

## KARAKTERISTIK *Nata de Jackfruit (Artocarpus heterophyllus)* DENGAN VARIASI KONSENTRASI STARTER *Acetobacter xylinum*

Diana Rose<sup>1\*</sup>, Puji Ardiningsih<sup>1</sup>, Nora Idiawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Progam Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura,  
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi 78124, Pontianak  
\*email: dianarose88917@gmail.com

### ABSTRAK

*Nata de jackfruit* merupakan hasil fermentasi substrat jerami nangka dengan starter *Acetobacter xylinum*. Penelitian ini bertujuan menentukan pengaruh variasi konsentrasi starter *A. xylinum* terhadap karakteristik fisiko-kimia, mikrobiologi, dan organoleptik nata de jackfruit. Pembuatan nata de jackfruit dengan menggunakan variasi konsentrasi starter 4, 6, 8, dan 10% (v/v), dengan pH 4 dan difermentasi selama 10 hari pada temperatur ruang. Berdasarkan analisis statistik ANOVA pengaruh konsentrasi starter *A. xylinum* terhadap kadar serat, kadar air, dan ketebalan menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata. Hasil yang diperoleh dari kadar serat kasar pada nata de jackfruit pada konsentrasi 4, 6, 8, dan 10% berturut-turut yaitu 2,704, 1,797, 2,750, dan 3,646%, sedangkan kadar air nata de jackfruit pada variasi konsentrasi masing-masing sebesar 98,5, 98,5, 99, dan 97%. Ketebalan nata de jackfruit yang diperoleh yaitu 0,5, 0,4, 0,6, dan 0,6 cm. Analisis total plate count (TPC) yaitu 887,386 koloni/g (4%), 711,711 koloni/g (6%), 495,495 koloni/g (8%), dan 639,639 koloni/g (10%). Uji organoleptik (kenampakan, warna, dan aroma) yaitu 100% panelis memberi nilai yang berbeda dari produk nata komersial nata de coco. Mutu produk nata de jackfruit berdasarkan parameter kadar serat dan kadar air yang diperoleh sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI), namun tidak untuk parameter uji ketebalan dan analisis total plate count (TPC).

**Kata kunci:** *Acetobacter xylinum*, jerami nangka dan nata de jackfruit

### PENDAHULUAN

Nata merupakan zat yang menyerupai gel, tidak larut dalam air dan terbentuk pada permukaan media fermentasi air kelapa dan sari buah lainnya. Aktivitas pembuatan nata dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu tingkat keasaman medium, suhu fermentasi, lama fermentasi, sumber nitrogen, sumber karbon, dan konsentrasi starter *Acetobacter xylinum* (Sutarminingsih, 2004). Nata merupakan makanan yang rendah kalori dan mempunyai kadar serat yang tinggi, sehingga sangat memungkinkan untuk dikembangkan sebagai makanan bagi penderita *diabetes millitus* dan obesitas. Pemberian nama nata disesuaikan dengan substrat pertumbuhan *A. xylinum*, sehingga ada beberapa nama nata diantaranya *nata de pina* yaitu nata yang diperoleh dari sari buah nanas, *nata de mango* dari sari buah mangga, *nata de soya* dari limbah tahu, *nata de cacao* dari limbah kakao dan lain sebagainya (Pambayun, 2002).

Selama ini, buah nangka (*Artocarpus heterophyllus*) hanya dikonsumsi sebagai buah segar maupun dalam bentuk olahan. Selain daging buah nangka, bagian lain seperti kulit nangka, jerami, dan biji mempunyai nilai mencapai 65-80% dari berat keseluruhan buah nangka. *Nata de jackfruit* merupakan hasil fermentasi *A. xylinum* dengan menggunakan jerami nangka yang biasanya tidak dimanfaatkan dan dibuang menjadi limbah. Jerami nangka menempati porsi yang cukup besar yaitu 40-50% dari total limbah yang dihasilkan (Sugiarti, 2003). Kandungan karbohidrat pada jerami nangka terdiri dari glukosa, fruktosa, sukrosa, pati, serat, dan pektin yang jumlahnya mencapai 15,87%, kandungan karbohidrat yang tinggi dapat digunakan menjadi media pembentukan nata dan dimanfaatkan oleh bakteri *A. xylinum* sebagai nutrisi untuk membentuk serat-serat nata (Nisa, 1998).

Menurut SNI (Standar Nasional Indonesia) tahun 1996 karakteristik nata yang harus diperhatikan adalah aroma, rasa, warna, dan tekstur yang normal serta kandungan seratnya.

Pengolahan jerami nangka menjadi nata merupakan salah satu usaha untuk mengoptimalkan pemanfaatan dan penanganan produk samping buah nangka (jerami nangka). Pengaruh konsentrasi (persen %) starter *A. xylinum* untuk menghasilkan produk *nata de jackfruit* dengan bahan baku substrat jerami nangka dan karakteristik fisiko-kimia *nata de Jackfruit*.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: autoklaf, blender, batang pengaduk, bulb, cawan petri, corong Buchner, desikator, Erlenmeyer, gelas beaker, gelas ukur, *hot plate*, jangka sorong, kain kasa, kertas saring, kertas, kurs, *laminar air flow* (LAF), nampan plastik, oven, pipet ukur, soxhlet dan tabung reaksi.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jerami nangka yang diperoleh dari pedagang buah nangka di pasar Plamboyan, Kota Pontianak, Kalimantan Barat, dan starter *Acetobacter xylinum* diperoleh dari Universitas Negeri Semarang, sedangkan bahan kimia yang digunakan antara lain akuades, asam sulfat ( $H_2SO_4$ ), asam asetat glasial ( $CH_3COOH$ ), ammonium sulfat ( $(NH_4)_2SO_4$ ), etanol ( $C_2H_5OH$ ), natrium hidroksida (NaOH), natrium klorida (NaCl), *plate count agar* (PCA), dan sukrosa.

### Prosedur Kerja

#### Preparasi sampel

Sampel jerami nangka sebanyak 2 kg diperoleh dari pedagang pasar Plamboyan Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Sampel jerami nangka matang yang diperoleh dibersihkan dari kotoran yang menempel, dipisahkan dari buah dan kulitnya dan dipotong kecil-kecil, selanjutnya potongan jerami nangka dihaluskan dengan blender.

#### Pengembangbiakkan starter *Acetobacter xylinum* (Effendi, 2009)

Stock starter *A. xylinum* diperoleh dari Laboratorium Biologi, Universitas Negeri Semarang dikembangkan dengan menggunakan media air kelapa. Preparasi media dilakukan dengan cara air kelapa 4 Liter, disaring dan dipanaskan sampai mendidih. Selanjutnya media ditambahkan ammonium sulfat ( $(NH_4)_2SO_4$ ) sebanyak 25 gram, sukrosa 250 gram, dan asam asetat ( $CH_3COOH$ ) 5 % 60 ml dan dipanaskan kembali hingga mendidih sambil diaduk. Media air kelapa dimasukkan kedalam botol yang sudah steril, dan dibiarkan dingin. Kemudian starter *A. xylinum* diinokulasikan sebanyak 100 ml kedalam 4 L media, difermentasi selama 10 hari pada temperatur ruang sampai terbentuk lapisan nata putih di atasnya.

#### Pembuatan media jerami nangka dan produksi nata dengan variasi konsentrasi starter *Acetobacter xylinum*

##### Preparasi media fermentasi dengan substrat jerami nangka (Effendi, 2009)

Sampel media jerami nangka hasil preparasi selanjutnya filtrat dan residunya dipisahkan dengan menggunakan kain kasa. Filtrat yang diperoleh dipanaskan sampai mendidih dan ditambahkan ammonium sulfat ( $(NH_4)_2SO_4$ ) sebanyak 25 g, sukrosa 250 g, serta asam asetat ( $CH_3COOH$ ) 5% 0,06 L atau sampai pH 4. Media jerami nangka selanjutnya dipanaskan lagi hingga mendidih.

##### Produksi *Nata de Jackfruit* dalam media jerami nangka dengan menggunakan beberapa variasi konsentrasi starter *Acetobacter xylinum*

Media jerami nangka dimasukkan kedalam nampan plastik yang sebelumnya sudah disterilkan dan dibungkus dengan kertas. Media jerami nangka dibiarkan dingin sampai suhu kamar. Selanjutnya starter *A. xylinum* dengan variasi konsentrasi 4, 6, 8, dan 10% (v/v) diinokulasikan dalam media. Fermentasi dengan perlakuan masing-masing konsentrasi, dilakukan secara duplo. Media jerami nangka difermentasikan selama 10 hari dalam wadah tertutup pada suhu kamar hingga lapisan nata terbentuk. Nata yang diperoleh selanjutnya dipanen, dicuci dengan air bersih dan dipanaskan dengan air mendidih selama 15 menit, serta nata dilakukan pengujian fisiko-kimia, analisis total mikroba, dan uji organoleptik.

#### Karakterisasi Fisiko-Kimia *Nata de Jackfruit*

**Kadar Serat Kasar (Sumardji, dkk., 1997)**

Sampel *nata de jackfruit* ditimbang sebanyak 2–4 g, lemaknya dibebaskan dengan cara ekstraksi menggunakan metode Soxhlet. Sampel dikeringkan dan masukkan ke dalam erlenmeyer 500 ml, ditambahkan larutan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) 1,25% sebanyak 50 ml dan dididihkan selama 30 menit dengan menggunakan pendingin tegak kemudian ditambahkan 50 ml natrium hidroksida (NaOH) 3,25%, dan dididihkan kembali selama 30 menit.

Sampel dalam keadaan panas disaring dengan corong Buchner yang berisi kertas saring Whatman yang telah dikeringkan dan diketahui bobotnya. Endapan yang terdapat pada kertas saring dicuci berturut-turut dengan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) 1,25% panas, air panas dan etanol ( $C_2H_5OH$ ) 96%. Kertas saring diangkat beserta isinya, dimasukkan ke dalam kurs porselen yang telah diketahui bobotnya, dikeringkan pada suhu  $105^\circ C$ , dinginkan dan ditimbang sampel bobot tetap (konstan).

$$\% \text{ serat kasar} = \frac{\text{berat endapan pada kertas saring}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

**Kadar air (Setiawan, 2017)**

Kurs porselin dipanaskan pada suhu  $110^\circ C$  selama 3 jam dan didinginkan dalam desikator selama 30 menit, dilakukan berulang-ulang dengan selang waktu yang sama hingga tercapai berat konstan. Selanjutnya 1 gram *nata de jackfruit* dimasukkan dalam krus porselin yang telah diketahui beratnya. Selanjutnya dipanaskan dalam oven pada suhu  $110^\circ C$  selama 1 jam dan didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang. Prosedur tersebut dilakukan berulang-ulang dengan selang waktu yang sama hingga tercapai berat yang konstan. Kadar air dihitung sebagai berikut :

$$\% \text{ kadar air} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

**Ketebalan (Anastasia, 2008)**

Ketebalan *nata de jackfruit* yang diperoleh akan diukur dengan menggunakan jangka sorong, pengujian dilakukan duplo.

**Uji organoleptik (Nur, 2009)**

Pengamatan karakter organoleptik berupa uji pembeda yaitu dengan uji pembeda pasangan. Produk yang diuji adalah *nata de jackfruit* kemudian dibandingkan dengan produk nata komersial yang sudah diterima oleh masyarakat. Dalam penggunaannya uji pembedaan pasangan dapat memakai produk baku sebagai acuan atau hanya membandingkan dua contoh produk yang diuji. Panelis uji organoleptik sebanyak 15 orang, 7 wanita dan 8 pria. Panelis diminta untuk mengisi formulir isian dengan memberikan angka 1 (satu) apabila terdapat perbedaan dan angka 0 (nol) bila tidak terdapat perbedaan kriteria penilaian. Kriteria penilaian yang digunakan adalah kenampakan, rasa, warna dan aroma nata de jackfruit, kemudian seluruh penilaian panelis tersebut ditabulasikan.

**Uji total mikroba (Miskiyah, 2011)**

Sampel ditimbang sebanyak 1 g, dihaluskan lalu dilarutkan dengan 9 ml larutan pengencer steril (NaCl 85%). Sampel dipipet 1 ml dan dilakukan pengenceran bertingkat (tanpa pengenceran,  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ , dan  $10^{-3}$ ) dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang sudah dipersiapkan. Selanjutnya, dari pengenceran tersebut dipipet sebanyak 1 ml ke dalam cawan petri steril (duplo). Sebanyak  $\pm 12-15$  ml media PCA dituang ke dalam cawan petri, setelah agar membeku, kemudian cawan diinkubasi dengan posisi terbalik pada suhu  $30^\circ C$  selama 48 jam. Perhitungan TPC (*total plate count*) dilakukan berdasarkan interval 25-250, dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{TPC (koloni/g)} = \text{Jumlah koloni per cawan} \times (1/\text{faktor pengenceran})$$

**Analisis data**

Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA atau *Analysis of Variance* untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi starter terhadap kadar serat, kadar air, dan ketebalan.

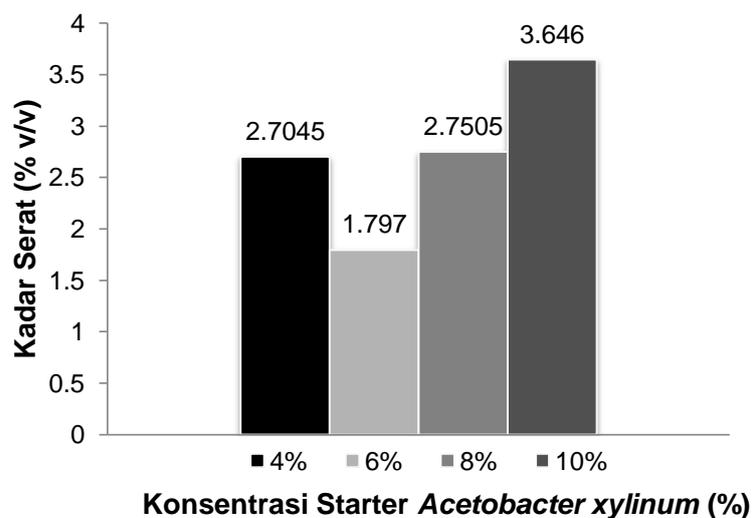
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisa statistik menunjukkan bahwa interaksi variasi konsentrasi starter *A. xylinum* tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat, kadar air, dan ketebalan *nata de jackfruit*, yaitu pada kadar serat  $F_{hitung} (6,942) < F_{tabel} 0,05\% (9,28)$ , pada kadar air  $F_{hitung} (0) < F_{tabel} 0,05\% (9,28)$ , dan pada ketebalan  $F_{hitung} (0,018) < F_{tabel} 0,05\% (9,28)$ , sehingga tidak dilakukan uji lanjut Duncan.

### Karakterisasi Fisiko-Kimia *Nata de Jackfruit*

#### Kadar serat kasar

Jenis kadar serat pada *nata de jackfruit* adalah serat kasar (*crude fiber*). Prinsip uji kadar serat kasar yaitu untuk mengetahui kandungan serat kasar dalam bahan pangan, dengan metode gravimetri perlakuan asam dan alkali mendidih. Kadar serat kasar tertinggi pada *nata de jackfruit* yaitu 3,646% pada konsentrasi 10%, sedangkan yang terendah yaitu 1,797% pada konsentrasi starter 6%. Pada *nata de leri*, konsentrasi starter 5% memiliki kadar serat kasar terendah, sedangkan pada starter 15% memiliki kadar serat kasar tertinggi (Hidayatullah, 2012). Nilai tersebut menunjukkan bahwa kadar serat kasar *nata de leri* meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi starter. Hasil yang sama diperoleh pada penelitian ini yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi starter, maka semakin tinggi pula kadar serat yang dihasilkan. Menurut Standar Nasional Indonesia, mutu serat pada *nata de jackfruit* masuk dalam rentang yang diprasyaratkan SNI, yaitu maksimum 4,5%. Berikut grafik persentase kadar serat terhadap konsentrasi starter *A. xylinum*.



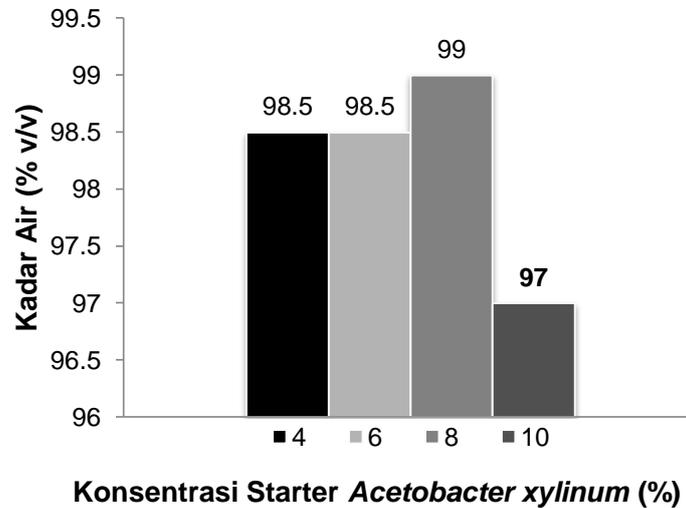
Gambar 1. Grafik kadar serat *nata de jackfruit*

#### Kadar air

Dalam bahan pangan, air berpengaruh pada kenampakan, tekstur, rasa, menentukan kesegaran, dan masa simpan produk pangan. Kandungan air berbagai bahan pangan tidak sama, sehingga kaitannya dengan sifat-sifat tersebut juga berbeda. Air berfungsi sebagai media untuk pertumbuhan bakteri selain juga sebagai pelarut. Kadar air pada *nata de jackfruit* menentukan tekstur, kekenyalan maupun kenampakan felikel nata yang terbentuk (Nurhayati, 2006).

Hasil kadar air yang diperoleh pada *nata de jackfruit* yaitu pada konsentrasi 8% memiliki kadar air yang tinggi yaitu 99%, sedangkan pada 10% memiliki kadar air yang rendah sebesar 97%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kadar air menurun seiring peningkatan konsentrasi starter. Rendahnya kadar air disebabkan karena selulosa yang terbentuk tinggi, sehingga air pada media terperangkap didalam matriks selulosa yang mempunyai kapasitas penyerapan air

yang tinggi. Kandungan air yang relatif tinggi pada selulosa (nata) disebabkan karena gugus hidroksil dari selulosa dapat berikatan dengan gugus hidrogen air (Ifadah, dkk, 2016). Hasil yang sama pada penelitian *nata de leri*, konsentrasi starter 15% memiliki kadar air yang rendah, sedangkan pada konsentrasi starter 5% memiliki kadar air yang tinggi (Hidayatullah, 2012). Grafik persentase kadar air terhadap konsentrasi starter *A. xylinum* adalah sebagai berikut.



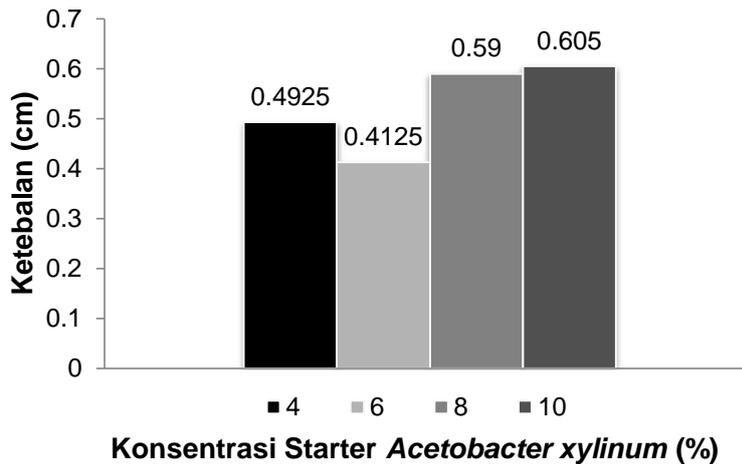
Gambar 2. Grafik kadar air *nata de jackfruit*

Rata-rata kandungan air pada *nata de jackfruit* tidak jauh berbeda dengan rata-rata kandungan *nata de coco* yaitu 98%. Nilai gizi nata sangat rendah sekali karena kandungan terbesarnya adalah air yang mencapai 98%, karena itu produk ini dapat dipakai sebagai sumber makanan rendah energi (Nur, 2009).

### Ketebalan

Ketebalan *nata de jackfruit* yang dihasilkan terlihat bahwa perlakuan konsentrasi starter yang digunakan tidak berpengaruh terhadap ketebalan nata. Hasil ketebalan pada *nata de jackfruit* pada variasi konsentrasi yang berbeda menghasilkan rata-rata pada kisaran 0,4125-0,605 cm. Syarat mutu ketebalan nata menurut SNI berkisar antara 1-1,5 cm, sedangkan nilai ketebalan *nata de jackfruit* kurang dari 1 cm. Variasi konsentrasi starter pada ketebalan produk *nata de jackfruit* hasilnya tidak jauh berbeda, pada konsentrasi 10% menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi starter, maka semakin tebal produk nata yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena aktivitas *A. xylinum* dalam mengubah (metabolisme) glukosa menjadi selulosa.

Hasil ketebalan *nata de jackfruit* dari semua variasi konsentrasi tidak masuk dalam prasyarat yang ditentukan oleh SNI, diduga karena *A. xylinum* kekurangan nutrisi (sumber karbon dan nitrogen), pH, dan temperatur yang diperlukan dalam pembentukan *nata de jackfruit* atau pertumbuhan bakteri *A. xylinum* terhambat sehingga proses pembentukan *nata de jackfruit* yang terbentuk berkurang. Koloni bakteri *Acetobacter xylinum* dalam jumlah sedikit dapat mempengaruhi ketebalan nata yang dihasilkan, volume *A. xylinum* yang semakin tinggi menyebabkan meningkatnya kerapatan sel bakteri sehingga ketersediaan oksigen dalam cairan fermentasi menjadi rendah, hal ini yang menjadikan nata yang dihasilkan semakin tebal. Penelitian *nata de leri* ketebalan nata tertinggi diperoleh dengan konsentrasi starter 20% (Hidayatullah, 2012), sedangkan pada *nata de jackfruit* pada konsentrasi starter 10%. Berikut grafik persentase ketebalan terhadap konsentrasi starter *A. xylinum* adalah.



Gambar 3. Ketebalan *nata de jackfruit*

### Uji organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan uji pembeda pasangan yang berfungsi untuk menilai ada tidaknya perbedaan antara dua macam produk dan digunakan untuk mengetahui kelemahan atau keunggulan dari produk baru dengan produk komersial. Produk yang diuji yaitu produk komersial *nata de coco* dan *nata de jackfruit*. Aspek yang dinilai yaitu berupa kenampakan, warna, aroma, dan tekstur. Berdasarkan hasil yang diperoleh pada uji organoleptik *nata de jackfruit*, semua panelis memberi penilaian pada kenampakan, warna, dan aroma dari semua variasi konsentrasi (4, 6, 8 dan 10%) yaitu berbeda dengan *nata de coco*, karena secara fisik *nata de jackfruit* memiliki perbedaan warna dengan produk komersial *nata de coco* yang berwarna putih, sedangkan warna dari *nata de jackfruit* yaitu berwarna cokelat. Pada *nata de jackfruit*, aromanya sangat khas dengan buah nangka.

Hasil dari penilaian tekstur yaitu dari 4 panelis memberikan penilaian yang sama, sedangkan 11 panelis memberikan penilaian yang berbeda. Produk *nata de jackfruit* yang didapatkan mempunyai tekstur yang hampir sama dengan produk komersial *nata de coco* yang memiliki kekenyalan yang sama dan tidak keras. Berikut tabel persentase uji organoleptik terhadap konsentrasi starter *A. xylinum*.

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik Produk *Nata de Jackfruit* dengan Perbandingan *Nata de Coco*

| Sampel  | Kenampakan |    | Warna |    | Aroma |    | Tekstur |    |
|---------|------------|----|-------|----|-------|----|---------|----|
|         | S          | B  | S     | B  | S     | B  | S       | B  |
| NDC     | -          | -  | -     | -  | -     | -  | -       | -  |
| NDJ 4%  | -          | 15 | -     | 15 | -     | 15 | 2       | 13 |
| NDJ 6%  | -          | 15 | -     | 15 | -     | 15 | 3       | 12 |
| NDJ 8%  | -          | 15 | -     | 15 | -     | 15 | 2       | 13 |
| NDJ 10% | -          | 15 | -     | 15 | -     | 15 | 4       | 11 |

### Analisis Total Mikroba

Uji *total plate count* dilakukan dengan teknik pengenceran menggunakan larutan garam fisiologis (larutan NaCl 85%) sebagai pengencer steril. Interval jumlah koloninya dari 25-250 koloni, hal ini bertujuan untuk memperkecil kemungkinan kesalahan dalam perhitungan. Kisaran 25-250 koloni ini dijadikan titik tumpu dalam menentukan semua faktor yang dapat mempengaruhi hasil akhir. Pengenceran juga dipakai untuk mendapatkan koloni untuk diisolasi dengan meminimalkan kontaminasi dan penambahan nutrisi untuk mikroba (Salosa, 2015).

Berdasarkan hasil analisis total plate count (TPC) yaitu 887,386 koloni/g (4%), 711,711 koloni/g (6%), 495,495 koloni/g (8%), dan 639,639 koloni/g (10%). Menurut Standar Nasional

Indonesia (SNI) kandungan total mikroba atau angka lempeng total nata memiliki nilai maksimum yaitu  $2,0 \times 10^2$ , sedangkan hasil yang diperoleh melebihi nilai tersebut. Berikut nilai analisis total mikroba terhadap konsentrasi starter *A. xylinum*.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Total Mikroba pada *Nata De Jackfruit*

| Konsentrasi Starter (%) | Rata-Rata TPC (koloni/g) |
|-------------------------|--------------------------|
| 4                       | 887,386                  |
| 6                       | 711,711                  |
| 8                       | 495,495                  |
| 10                      | 639,639                  |

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa produksi *nata de jackfruit* dengan konsentrasi starter 4, 6, 8, dan 10% secara statistik (Anova  $P \leq 0,05$ ) menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat, kadar air, dan ketebalan. Karakteristik fisiko-kimia *nata de jackfruit* yaitu nilai tertinggi pada kadar serat dan ketebalan sebesar 3,646% dan 0,82 cm pada konsentrasi starter 10%, sedangkan kadar air terendah yaitu 96%. Angka lempeng total yang memiliki koloni terendah yaitu pada starter 8% sebesar 495,495 koloni/g. Uji organoleptik (kenampakan, warna, dan aroma) yaitu 100% panelis memberi nilai yang berbeda dari produk nata komersial *.nata de coco*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anastasia., 2008, Mutu *Nata de Seaweed* Dalam Berbagai Konsentrasi Sari Jeruk Nipis, *Prosiding*, Program Studi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Ifadah, R.A., Joni Kusnadi, dan Sudarma D.W., 2016, *Strain Improvement Acetobacter xylinum* Menggunakan *Ethyl Methane Sulfonate* (EMS) sebagai Upaya Peningkatan Produksi Selulosa Bakteri, *Jurusan Teknologi Hasil Pertanian*, FTP Universitas Brawijaya Malang.
- Nisa, I.A., 1998, Evaluasi Nilai Kecernaan Bahan Organik (KcBO) dan Energi Metabolis (EM) Limbah Buah Nangka (*Artocarpus heterophyllus Link*) Melalui Pengukuran Produksi Gas secara In Vitro, *Skripsi* Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.
- Nur, A., 2009, Karakteristik Nata De Cottonii Dengan Penambahan Dimetil Amino Fosfat (DAP) dan Asam Asetat Glacial, *Skripsi S1*, Institut Pertanian Bogor.
- Pambayun, R., 2002, *Teknologi Pengolahan Nata de Coco*, Kanisius, Yogyakarta.
- Setiawan, AB. Ari., 2017, *Pemanfaatan Limbah Daun Nanas (Ananas comosus) Sebagai Bahan Dasar Arang Aktif Untuk Adsorpsi Fe(II)*, Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura, (Skripsi).
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4317-1996, *Nata dalam Kemasan*, Jakarta, Bhantera Aksara.
- Susanti, L., 2006. Perbedaan Penggunaan Jenis Kulit Pisang Terhadap Kualitas Nata, (*Skripsi*), Semarang, Universitas Negeri Semarang.
- Sutarminingsih, L., 2004, *Peluang Usaha Nata de Coco*, Kanisius, Yogyakarta.