* merupakan jenis mikroorganisme anaerob fakultatif. Perkembangbiakan mikroba tersebut menghasilkan banyak lembaran benang selulosa yang akan terlihat padat (Okorie dkk., 2015). Umumnya *nata* menggunakan karbon yang bersumber dari air kelapa dan tambahan gula pasir, hal tersebut berfungsi untuk meningkatkan konsentrasi karbon, dan nitrogen yang berasal dari pupuk urea atau ZA (amonium sulfat) untuk menambah hara nitrogen, tingkat keasaman juga sangat perlu dalam proses fermentasi, maka dari itu, apabila pH tidak sesuai, terdapat pemberian asam asetat untuk menyesuaikan pH standar yaitu 4 sampai 5. Salah satu sumber nitrogen alami yaitu tauge.

Tauge merupakan tumbuhan yang berasal dari jenis kacang-kacangan. Kecambah dapat diartikan sebagai tumbuhan kecil yang muncul dari biji. Tauge memiliki nilai gizi yang tinggi, murah, serta mudah didapat. Tauge merupakan proses perkecambahan dari kacang hijau. Selain nilai gizi yang tinggi, tauge juga memiliki kandungan nitrogen alami, yang dapat digunakan dalam pembuatan *nata*. Menurut Alfarisi dkk. (2021), kandungan nitrogen dalam kecambah kacang hijau sekitar 20,5-21%. Menurut Putranto dan Taofik (2017), penambahan ekstrak tauge pada media *nata de coco*, dengan enam konsentrasi ekstrak tauge yang berbeda, didapatkan hasil terbaik yaitu konsentrasi ekstrak tauge sebesar 10%. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penggunaan nitrogen berbahan dasar tauge (sebagai nitrogen alami) dan ZA, dengan enam formulasi media sebagai syarat perkembangbiakan *Acetobacter xylinum* dalam pembuatan *nata* dengan kulit pisang, dengan konsentrasi yang berbeda.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menentukan kombinasi ekstrak tauge dan ZA terbaik sebagai sumber nitrogen pertumbuhan *Acetobacter xylinum* dalam pembuatan *nata* berbahan dasar kulit pisang.

1.3 Kerangka Pemikiran

Nata umumnya dikenal oleh masyarakat terbuat dari kelapa yang kita sebut sebagai *nata de coco*, bahan dasar yang digunakan adalah air dari kelapa. Menurut Hartono dkk. (2013), kulit pisang memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap seperti karbohidrat, lemak, protein, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin B, vitamin C, dan air. Kandungan karbohidrat yang cukup tinggi dalam kulit pisang merupakan syarat dalam produksi *nata* dengan proses fermentasi oleh *Acetobacter xylinum*. Limbah kulit pisang memiliki nutrisi antara lain sukrosa 1,28%, sumber mineral yang beragam, serta dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri penghasil *nata* yaitu *Acetobacter xylinum*. Sukrosa pada kulit pisang akan dimanfaatkan oleh mikroorganisme tersebut untuk sumber energi pertumbuhan, serta sumber

karbon sebagai kandungan utama, untuk membentuk senyawa metabolisme salah satunya selulosa yang akan membentuk *Nata de banana skin*.

Pada penelitian ini pemanfaatan ekstrak taube sebagai sumber nitrogen dalam pertumbuhan *Acetobacter xylinum*, untuk menghasilkan *nata* yang terbaik. Didasarkan pada penelitian sebelumnya, menurut Wahyuni (2019), pembuatan *nata de coco* menggunakan ekstrak taube berdasarkan karakteristik *nata de coco* dengan uji kimia (kadar air) dengan konsentrasi ekstrak taube 0%; 10%; 15%; 20%; dan 25%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak taube yang digunakan, semakin rendah kadar air *nata de coco*, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putranto dan Taofik (2017), penentuan kadar air sangat diperlukan untuk mengetahui banyaknya kandungan serat *nata* yang akan terbentuk. Perbedaan perlakuan dari masing-masing konsentrasi ekstrak kecambah menghasilkan *nata* dengan kadar air dan kadar selulosa yang tidak jauh perbedaannya. Semakin tinggi kadar air maka akan semakin rendah kadar selulosa yang terdapat pada *nata*.

Menurut Tari dkk. (2015), ketebalan pada *nata* merupakan tingginya lapisan selulosa yang mampu dihasilkan oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. ZA diberikan pada medium pertumbuhan *Acetobacter xylinum* lebih mudah memperoleh nitrogen, hal tersebut adanya pemecahan molekul ammonium lebih sederhana. Hal ini menyebabkan kecukupan nitrogen mampu menstimulir bakteri dalam mensintesis selulosa dan menghasilkan *nata* yang tebal, sumber nitrogen anorganik lebih menguntungkan dibandingkan sumber organik, hal ini dikarenakan lebih selektif bagi m.o lain, hal ini tidak berbahaya bagi manusia sebagai yang mengkonsumsi, karena nitrogen anorganik tersebut telah dikonsumsi oleh bakteri. Menurut Pusat Kajian Sains Halal IPB (2021), apabila sumber karbon dan nitrogen disuplai dengan takaran, maka sumber tersebut akan terserap semua, sehingga produk selulosa mikrobial berupa *nata* tentu tidak akan lagi mengandung gula sebagai sumber karbon dan ZA sebagai sumber nitrogen, namun apabila tidak terserap semua oleh *Acetobacter xylinum* tentu akan menghasilkan residu berupa sisa-sisa substrat sumber karbon maupun sumber

nitrogen, akan tetapi sisa-sisa substrat akan larut dan hilang pada proses hilir dalam proses produksi *nata* berupa pembersihan, begitu pula sebaliknya, apabila terjadi kekurangan asupan pada perkembangan mikroba yang menyebabkan kebutuhan nutrisi mikroba tidak terpenuhi, sehingga menghasilkan *nata* dengan kualitas tidak maksimal. Menurut Putriana dkk.(2013), bakteri *Acetobacter xylinum* menghasilkan enzim ekstraseluler yang akan menyusun zat glukosa menjadi rantai homopolimer serat atau selulosa. Homopolimer adalah polimer yang terbentuk dari satu macam monomer, jutaan jasad renik yang tumbuh dalam media, akan menghasilkan jutaan lembar benang selulosa dan akan tertampak padat. Oleh karena itu penelitian ini menggunakan ZA dan tauge sebagai sumber N dengan konsentrasi formulasi media.

1.4 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini terdapat kombinasi terbaik dari ekstrak tauge dan ZA sebagai sumber nitrogen pertumbuhan *Acetobacter xylinum* dalam pembuatan *nata* berbahan dasar kulit pisang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kulit Pisang Kepok (*Musa Acuminata X Balbisiana*)

Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan tanaman yang memiliki beragam kegunaan dari buah, batang, daun, kulit, hingga bonggolnya, tanaman ini tidak memiliki batang sejati. Tanaman pisang merupakan tanaman yang hidup di iklim tropis, dan banyak digemari khususnya oleh masyarakat Indonesia. Tumbuhan pisang menyukai daerah alam terbuka yang cukup sinar matahari, cocok tumbuh didataran rendah hingga ketinggian 1000 meter lebih di atas permukaan laut. Buah pisang memiliki jenis yang beragam dan kandungan yang beragam juga, antara lain pisang kepok, muli, raja, cavendish, dan ambon. Umumnya pisang yang sering dikonsumsi oleh masyarakat hanyalah buah pisangnya saja. Buah pisang sendiri memiliki beragam kandungan (Winarti, 2010).

Pisang merupakan tanaman penghasil buah yang banyak di Lampung. Buahnya banyak disukai untuk dikonsumsi secara langsung, sebagai buah atau diolah menjadi produk konsumsi lain, seperti digoreng, direbus, dibakar, atau dikolak buah pisang. Pisang mempunyai kulit yang umumnya tidak digunakan dan hanya dijadikan sebagai limbah. Kulit pisang merupakan bahan buangan yang cukup banyak jumlahnya. Limbah kulit pisang mengandung zat gizi yang cukup tinggi terutama pada vitamin, dan mineral yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku makanan (Hartono dkk., 2013).

Kulit pisang merupakan bagian dari pisang, yang memiliki 40% dari total berat buah pisang. Kulit pisang umumnya digunakan sebagai pakan ternak, diekstrak menjadi pupuk, ataupun dibuang menjadi limbah padat (Okorie dkk., 2015). Kulit

pisang sendiri yang umumnya digunakan sebagai pupuk, hal tersebut dikarenakan mengandung unsur hara yang diperlukan tanaman seperti fosfor (P), kalium (K), besi (Fe), kalsium (Ca), dan natrium (Na). Kulit pisang mengandung karbohidrat yang tinggi sekitar 18,5%, hal tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan beberapa produk pangan seperti kerupuk, minuman beralkohol, dan *nata*. *Nata de banana skin* merupakan suatu olahan *nata* dengan bahan baku kulit pisang, menggunakan proses fermentasi oleh bakteri *Acetobacter Xylinum* yang tumbuh dalam media cair. *Nata de banana skin* merupakan variasi dari olahan *nata*, selain meningkatkan daya jual pisang, *nata de banana skin* dapat dijadikan sebagai penelitian yang berupa inovasi baru dalam program diet dan variasi baru dalam pangan selain *nata de coco*. *Nata de banana skin* dapat dijadikan sebagai olahan rumahan dengan pembuatan yang cukup praktis walaupun membutuhkan waktu dalam pemberian bakteri agar hasil maksimal. Prinsip utama dalam pembuatan *nata* yaitu harus terdapat kandungan karbohidratnya.

2.2 *Nata*

Nata berasal dari bahasa Spanyol yang memiliki arti krim. *Nata* diterjemahkan ke dalam bahasa latin yaitu *natare* yang memiliki arti terapung. *Nata* merupakan produk makanan pencuci mulut yang tinggi akan serat. Strukturnya memiliki gel yang terbentuk dipermukaan yang mengandung gula dan asam dari bakteri *Acetobacter xylinum*. Umumnya *nata* dibuat dari air kelapa, santan kelapa, tetes tebu, limbah cair tebu, atau dari sari buah seperti melon, nanas, dan pisang. *Nata* pada dasarnya merupakan selulosa, apabila dilihat dengan mikroskop akan tampak seperti massa fibril yang tidak beraturan menyerupai benang atau kapas. Substansi yang terapung pada medium, yaitu merupakan polisakarida berupa selulosa. Gas CO₂ hasil metabolisme glukosa oleh *Acetobacter xylinum* menempel pada fibril-fibril polisakarida yang menyebabkan dapat terapung (Majesty, 2015).

Nata merupakan produk makanan berasal dari Filipina. Jenis makanan ini diperoleh melalui proses fermentasi dengan bentuk seperti agar, kenyal, putih, dan transparan menyerupai gel. Pembuatan *nata* dapat memanfaatkan substrat dari beberapa buah, yang difermentasi secara aerob dengan bantuan *Acetobacter xylinum*. Menurut Putranto dan Taofik (2017), *nata* merupakan makanan hasil fermentasi bentuk gel, padat, kokoh, kuat, putih, dan kenyal, yang mengapung pada permukaan media yang mengandung gula dan asam. *Nata* mengandung serat, selulosa dan protein, protein yang terkandung dalam *nata* berasal dari mikroorganisme *Acetobacter xylinum* yang terperangkap diantara susunan benang-benang selulosa, hal tersebut membuat *nata* digolongkan sebagai probiotik. Selulosa adalah polimer alam yang tidak bercabang dari glukosa dan dihubungkan dengan ikatan 1,4- β -glikosida. *Nata* merupakan produk pangan rendah kalori, sebab selulosa tidak dapat dicerna oleh tubuh, tetapi dapat memperlancar proses pencernaan (Ernawati, 2012). Adapun syarat-syarat *nata* yang bermutu menurut Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat mutu *nata* kemasan SNI 01-4317-1996

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
1.3	Warna	-	Normal
1.4	Tekstur	-	Normal
2	Bahan Asing	-	Tidak boleh ada
3	Bobot tuntas	%	Min.50
4	Jumlah gula (dihitung sebagai sukrosa)	%	Min. 15
5	Serat makanan	%	Maks. 4,5
6	Bahan tambahan makanan		
6	Pemanis buatan		
	-Sakarín		Tidak boleh
	-Siklamát		Tidak boleh
6.2	Pewarna tambahan		Sesuai SNI 01-0222-1995
6.3	Pengawet (Na Benzoat)		Sesuai SNI 01-0222-1995
7	Cemaran logam		
7.1	Timbal (Pb)	Mg/Kg	Maks. 0,2
7.2	Tembaga (Cu)	Mg/Kg	Maks. 2
7.3	Seng (Zn)	Mg/Kg	Maks. 5,0
7.4	Timah (Sn)	Mg/Kg	Maks. 40,0/250,0*)
8	Cemaran Arsen (As)		Maks. 0,1
9	Cemaran mikroba		
9.1	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 2,0 x 10 ²
9.2	Coliform	AMP/g	<3
9.3	Kapang	Koloni/g	Maks. 50
9.4	Khamir	Koloni/g	Maks. 50

Keterangan: Dikemas dalam kaleng

Sumber : SNI 01-4317-1996

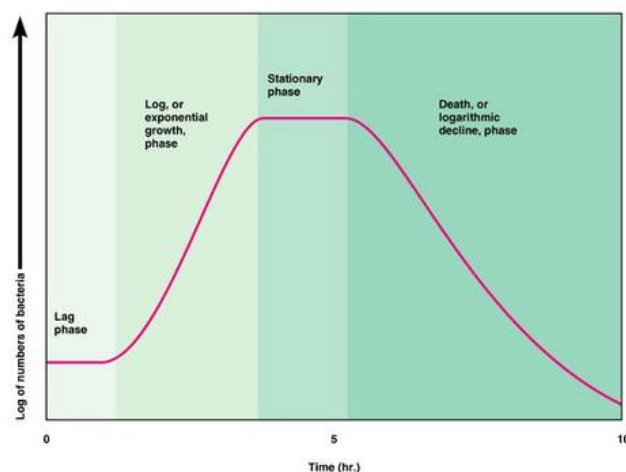
2.3 *Acetobacter Xylinum*

Acetobacter xylinum merupakan bakteri pembentuk polisakarida berupa selulosa *nata*. *Acetobacter xylinum* merupakan bakteri yang memiliki sifat gram negatif, dengan bentuk batang pendek dengan panjang 2 mikron dan lebar 0,6 mikron.

Menurut Okorie dkk. (2015), bakteri ini mempunyai kemampuan untuk

mempolimerasi glukosa menjadi selulosa. *Acetobacter xylinum* mampu menghasilkan selulosa mikrobial yaitu berupa senyawa kimia organik yang dihasilkan oleh bakteri tersebut (Sihmawati dkk., 2014). *Acetobacter xylinum* merupakan bakteri aerob yang artinya membutuhkan oksigen agar dapat hidup dengan baik pada lingkungan yang memiliki kondisi asam, dengan pH optimum 4-4,5 (Majesty, 2015). Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan *Acetobacter xylinum* antara lain suhu fermentasi, pH, sumber karbon, sumber nitrogen, dan konsentrasi starter.

Starter *nata* merupakan suatu proses mikroorganisme yang diinokulasi ke dalam medium fermentasi pada fase pertumbuhan. Starter yang baik yaitu yang memenuhi kriteria, yaitu sehat, aktif, bebas dari kontaminasi. Starter yang digunakan dalam pembuatan *nata* umumnya berasal dari kultur cair yang sudah disimpan selama 3-4 hari sejak inokulum. *Acetobacter xylinum* mempunyai tiga jenis enzim yang aktif yaitu enzim kinase, ekstraseluler selulosa polimerase, dan protein sintetase. Enzim ekstraseluler selulosa polimerase aktif pada pH 4, hal tersebut akan membentuk benang-benang selulosa pada *nata*. Enzim protein sintetase aktif di pH 3-6, yang akan mengubah makanan yang mengandung C, H, O, dan N menjadi protein. Adapun tahap-tahap pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* dalam kondisi normal dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pola pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* dalam kondisi normal
Sumber : Novitasari (2020).

24. ZA (Zwavelzure Amoniak/Ammonium Sulfat)

Pupuk ZA merupakan pupuk anorganik yang mempunyai kandungan nitrogen dan sulfur. Nitrogen merupakan unsur hara yang utama dalam proses pertumbuhan *nata*. ZA merupakan pupuk buatan yang berbentuk kristal dengan memiliki rumus kimia $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ yang mengandung unsur hara nitrogen dan belerang. Senyawa ini bersifat tidak higroskopis dan baru akan menyerap air bila kelembaban nisbi 80% pada suhu 30°C. ZA dapat digunakan sebagai sumber nitrogen untuk membantu pertumbuhan *Acetobacter xylinum* pada proses pertumbuhan *nata* (Okorie dkk., 2015). Menurut Ernawati, (2012), ZA selain sebagai sumber nitrogen, dapat menghambat proses pertumbuhan bakteri *Acetobacter acetii* yang merupakan bakteri pesaing dari *Acetobacter xylinum*.

Menurut SNI 02-1760-2005 kandungan nitrogen untuk ammonium sulfat minimal 25%. Kandungan nitrogen yang tinggi pada senyawa ini untuk menunjang kehidupan oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. *Nata* dengan penggunaan ZA sebagai sumber nitrogen tidak terlalu membahayakan, hal tersebut dikarenakan ketika sudah menjadi *nata*, ammonium sulfat tidak lagi terbentuk sebagai ammonium sulfat, hal ini dikarenakan adanya proses fermentasi yang menyebabkan unsur nitrogen akan habis oleh *Acetobacter xylinum*.

2.5 Tauge (*Vigna radiata*)

Kacang hijau (tauge) merupakan sumber bahan pangan nabati yang murah didapat harganya. Kacang hijau memiliki kelebihan dibandingkan dengan beberapa kacang-kacangan lainnya, seperti kandungan antitripsin yang sangat rendah, mudah dicerna, dan paling kecil memberi pengaruh flatulensi atau perut kembung (Anggrahini, 2007). Kecambah yang dibuat dari biji kacang hijau disebut dengan taugé. Vitamin yang ditemukan dalam taugé adalah vitamin C, thiamin, riboflavin, niasin, asam pantothenik, vitamin B6, folat kolit, β -karoten, vitamin A, vitamin E, dan vitamin K. Mineral yang ditemukan dalam taugé adalah kalsium (Ca), besi (Fe), magnesium (Mg), fosfor (P), potasium (K), sodium (Na), Zinc

(Zn), tembaga (Cu), mangan (Mn), dan selenium (Se). Asam amino esensial yang terkandung dalam taube antara lain, triptofan, treonin, fenilalanin, metionin, lisin, leusin, insoleusin, dan valin (Hairunnisa, 2016).

Sumber nitrogen alami dari tumbuhan terutama *familia Papilionaceae* dapat digunakan sebagai pengganti nitrogen anorganik dalam pembuatan *nata*. Kacang hijau atau taube terkenal dengan sebagai sumber protein nabati, yang memiliki kandungan gizi yang lengkap dibandingkan kedelai dan kacang tanah.

Berdasarkan penelitian Fifendy dkk. (2012), penelitian mengenai pemberian *nata de citrullus* dengan sumber nitrogen organik yang berbeda. Penelitian yang dihasilkan bahwa penggunaan taube dapat menghasilkan *nata* lebih tebal dibandingkan dengan *nata* yang dibuat dengan menggunakan sumber nitrogen organik lainnya. Kandungan zat-zat dalam kecambah hampir sama dengan kandungan biji kacang hijau yaitu protein, karbohidrat, vitamin, lemak, kalsium, fosfor, besi, kalori, dan air (Ernawati, 2012).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2022-Juli 2022. Tempat pelaksanaan penelitian di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Mikrobiologi Hasil Pertanian, dan Analisis Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit pisang kepok, dan Tauge yang diperoleh dari Pasar Tugu, Bandar Lampung, aquades, NaCl 0,85%, pupuk ZA (Ammonium Sulfat), dan starter *nata* (*Acetobacter xylinum*) yang diperoleh dari toko stater *nata* di kota Serang, gula pasir, cuka, air, dan aquades.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah blender, kompor, panci, pengaduk, kain saring, baskom, talenan, gelas ukur, kertas, timbangan analitik, kertas HVS, termometer air, kertas pH, cawan petri, autoklaf, timbangan, desikator, bunsen, jarum ose, rak tabung reaksi, oven, vortex, mikropipet, dan sentrifuge.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL), non faktorial. Perlakuan yang digunakan yaitu : tauge 0 ml dan ZA 6 g (A), tauge 1 mL dan ZA 5 g (B), tauge 2 mL dan ZA 4 g (C), tauge 3 mL dan ZA 3 g (D),

tauge 4 mL dan ZA 2 g (E), tauge 5 mL dan ZA 1 g (F). Perlakuan diulang sebanyak empat kali. Data yang diperoleh diuji kesamaan ragamnya menggunakan uji Barlett dan kementerian data diuji dengan uji Tuckey. Selanjutnya data dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan perbandingan *nata* terbaik dan dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan uji BNT pada taraf 5%. Formulasi *nata de banana skin* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Formulasi *nata de banana skin*

Perlakuan	Tauge (mL)	ZA (g)	Sari Pisang (mL)	Gula (g)	Cuka (mL)	<i>Acetobacter xylinum</i> (mL)
A	0	6	700	56	4	35
B	1	5	700	56	4	35
C	2	4	700	56	4	35
D	3	3	700	56	4	35
E	4	2	700	56	4	35
F	5	1	700	56	4	35

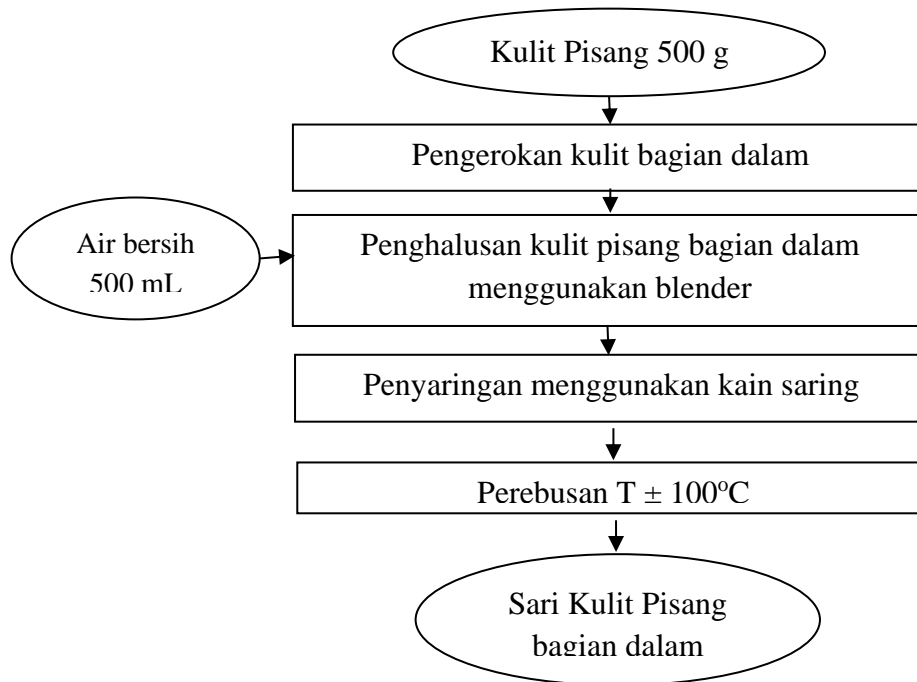
3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian diawali dengan persiapan sari kulit pisang, dan pembuatan ekstrak tauge, dan dilanjutkan dengan pembuatan *nata*, kemudian pengamatan sensori (warna, tekstur, rasa, dan aroma), kadar air, pengujian pH, dan perhitungan jumlah mikroba.

3.4.1 Persiapan sari kulit pisang

Prosedur pembuatan sari kulit pisang menggunakan metode Ramdani (2008) dengan beberapa modifikasi. Persiapan kulit pisang yang dicuci bersih dan dikerok bagian dalam kulit pisang. Selanjutnya dihaluskan dengan blender, dan ditambahkan air bersih dengan perbandingan 1:1, hingga halus merata. Setelah dilakukan penghalusan, dilakukan penyaringan menggunakan kain saring, agar terpisahkan dengan rendemennya. Selanjutnya air yang telah didapatkan dari

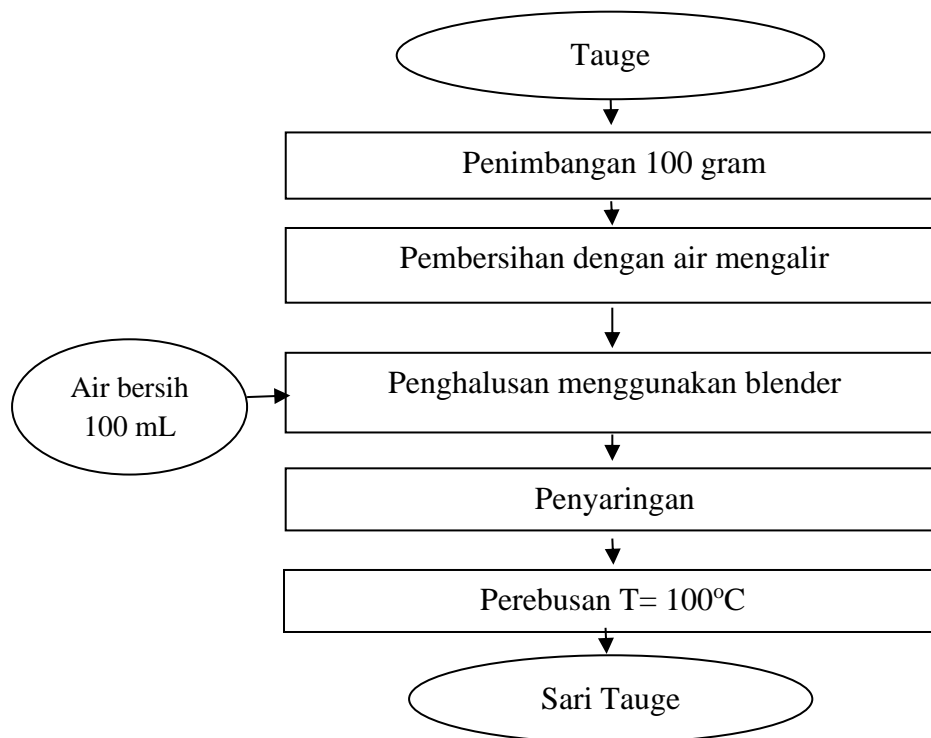
hasil saring direbus menggunakan api kecil $\pm 100^{\circ}\text{C}$. Proses persiapan sari kulit pisang pada diagram alir Gambar 2.



Gambar 2. Persiapan sari kulit pisang
Sumber: Ramdani (2008).

3.4.2 Pembuatan ekstrak tauge

Proses pembuatan sari ekstrak tauge menggunakan metode Hastuti (2015) dengan beberapa modifikasi. Disiapkan tauge yang telah dibersihkan menggunakan air bersih yang mengalir, kemudian ditimbang sebanyak 100 gram. Tauge yang telah dibersihkan dilakukan penambahan air bersih sebanyak 100 ml. Setelah itu dihaluskan dengan blender hingga merata. Tauge yang telah dihancurkan didiamkan, kemudian disaring, hasil saring direbus menggunakan api kecil $\pm 100^{\circ}\text{C}$ hingga didapatkan sarinya. Proses pembuatan ekstrak tauge pada diagram alir Gambar 3.

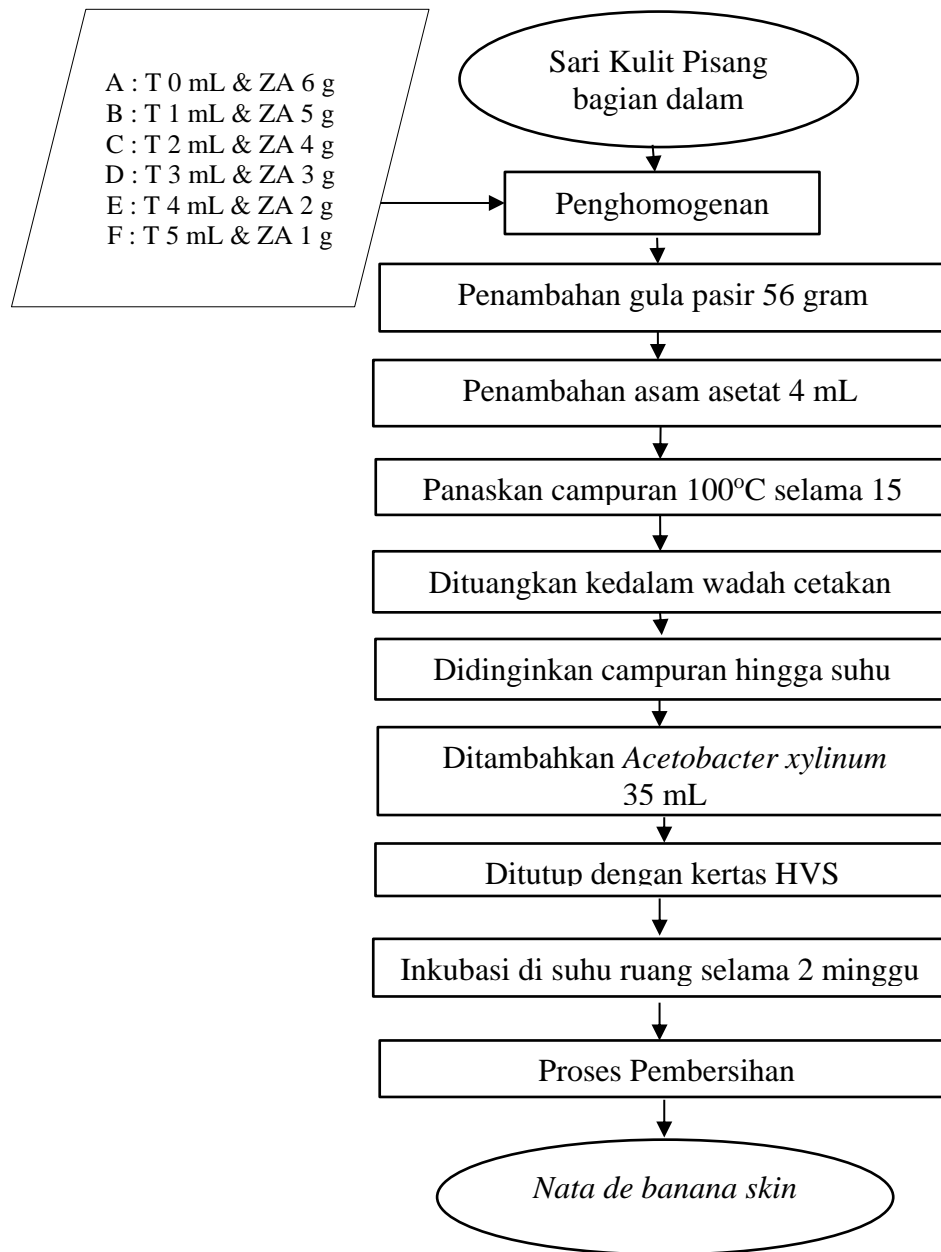


Gambar 3. Pembuatan sari tauge
Sumber: Murtius (2021).

3.4.3 Pembuatan *nata de banana skin*

Prosedur pembuatan *nata de banana skin* menggunakan metode Ramdani (2008) dengan beberapa modifikasi. Pembuatan *nata de banana skin* dilakukan dengan penuangan sari kulit pisang di wadah yang telah disiapkan, dan didinginkan. Setelah itu ditambahkan sari tauge dan ZA sesuai perlakuan, yaitu : tauge 0 mL dan ZA 6 g (A), tauge 1 mL dan ZA 5 g (B), tauge 2 mL dan ZA 4 g (C), tauge 3 mL dan ZA 3 g (D), tauge 4 mL dan ZA 2 g (E), tauge 5 mL dan ZA 1 g (F). Setelah itu dilakukan penambahan gula pasir sebanyak 56 gram, dan tambahkan asam asetat 4 mL. Setelah itu campuran tersebut dipanaskan hingga 100°C selama 15 menit. Setelah itu dituangkan kedalam cetakan dengan ketebalan 3 cm, dan didinginkan campuran hingga sampai suhu kamar. Ditambahkan *Acetobacter xylinum* sebanyak 35 mL, dan ditutup dengan HVS secara rapat. Inkubasi dengan suhu ruang selama 2 minggu, setelah itu dilakukan pembersihan dengan cara

pencucian, perendaman selama 3 hari, dan perebusan dengan air matang. Berikut diagram alir *nata de banana skin* disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pembuatan *nata de banana skin*
 Sumber: Ramdani (2008).

3.5 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan terhadap *nata de banana skin* meliputi sensori, kadar air, pH, total bakteri, rendemen pada *nata*, dan perhitungan jumlah nitrogen pada *nata*

3.5.1 Sensori *nata de banana skin*

Uji sensori terhadap *nata de banana skin* menggunakan uji hedonik dengan panelis tidak terlatih melibatkan 25 orang panelis, yang memiliki kriteria kesukaan pada *nata*, untuk menilai produk dengan menggunakan panca indra dan meliputi uji mutu hedonik. Uji mutu hedonik meliputi aspek tekstur, warna, aroma, dan rasa. Uji hedonik berupa uji kesukaan panelis terhadap *nata* yang dihasilkan. Skor yang digunakan pada uji hedonik ini menggunakan skala 1 hingga 5. Hasil penilaian yang paling tertinggi menunjukkan mutu yang semakin bagus pada *nata de banana skin*. Kuesioner uji hedonik *nata de banana skin* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kuesioner uji hedonik *nata de banana skin*

UJI HEDONIK NATA DE BANANA SKIN				
Jenis Produk : <i>Nata de Banana Skin</i>				
Tanggal :				
Nama :				
NPM :				
<p>Amati warna, aroma, rasa, dan tekstur produk <i>Nata de banana skin</i> yang disajikan pada tabel dibawah ini yang dipilih sesuai dengan kode contoh yang diuji. Berilah penilaian pada masing-masing sampel secara berurutan dari kiri ke kanan dari skala 1 hingga 5, dengan keterangan sebagai berikut:</p>				
Keterangan :				
1 : tidak suka				
2 : netral				
3 : agak suka				
4 : suka				
5 : sangat suka				
Kode Sampel	Aroma	Rasa	Warna	Tekstur
256				
128				
691				
437				
987				
364				

3.5.2 Kadar air

Analisis kadar air dilakukan dengan metode gravimetri (AOAC, 2016). Prinsip pengujian adalah bobot yang hilang selama pemanasan pada suhu 105-110°C selama 30 menit dan didinginkan dalam desikator selama 15 menit, lalu ditimbang (A). Selanjutnya sampel sebanyak 2 g dimasukkan ke dalam cawan lalu ditimbang (B). Cawan berisi sampel dikeringkan di dalam oven dengan suhu 105-110°C selama 6 jam. Kemudian cawan berisi sampel didinginkan pada desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang. Setelah itu, dikeringkan kembali selama 30 menit, lalu didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan lakukan pengeringan secara berulang sampai mencapai bobot konstan (C). Kadar air yang terkandung pada contoh dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar air} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan :

A : berat cawan kosong (g)

B : berat cawan + sampel awal (g)

C : berat cawan + sampel kering (g)

3.5.3 Derajat keasaman (pH)

Nilai pH diukur dengan menggunakan pH meter menurut prosedur AOAC (2016).

Nilai pH diukur pada suhu yang sama. Sebelum pengukuran pH meter distandarisasi dengan menggunakan buffer standar pH 4 hingga pH 7.

Pengukuran dilakukan dengan cara elektroda dibilas dengan akuades dan dikeringkan dengan tisu. Sampel dimasukkan ke dalam gelas piala 100 mL, kemudian elektroda dicelupkan hingga tenggelam pada larutan sampel dan dibiarkan kurang lebih satu menit hingga diperoleh angka yang stabil dan dicatat nilainya.

3.5.4 Perhitungan jumlah bakteri pada *nata de banana skin* dengan metode *total plate count* (TPC)

Jumlah koloni bakteri yang dapat dihitung adalah cawan petri yang mempunyai koloni antara 25-250 koloni dengan pengamatan dilakukan pada hari ke 0, 2, 4, 8, 10, 12. Sebelum digunakan alat-alat dan media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 1 atm. Menurut Rose dkk. (2018), sampel yang diambil sebanyak 1 mL, kemudian dilarutkan dengan larutan pengencer steril 9 mL (NaCl 0,85%). Sampel diambil 1 mL dan dilakukan pengenceran bertingkat hingga 10^{-5} dan diambil tingkat pengenceran terakhir, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang sudah dipersiapkan. Selanjutnya dari pengenceran tersebut diambil sebanyak 1mL ke dalam cawan petri steril. Setelah itu, sebanyak 15 mL media PCA dituang ke dalam cawan petri, setelah agar membeku, kemudian cawan diinkubasi dengan posisi terbalik pada suhu 30°C selama 48 jam. Perhitungan dilakukan menggunakan metode TPC (*total plate count*).

3.5.5 Perhitungan jumlah rendemen pada *nata*

Nilai rendemen pada *nata* diukur dengan menggunakan metode (AOAC, 2016). Rendemen diperoleh dari perbandingan suatu berat. Berat *nata* dibagi dengan berat bahan baku awal yang dihasilkan yaitu sari kulit pisang. Besarnya rendemen dapat diperoleh dengan rumus :

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{Berat nata}}{\text{Berat bahan baku awal}} \times 100\%$$

3.5.6 Pengujian kadar nitrogen pada *nata*

Pengujian kadar nitrogen pada taughe menurut prosedur Kemenperin (2013). Akhir titrasi ditandai dengan terjadinya perubahan warna larutan dari warna biru menjadi warna merah muda. Setelah itu diperoleh % pada N, selanjutnya dihitung kadar nitrogen dengan mengalikan suatu faktor. Besarnya faktor perkalian nitrogen menjadi protein ini tergantung dengan persentase nitrogen yang menyusun protein dalam suatu bahan.

$$\text{Total Nitrogen \%} = \frac{(V^2 - V^1) \times N \times F^P \times 14,008}{W \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan :

V^1 : Volume sampel (mL)

V^2 : Volume blanko (mL)

N : Normalitas

F^P : Faktor Pengenceran

BA : Berat atom nitrogen (14,008)

W : Berat sampel ditimbang (gram)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kombinasi ekstrak taugé dan ZA sebagai sumber nitrogen pertumbuhan *Acetobacter xylinum* pada perlakuan A merupakan perlakuan terbaik. Perlakuan A dengan pemberian nitrogen dalam *nata de banana skin* taugé 0 ml dan ZA 6 g, menghasilkan karakteristik warna putih keruh (4,56), aroma tidak berbau asam(4,61), tekstur kenyal (4,62), dan rasa normal (4,62), dengan rata-rata kadar nitrogen 0,24 %, rendemen 21,31%, air 94,08%, dan memiliki tingkat keasaman (pH) 4-5.

5.2 Saran

Saran yang diajukan pada penelitian ini yaitu:

1. Perlu dilakukan uji masa simpan pada *Nata de banana skin*
2. Perlu dilakukan uji lanjut nutrisi pada *Acetobacter xylinum* yang tepat untuk menghasilkan *nata* yang maksimal

DAFTAR PUSTAKA

- Alfirisi, C. D., Yelmida., Zahrina, I., Mutamima, A. 2021. Pembuatan *nata de cassava* dari Limbah Cair Tapioka dengan Menggunakan Sumber Nitrogen Alami yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. Universitas Riau. Pekanbaru. 17(2):93-100.
- Andrini, N. 2019. Pengaruh Konsentrasi Larutan Tauge (*Phaseolus radiatus*) dan Penambahan Gula Merah terhadap Kualitas *Nata de coco* dan *Nata de srikaya*. Skripsi. UIN Alaudin. Makassar. 111 hlm.
- Anggrahini, S. 2007. Pengaruh Lama Pengencambahan terhadap Kandungan α – Tokoferol dan Senyawa Proksimat Kecambah Kacang Hijau. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 27(4):152-157.
- AOAC. 2016. *Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemists 20th edition*. Benjamin Franklin Station. Washington DC. 3172 hlm.
- Arfiki., dan Barliana. 2018. Karakteristik dan Manfaat Tumbuhan Pisang di Indonesia. *Jurnal Farmaka*. 16(3):196.
- Ernawati, E. 2012. Pengaruh Sumber Nitrogen terhadap Karakteristik *Nata de Milko*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Solo. 53 hlm.
- Fifendy., M, dan Snnisah, N. 2012. Kualitas *Nata de Citrullus* Menggunakan Berbagai Macam Starter. *Jurnal Biologi FMIPA*. Universitas Negeri Padang. 4(2):158-164.
- Fifendy, M., Hilda Putri, D., & Maria, S. S. 2011. Pengaruh penambahan touge sebagai sumber nitrogen terhadap mutu *nata de kakao*. *Sainstek: Jurnal Sains dan Teknologi*. 3(2):165-170.
- Hairunnisa. 2016. Pemberian Kecambah Kacang Hijau (Tauge) Terhadap Kualitas Fisik dan Uji Organoleptik Bakso Ayam. *Jurnal Sain Perternakan Indonesia*. 11(1):46.
- Hartono, A., dan Janu, P. B. H., 2013. Pelatihan Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang sebagai Bahan Dasar Pembuatan Kerupuk. *Jurnal Invoasi dan Kewirausahaan*. 3(2):198-199.

- Hastuti, A, I, T. 2015. Pengaruh Lama Fermentasi dan Jenis Sumber Nitrogen terhadap Produktivitas dan Sifat Fisik *Nata de lontar*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. 1(1):1-8.
- Ifadah, R. A., Kusnadi, J., & Wijayanti, S. D. (2015). Strain improvement *acetobacter xylinum* menggunakan ethyl methane sulfonate (ems) sebagai upaya peningkatan produksi selulosa bakteri [in press januari 2016]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 4(1):273-282.
- Indhira, S. 2017. Peningkatan protein dan vitamin B melalui pemberian whey dan lerry pada produk nata. *Jurnal Info Kesehatan*, 15(2): 495-506 .
Penambahan Sukrosa dan Lama Fermentasi terhadap Kadar Serat *Nata* dari Sari Nanas (*Nata de Pina*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. 3(1): 80-85.
- Kemenperin. 2013. Sni: Cara Uji Kadar Nitrogen Total Sedimen dengan Distilasi Kjeldahl Secara Titrasi. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. 20 hlm.
- Komman, H., Duboc, P., Marison, I., dan Stockar, U.V. 2003. Influence of nutritional factors on the nature, yield and composition of exopolysaccharides produced by *gluconacetobacter xylinus* i-228. *Appl Environ Microbiol*. 69:6091-6098.
- Majesty., Januar, B. D., Argo, B. D., dan Nugroho, W. A. 2015. Pengaruh penambahan sukrosa dan lama fermentasi terhadap kadar serat *nata* dari sari nanas. *Jurnal keteknikan pertanian tropis dan biosistem*. 3(7):30-34.
- Murtius, W. S., Asben, A., Fiana, R. M., dan Nisa, I. K. 2021. Penggunaan tauge yang berbeda sebagai sumber nitrogen pada pembuatan nata de yam. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 25(1):104-113.
- Niarda, A., Sani, T. A., Utami, A, S. 2015. Peningkatan Kualitas *Nata de Cane* dari Limbah Nira Tebu Metode *Budchips* dengan Penambahan Ekstrak Tauge sebagai Sumber Nitrogen. *Jurnal Bioteknologi*. Universitas Sebelah Maret. Solo. 12(2):29-33.
- Novitasari, D. 2020. Pembuatan *Nata de Pina* Menggunakan Amonium Sulfat Sebagai Sumber Nitrogen dengan Variasi Perbandingan Sukrosa dan Waktu Fermentasi. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang. 83 hlm.
- Okorie, D. O., Eleazu, C. O., dan Nwosu, P. 2015. Nutrient and Heavy Metal Composition of Plantain (*Musa paradisiaca*) and Banana (*Musa paradisiaca*) Peels. *Journal of Nutrition & Food Sciences*. 5(370):1-3.
- Pusat Kajian Sains Halal Institut Pertanian Bogor. 2021. Nata de Coco Halal kah? <https://halal.ipb.ac.id/nata-de-coco-halalkah/>. Diakses pada tanggal 3 April 2022.
- Putranto, K., dan Taofik, A. 2017. *Penambahan Ekstrak Taoge pada Media Nata de Coco*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati. Bandung. 10(2):138-149.

- Putri, S, N, Y., Syaharani, W, F., Utami, V, B., Safitri, D, R., Arum, Z, N., Prihastari, Z, S., dan Sari, A, R. 2021. Pengaruh Mikroorganisme Bahan Baku dan Waktu Inkubasi pada Karakternya *Nata* : Review. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 14(1):62-74.
- Putriana, I., dan Aminah, S. 2013. Mutu Fisik, Kadar Serat dan Sifat Organoleptik *Nata de Cassava* Berdasarkan Lama Fermentasi. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 4(7):29-35.
- Ramdani. 2008. Karakteristik *Nata de Coco* dan *Nata de Banana* : Bentuk Fisik ; Kadar Air dan Kadar Serat. *Skripsi*. Universitas Indonesia. 43 hlm.
- Rijal, M. 2013. Pengaruh Konsentrasi *Zwavelzure Amoniak (ZA)* terhadap Kualitas *Nata de Coco*. *Jurnal Biology Sciende & Education*. Ambon. 2(1):37-43.
- Rose, D., Ardiningsih, P. I., diawati, N. 2018. Karakteristik *Nata de Jackfruit (Artocarpus heterophyllus)* dengan Variasi Konsentrasi Starter *Acetobacter xylinum*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 7(4):1-7.
- Safitri, M. P., Caronge, M., dan Kadirman. 2017. Pengaruh Pemberian Sumber Nutrisi Nitrogen dan Bibit Bakteri *Acetobacter xylinum* terhadap Kualitas Hasil *Nata De Tala*. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. Universitas Negeri Malang. 3(1):95-106.
- Suarti, B., Taufik, dan Aswan, R. 2013. Studi Pembuatan *Nata* dari Kulit Pisang (*nata de banana skin*). *Jurnal Agrium*. 18(2)
- Sihmawati, R. R., Oktoviani, D, dan Wardah. 2014. Aspek Mutu Produk *Nata De Coco* Dengan Penambahan Sari Buah Mangga. *HEURISTIC: Jurnal Teknik Industri*. 11(2): 63-74.
- Tari, I, N., Handayani, C, B., dan Hartati, S.(2015). Pembuatan *Nata de Coco*: Tinjauan Sumber Nitrogen terhadap Sifat Fisiko-Kimianya. *Jurnal Widyatama*. 19(2) 1-11.
- Tubagus, R.A., Chairunnisa, H., dan Balia R.L. 2018. Karakteristik fisik dan kimia *Nata de Milko* dari susu substandar dengan variasi lama inkubasi. *Jurnal Ilmu Ternak*. 18(2):86-94.
- Wahyuni, S. 2019. *Peningkatan Aspek Mutu Nata de Coco dengan Penambahan Ekstrak Tauge*. Prosiding Seminar Nasional & Expo II Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. 1(1).
- Winarti, S. 2010. *Makanan Fungsional*. Gramedia. Jakarta. 165 hlm.
- Wulandari, R., T., Widyastuti, N., dan Ardiania, M. 2018. Perbedaan Pemberian Pisang Raja dan Pisang Ambon terhadap VO_2 max pada Remaja di Sekolah Sepak Bola. *Journal of Nutrition College*. 7(1):8-1.

Yusmarini, Pato, U., dan Johan, V.S. 2004. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Gula dan Sumber Nitrogen terhadap Produksi Nata de Pina. *Jurnal SAGU*, 3(1):20-27.