

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

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)

Qinar Khaleza Biran, Ahmad Sapta Zuidar*, Dewi Sartika, Tanto Pratondo Utomo
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
*email korespondensi: saptazuidar@yahoo.co.id

Tanggal diterima: 4 Oktober 2022

Tanggal disetujui: 22 Februari 2023

Tanggal terbit: 27 Maret 2023

Abstract

Nata de banana skin is one of the diversifications of 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, and normal taste, with the 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

Nata de banana skin merupakan diversifikasi 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 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.

PENDAHULUAN

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 mengandung zat gizi yang tinggi seperti karbohidrat, vitamin, mineral, selain itu memiliki harga yang relatif terjangkau dibandingkan dengan buah lainnya (Wulandari et al., 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, sementara kulit pisang terbuang dan menjadi limbah, 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 dan Janu, 2013).

Limbah kulit pisang kepok mengandung monosakarida terutama 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 dan Janu, 2013). *Nata* merupakan lapisan terapung 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* 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 et al., 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. Maka dari itu, penelitian ini menentukan kombinasi ekstrak tauge dan ZA terbaik sebagai sumber nitrogen pertumbuhan *Acetobacter xylinum* dalam pembuatan *nata* berbahan dasar kulit pisang.

BAHAN DAN METODE

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.

Metode Penelitian

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL), non faktorial. Perlakuan yang digunakan yaitu: taughe 0 ml dan ZA 6 g (A), taughe 1 mL dan ZA 5 g (B), taughe 2 mL dan ZA 4 g (C), taughe 3 mL dan ZA 3 g (D), taughe 4 mL dan ZA 2 g (E), taughe 5 mL dan ZA 1 g (F). Perlakuan diulang sebanyak empat kali. Data yang diperoleh diuji kesamaan ragamnya menggunakan uji Barlett dan kemenambahan 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%. Pengamatan yang dilakukan terhadap *nata de banana skin* meliputi sensori, kadar air, pH, total bakteri, rendemen pada *nata*, dan perhitungan jumlah nitrogen pada *nata*.

Persiapan Sari Kulit Pisang

Kulit pisang dicuci bersih dan dikerok bagian dalam kulitnya. Selanjutnya, dihaluskan dengan *blender*, dan ditambahkan air bersih dengan perbandingan 1:1, hingga halus merata. Bahan kemudian disaring menggunakan kain saring, agar terpisahkan dengan rendemennya. Air yang telah didapatkan dari hasil saring direbus menggunakan api kecil $\pm 100^{\circ}\text{C}$.

Pembuatan Ekstrak Tauge

Tauge yang telah dibersihkan ditimbang sebanyak 100 gram dan ditambahkan air bersih sebanyak 100 ml. Setelah itu, taughe dihaluskan dengan *blender* hingga merata. Tauge yang telah dihancurkan didiamkan, kemudian disaring. Ekstrak hasil saringan direbus menggunakan api kecil $\pm 100^{\circ}\text{C}$ hingga didapatkan sarinya.

Pembuatan *Nata De Banana Skin*

Pembuatan *nata de banana skin* dilakukan dengan penuangan sari kulit pisang di wadah yang telah disiapkan, dan didinginkan. Setelah itu, bahan ditambahkan sari taughe dan ZA sesuai perlakuan, yaitu: taughe 0 mL dan ZA 6 g (A), taughe 1 mL dan ZA 5 g (B), taughe 2 mL dan ZA 4 g (C), taughe 3 mL dan ZA 3 g (D), taughe 4 mL dan ZA 2 g (E), taughe 5 mL dan ZA 1 g (F). Gula pasir ditambahkan sebanyak 56 gram dan asam asetat sebanyak 4 mL. Campuran dipanaskan hingga 100°C selama 15 menit. Bahan yang sudah jadi dituangkan kedalam cetakan dengan ketebalan 3 cm dan didinginkan hingga suhu kamar, kemudian ditambahkan *Acetobacter xylinum* sebanyak 35 mL, dan ditutup dengan HVS secara rapat. Inkubasi dilakukan pada suhu ruang selama 2 minggu, setelah itu dilakukan pembersihan dengan cara

pencucian, perendaman selama 3 hari, dan perebusan dengan air matang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aroma

Skor aroma menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap aroma dari *nata de banana skin* berdasarkan perbedaan formulasi pemberian nitrogen beragam. Hal tersebut dikarenakan terjadinya perubahan aroma dari *nata de banana skin* akibat dari perbedaan pemberian nutrisi nitrogen yang diberikan. Hal tersebut telah sesuai dengan pernyataan Ernawati (2012), yaitu salah satu faktor yang menentukan mutu suatu produk pangan adalah aroma yang diberikan, sehingga panelis tertarik untuk mencoba. Hal ini secara umum penilaian panelis pada aroma suka atau netral. Hasil aroma pada *nata* yang terbaik adalah pada perlakuan A, dengan pilihan panelis berkisar suka dan sangat suka, hasil Uji BNT pada parameter aroma, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji BNT parameter aroma *nata de banana skin*

Perlakuan	Skor Aroma
A (Tauge 0 mL dan ZA 6 g)	4,61 ^a
B (Tauge 1 mL dan ZA 5 g)	4,49 ^a
C (Tauge 2 mL dan ZA 4 g)	4,09 ^a
D (Tauge 3 mL dan ZA 3 g)	3,20 ^b
E (Tauge 4 mL dan ZA 2 g)	2,92 ^b
F (Tauge 5 mL dan ZA 1 g)	2,38 ^b

Keterangan : BNT 5% = 0,86509

Rasa

Skor rasa menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap rasa dari *nata de banana skin* berdasarkan perbedaan formulasi pemberian nitrogen beragam. Rasa *nata de banana skin* telah sesuai dengan SNI 01-4317-1996 dengan rasa yang normal, ciri khas dari *nata de banana skin* yaitu manis dan kenyal. Rasa

yang dihasilkan pada *nata de banana skin* dengan perbedaan formulasi pemberian nitrogen tidak memiliki perbedaan rasa yang signifikan. Hal ini dikarenakan pada proses fermentasi *nata*, campuran awal *nata* memiliki sifat yang asam agar *Acetobacter xylinum* dapat berkerja dengan baik, setelah selesai proses fermentasi selesai, *nata* dicuci dengan air mengalir, lalu direndam dengan air bersih selama 3 hari, yang berfungsi untuk menghilangkan bau asam dan melarutkan rasa asam, setelah proses tersebut *nata* direbus dengan air matang untuk melarutkan rasa dan bau asam pada *nata*, hasil uji BNT pada parameter rasa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji BNT parameter rasa *nata de banana skin*

Perlakuan	Skor Aroma
A (Tauge 0 mL dan ZA 6 g)	4,62 ^a
B (Tauge 1 mL dan ZA 5 g)	4,43 ^a
C (Tauge 2 mL dan ZA 4 g)	4,29 ^{ab}
D (Tauge 3 mL dan ZA 3 g)	3,44 ^b
E (Tauge 4 mL dan ZA 2 g)	2,91 ^b
F (Tauge 5 mL dan ZA 1 g)	2,13 ^b

Keterangan : BNT 5% = 1,37615

Warna

Skor warna menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap warna dari *nata de banana skin* berdasarkan perbedaan formulasi pemberian nitrogen beragam. Warna yang dihasilkan disebabkan dari campuran bahan awal *nata*. Warna yang dihasilkan berwarna putih keruh, disebabkan menggunakan sari kulit pisang yang berwarna cokelat keruh. Warna pada *nata de banana skin* telah sesuai dengan SNI 01-4317-1996 dengan menghasilkan warna *nata* yang khas atau normal. Hasil warna *nata* yang terbaik adalah pada perlakuan A, dengan pilihan panelis berkisar suka dan sangat suka, hasil uji BNT pada parameter warna, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji BNT parameter warna *nata de banana skin*

Perlakuan	Skor Aroma
A (Tauge 0 mL dan ZA 6 g)	2,13 ^a
B (Tauge 1 mL dan ZA 5 g)	2,11 ^{ab}
C (Tauge 2 mL dan ZA 4 g)	2,02 ^{ab}
D (Tauge 3 mL dan ZA 3 g)	1,68 ^{ab}
E (Tauge 4 mL dan ZA 2 g)	1,60 ^b
F (Tauge 5 mL dan ZA 1 g)	1,49 ^b

Keterangan : BNT 5% = 0,53020%

Tekstur

Skor tekstur hasil pengujian sensori secara hedonik menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur dari *nata de banana skin* berdasarkan perbedaan formulasi pemberian nitrogen. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Ernawati (2012), yaitu untuk menghasilkan *nata* yang baik partumbuhan *Acetobacter xylinum* harus diperhatikan baik dari segi nutrisi, yaitu salah satunya sumber nitrogen. Tekstur yang kenyal pada *nata* yang dihasilkan yaitu dari *Acetobacter xylinum* yang membentuk lembaran *nata* dengan maksimal. Semakin tebal *nata* maka tekstur yang didapat juga akan semakin kenyal, dan kandungan air yang akan bertambah banyak. Hasil tekstur *nata* yang terbaik adalah pada perlakuan A, dengan pilihan panelis berkisar suka dan sangat suka. Hal tersebut telah sesuai dengan pernyataan Andriani (2019) bahwa semakin tinggi kandungan sari taughe, maka akan menghasilkan ketebalan *nata* yang akan semakin tipis, hasil uji BNT pada parameter tekstur disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji BNT parameter tekstur *nata de banana skin*

Perlakuan	Skor Aroma
A (Tauge 0 mL dan ZA 6 g)	4,62
B (Tauge 1 mL dan ZA 5 g)	4,47
C (Tauge 2 mL dan ZA 4 g)	3,97
D (Tauge 3 mL dan ZA 3 g)	2,97
E (Tauge 4 mL dan ZA 2 g)	2,62
F (Tauge 5 mL dan ZA 1 g)	2,17

Keterangan : BNT 5% = 1,51252

Kadar Air

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan air yang terdapat pada *nata de banana skin* lebih kecil. Penelitian terhadap kadar air pada sampel *Nata de Banana* perlakuan A, memiliki kadar air sebesar 94,25% pada pengulangan pertama dengan ketebalan 1,6 cm, namun kadar air pada pengujian ini bernilai lebih rendah dibandingkan dengan kadar air umumnya pada *nata*. Hal tersebut telah sesuai dengan literatur Ramdhani (2008) yang terdapat hasil kadar air tertinggi yaitu dengan rata-rata 97,7%.

Perlakuan yang menggunakan ekstrak taughe memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan perlakuan yang menggunakan kadar ZA lebih tinggi sebagai nitrogen. Hal tersebut disebabkan adanya kecenderungan pada *nata* tipis memiliki struktur yang lebih rapat, dengan kandungan air yang lebih rendah. *Nata* yang tebal mempunyai struktur selulosa yang lebih longgar dengan kandungan air yang lebih tinggi (Putranto dan Taofik, 2017).

Nata yang memiliki kadar air terlalu tinggi akan menghasilkan tekstur kekenyalan yang akan menurun, dan *nata* yang memiliki kadar air rendah, akan menghasilkan tekstur *nata* yang keras. Kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini didapatkan nilai 94,08%. Hasil tersebut tidak berbeda jauh dengan beberapa penelitian mengenai *nata* yang sudah dilakukan yaitu pada *nata de coco* 98,2% (Tari dkk., 2015), *nata de banana skin* 87,6% (Marlinda dan Hartati, 2019), *nata de milko* 94,36% (Tubagus dkk., 2018), dan *nata de jackfruit* 97% (Rose dkk., 2018). Hasil analisis kadar air dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengukuran kadar air pada *nata de banana skin* perlakuan A

Pengulangan	Kadar Air (%)
I	94,04
II	93,93
III	94,09
IV	94,25
Rata-rata $\pm$ sd	94,08 $\pm$ 0,13

Kadar Rendemen

Pengujian rendemen perlakuan terbaik yaitu perlakuan A yang menunjukkan bahwa rendemen *nata de banana* berkisar antara 18,72%-22,97%. Hasil rendemen terendah terjadi pada pengulangan pertama yaitu 18,72% dari bahan baku awal, dan hasil rendemen tertinggi yaitu pada ulangan kedua sebesar 22,97%. Hasil rendemen tersebut didapatkan dari berat basah *nata* yang diperoleh berat *nata* pada hasil fermentasi tersebut, lalu dibandingkan dengan volume media awal, dan dikali 100% (Ernawati, 2012). Hasil rendemen yang didapatkan dari 4 kali ulangan tidak berbeda nyata dengan hasil yang tidak begitu berbeda. Hal ini telah sesuai dengan pernyataan Putranto dan Taofik (2017) menyatakan bahwa rendemen dipengaruhi oleh berat dan ketebalan *nata* yang dihasilkan setelah dilakukan proses fermentasi selama 12 hari, semakin tinggi berat dan ketebalan pada *nata* maka rendemen yang dihasilkan akan semakin tinggi.

Penambahan bakteri *Acetobacter xylinum* pada proses fermentasi akan memecah sukrosa ekstraseluler menjadi glukosa dan fruktosa, yang akan menjadi sumber dalam metabolisme sel, hal tersebut menyebabkan diperolehnya energi dalam pembentukan *nata*. Penambahan konsentrasi *Acetobacter xylinum* yang berlebihan juga dapat mempengaruhi proses fermentasi atau menghambat metabolisme sel bakteri.

Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak bakteri pada media fermentasi *nata*, maka kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan bakteri juga akan semakin meningkat. Penambahan starter dengan konsentrasi tinggi tanpa dilakukan penambahan nutrisi secara bersamaan, maka aktivitas *Acetobacter xylinum* dalam mengubah glukosa menjadi selulosa akan terhambat, dikarenakan kurangnya energi dan nutrisi dalam pertumbuhan, hasil analisis rendemen dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil pengukuran rendemen perlakuan terbaik A

Pengulangan	Rendemen (%)
I	18,72
II	22,97
III	20,97
IV	22,59
Rata-rata $\pm$ sd	21,31 $\pm$ 2,35

Kadar Nitrogen

Pengukuran kadar nitrogen diambil dari formulasi *nata* terbaik yaitu perlakuan A dengan menggunakan ekstrak tauge 0 ml dan ZA 6 g. Hasil pengukuran sesuai dengan literatur Fifendy et al. (2011) yang menyatakan bahwa sumber nitrogen ekstrak tauge lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa sumber nitrogen organik maupun anorganik. Menurut Niarda et al. (2015) dan Safitri et al. (2017), kandungan nitrogen pada ekstrak kecambah kacang hijau berkisar 20,5-21%. Kandungan nitrogen yang terendah pada ulangan pertama sebesar 0,22% dan kandungan nitrogen tertinggi sebesar 0,27%. Ulangan dalam uji nitrogen pada perlakuan terbaik tidak berbeda nyata. Perlakuan A dengan menjadi perlakuan terbaik, melalui uji hedonik, dan ketebalan yang paling tebal yaitu 1,6 cm.

Ekstrak kecambah tauge sebagai nutrisi yang diperlukan oleh bakteri *Acetobacter xylinum* berpengaruh dalam

pembuatan *nata*, namun hasil yang dihasilkan tidak maksimal dikarenakan memiliki ketebalan kurang dari 1 cm. Kandungan nitrogen pada ekstrak kecambah tauge tidak lebih besar dari kandungan nitrogen yang ada pada ZA, kedua jenis nitrogen yang berbeda memiliki kandungan nitrogen yang tidak jauh berbeda. Keduanya memiliki kandungan nitrogen yang sama-sama dibutuhkan oleh *Acetobacter xylinum* untuk kelangsungan hidupnya. Menurut Tari (2015), penggunaan sumber nitrogen pada pembuatan *nata de coco* lebih menguntungkan jika menggunakan sumber nitrogen anorganik, hal ini dikarenakan sumber N dari anorganik lebih selektif bagi mikroorganisme lainnya, dan mengurangi peluang kontaminasi. Menurut Rijal (2013), nitrogen tersebut akan terdegradasi oleh bakteri dan tidak terkandung pada *nata* atau hanya sekian persen, hal ini disebabkan *Acetobacter xylinum* mengkonsumsi nutrisi yang diberikan, hasil analisis uji kadar nitrogen dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil pengujian uji kadar nitrogen pada perlakuan terbaik A

Pengulangan	Nitrogen (%)
I	0,22
II	0,27
III	0,26
IV	0,22
Rata-rata $\pm$ sd	0,24 $\pm$ 0,03

Uji Tingkat Keasaman (pH)

Berdasarkan pengukuran tingkat keasaman (pH) pra fermentasi yang dilakukan, didapatkan nilai rata-rata pH yaitu sebesar 4,63. Hal tersebut sudah sesuai dengan penelitian Majesty et al. (2015) yang menyatakan bahwa pH pada larutan fermentasi *nata* berkisar diantara 4–5, yang mana bersifat asam. Selain hal tersebut, penelitian lain yang dibuat oleh Ramdhani (2008) menyatakan bahwa

produksi optimum selulosa pH berkisar diantara 4-6. pH maksimum untuk memproduksi adalah sebesar 5-5,5. Nilai yang melebihi ambang tersebut, akan menyebabkan menurunnya tingkat produksi selulosa yang dihasilkan oleh bakteri *Acetobacter xylinum*, hasil analisis pengukuran pH pra fermentasi, dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil pengukuran tingkat keasaman (pH) pra fermentasi

Pengulangan	Rata-rata
A	4,75 ^a
B	4,75 ^a
C	4,50 ^a
D	4,50 ^a
E	4,50 ^a
F	4,75 ^a
Rata-rata	4,63

Berdasarkan pengukuran tingkat keasaman (pH) pasca fermentasi yang dilakukan, dapat diketahui terjadinya perubahan tingkat keasaman setelah proses fermentasi. Nilai tingkat keasaman (pH) pasca fermentasi sebesar 4,13. Apabila dibandingkan dengan proses pengukuran pH pada proses pra fermentasi, didapatkan nilai sebesar 4,63. Hasil dua pengamatan tersebut didapatkan selisih nilai tingkat keasaman (pH) yang mengalami penurunan sebesar 0,5. Penurunan tingkat keasaman (pH) tersebut, dikarenakan adanya proses perkebangbiakan dari bakteri *Acetobacter xylinum* yang tumbuh di dalam substrat. Bakteri *Acetobacter xylinum* selama proses pertumbuhan akan menghasilkan asam asetat (CH_3COOH) pada proses metabolismenya. Sehingga selama proses fermentasi maka akan semakin banyak asam asetat yang terbentuk yang menyebabkan suasana cairan media akan semakin asam sehingga menurunkan pH (Suarti et al., 2013). Hasil analisis uji ragam, pada

analisis pengukuran pH, didapatkan hasil pada pH pra fermentasi dan pH pasca fermentasi tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%, hal tersebut dikarenakan tidak terjadinya perubahan atau penurunan pH yang signifikan, hasil analisis pengukuran pH pasca fermentasi, dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil pengukuran tingkat keasaman (pH) pasca fermentasi

Pengulangan	Rata-rata
A	4,00
B	4,75
C	4,00
D	3,75
E	4,00
F	4,25
Rata-rata	4,13

Total Plate Account (TPC)

Analisis perlakuan terbaik yaitu perlakuan A, dilakukan pengujian TPC dengan empat kali ulangan. Hasil yang didapatkan yaitu diamati dinamika pertumbuhan dari *Acetobacter xylinum* dalam melakukan perubahan atau perombakan glukosa menjadi selulosa, yang akan membentuk tumpukan serat *nata*. Pertumbuhan *Acetobacter xylinum* dalam proses fermentasi diamati setiap 2 hari sekali, hingga proses fermentasi selesai. Hasil yang didapatkan yaitu terdapat kenaikan jumlah koloni yang dihasilkan, hal tersebut *Acetobacter xylinum* berkembangbiak dan menghasilkan kenaikan yang cepat. Semakin banyak bakteri *Acetobacter xylinum* pada wadah fermentasi, maka akan semakin tebal *nata* yang dihasilkan. Perkembangbiakan *Acetobacter xylinum* pada hari ke-

0 didapatkan koloni yang bisa dihitung namun jumlah yang masih sedikit, hari ke-2 sudah terdapat koloni yang dapat dihitung, hingga hari ke-8, hari ke-10 dan hari ke-12 didapatkan jumlah koloni yang tidak bisa untuk dihitung (TBUD).

Proses fermentasi dilakukan selama 12 hari, optimalisasi proses fermentasi *nata de banana skin* dilakukan dari 7-12 hari. Hal ini sejalan dengan Ernawati (2012) yang menyatakan bahwa semakin lama proses fermentasi *nata* maka ketebalan pada *nata* akan semakin tebal, ketebalan *nata* tebal juga memerlukan kandungan oksigen untuk pertumbuhan dari *Acetobacter xylinum*, namun semakin tebal *nata* oksigen pada wadah juga semakin berkurang, hal tersebut menyebabkan *Acetobacter xylinum* tidak dapat hidup dengan baik, dan akan mati. Apabila *Acetobacter xylinum* mati, maka akan terdapat penurunan jumlah koloni dan tidak dapat memproduksi *nata*. Setelah waktu optimal dalam proses fermentasi selesai, namun *nata* tidak diproses lanjut, akan semakin besar kontaminasi yang didapatkan dan tumbuh jamur. Hasil pengujian uji TPC pada perlakuan terbaik (A) dapat dilihat pada Tabel 10.

KESIMPULAN

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,

Tabel 10. Hasil pengujian uji TPC perlakuan terbaik A

Ulangan	Hari Ke						
	0	2	4	6	8	10	12
I	28	67	121	165	201	(TBUD)	(TBUD)
II	18	55	102	148	196	(TBUD)	(TBUD)
III	22	61	117	163	218	(TBUD)	(TBUD)
IV	26	65	109	157	228	(TBUD)	(TBUD)

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.

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Arfiki dan Barliana, 2018. Karakteristik dan Manfaat Tumbuhan Pisang di Indonesia. *Jurnal Farmaka* 16(3), 196-202.
- Ernawati, E., 2012. Pengaruh Sumber Nitrogen terhadap Karakteristik *Nata de Milko*. [Skripsi]. Universitas Sebelas Maret. Solo.
- Fifendy, M., Hilda, P. D., dan Maria, S. S., 2011. Pengaruh penambahan tauge sebagai sumber nitrogen terhadap mutu *nata de kakao*. *Sainstek: Jurnal Sains dan Teknologi* 3(2), 165-170.
- 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.
- Majesty, Januar, B. D., Argo, B. D., & 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.
- 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* 12(2), 29-33.
- 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(3), 1–3.
- Putranto, K., dan Taofik, A., 2017. Penambahan Ekstrak Tauge pada Media *Nata de Coco*. *Jurnal Kajian Islam Sains dan Teknologi* 10(2), 138-149.
- Ramdani, 2008. Karakteristik *Nata de Coco* dan *Nata de Banana* : Bentuk Fisik; Kadar Air dan Kadar Serat. [Skripsi]. Universitas Indonesia. Depok
- Rijal, M., 2013. Pengaruh Konsentrasi *Zwavelzure Amoniak (ZA)* terhadap Kualitas *Nata de Coco*. *Jurnal Biology Sciende and Education Ambon* 2(1), 37-43.
- Rose, D., Ardiningsih, P., dan Idiawati, 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* 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), 149-157.
- Tari, A. 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.

Wulandari, R. T., Widyastuti, N., & Ardiaria, M. 2018 Perbedaan

Pemberian Pisang Raja dan Pisang Ambon terhadap VO2 max pada Remaja di Sekolah Sepak Bola. Journal of Nutrition College 7(1), 8-1.