

The screenshot shows a web browser window displaying the AGROPROSS website. The browser's address bar shows the URL: jpp.polije.ac.id/conference/index.php/agropross/2018/schedConf/presentations?track=3. The website header includes the logo and name "AGROPROSS National Conference Proceedings of Agriculture" and a navigation menu with items like Home, Tentang Kami, Login, Daftar, Arsip, and Pengumuman. A search bar is located on the right side of the header. The main content area is titled "Seminar dan Pemakalah" and includes a search filter with options for Judul, Berisi, and Track (set to "Artikel Ilmiah"). Below the filter, there are two article listings, each with a PDF icon. The first article is titled "Pertumbuhan Lactobacillus plantarum Selama Fermentasi Biji Nangka (Artocarpus heterophyllus L.) dan Profil Gelatinisasi Tepung Yang Dihasilkan" by Dani Seriwani, FNU Jayus, and FNU Giyarto. The second article is titled "Peramalan Harga Daging Ayam Broiler Di Kabupaten Banyuwangi Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation" by Ahmad Hani Hossanuddin, Slawar. On the right side, there is a sidebar with "Bantuan Konferensi" and "Informasi Konferensi" sections, listing various conference-related links. The Windows taskbar at the bottom shows the system time as 12:22 on 03/05/2021.

Website:

<https://jpp.polije.ac.id/conference/index.php/agropross/2018/schedConf/presentations?track=3>

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/331117923>

Pertumbuhan *Lactobacillus plantarum* Selama Fermentasi Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) dan Profil Gelatinisasi Tepung Yang Dihasilkan

Conference Paper · November 2018

DOI: 10.25047/agropross.2018.63

CITATIONS

0

READS

260

3 authors, including:



Dani Setiawan

4 PUBLICATIONS 13 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)





Pertumbuhan *Lactobacillus plantarum* Selama Fermentasi Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) dan Profil Gelatinisasi Tepung Yang Dihasilkan

Author(s): Dani Setiawan⁽¹⁾; Jayus⁽¹⁾; Giyarto⁽¹⁾

⁽¹⁾ Universitas Jember, Indonesia

* Corresponding author: danisetiawansp@gmail.com

ABSTRACT

*Local food with the potential to be developed into flour is jackfruit seeds. Utilization of jackfruit seed flour in processed products should have good functional properties. One way to improve the functional properties of starch is fermented. The aim of the study was to determine the total BAL and functional properties of jackfruit seed flour fermented by *Lactobacillus plantarum* with a pre-treatment process (fresh and blanching) and long fermentation. Among other research materials jackfruit seeds bark and culture of *L. plantarum*. This research was conducted two phases, namely the manufacture of starter *L. plantarum* and the production of fermented jackfruit seed flour. Parameter observations made include total BAL, acidity / pH liquid fermentation, total acid, and starch gelatinization profile. The results showed that after blanching jackfruit seed flour and fermentation process, have different characteristics than those without blanching and non-fermented. Jackfruit seed flour without blanching has a total BAL and total acid flour is higher than the blanching. However, the pH in the fermentation liquid without blanching treatment is relatively lower compared to blanching. Based on the results gelatinization temperature measurements without blanching jackfruit seed flour has a low gelatinization temperature of 71.33 to 64.66 ° C compared to the blanching treatment at 76.77 to 67.66° C. Blanching treatment can lower peak viscosity of flour, as seen in gelatinization profile.*

Keyword:

*Jackfruit seeds,
Functional properties,
Fermentation,
*L. plantarum**

Kata Kunci: ABSTRAK

Biji nangka, Bahan pangan lokal yang potensial untuk dikembangkan menjadi tepung adalah biji nangka. Pemanfaatan tepung biji nangka dalam produk olahan harus memiliki sifat fungsional yang baik. Sifat fungsional, Salah satu cara untuk meningkatkan sifat fungsional tepung biji nangka yaitu fermentasi menggunakan *L. plantarum*. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui total BAL dan sifat fungsional tepung biji nangka yang difermentasi oleh *Lactobacillus plantarum* dengan perlakuan pra proses (segar dan blanching) dan lama fermentasi. Bahan penelitian antara lain biji nangka salak dan kultur *L. plantarum*. Penelitian ini dilakukan dua tahap, yaitu pembuatan starter *L. plantarum* dan produksi tepung biji nangka terfermentasi. Parameter pengamatan yang dilakukan meliputi total BAL, derajat keasaman/pH cairan fermentasi, total asam, dan profil gelatinisasi tepung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung biji nangka setelah blanching dan proses fermentasi, memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan dengan yang tanpa blanching dan non-fermentasi. Tepung biji nangka tanpa blanching memiliki total BAL dan total asam tepung yang lebih tinggi dibandingkan dengan blanching. Namun, pH cairan fermentasi pada perlakuan tanpa blanching relative lebih rendah dibandingkan dengan blanching. Berdasarkan hasil pengukuran suhu gelatinisasi tepung biji nangka tanpa blanching memiliki suhu gelatinisasi yang rendah sebesar 71,33-64,66 oC dibandingkan dengan perlakuan blanching sebesar 76,77-67,66 oC. Perlakuan blanching dapat menurunkan viskositas puncak tepung, hal ini terlihat pada profil gelatinisasinya.

PENDAHULUAN

Bahan pangan lokal yang potensial untuk dikembangkan menjadi tepung adalah biji nangka. Biji nangka merupakan produk samping dari buah nangka yang memiliki kandungan karbohidrat, protein, dan mineral. Menurut Astawan (2007), 20% dari buah nangka merupakan komponen biji nangka. Biji nangka memiliki kandungan karbohidrat 36,7 g/100g, protein 4,2 g/100g, dan energy 165 kkal/100 g. Biji nangka juga mengandung fosfor 200 mg/ 100 g, kalsium 33 mg/ 100 g, dan besi 1 mg / 100 g. Pemanfaatan biji nangka selama ini masih terbatas sebagai hidangan sampingan. Biasanya masyarakat mengolah biji nangka hanya direbus, dibakar, disangrai, dan digoreng, sehingga kurang bernilai ekonomi. Berdasarkan komposisi kimia penyusunnya, terutama karbohidrat, biji nangka memiliki potensi diolah menjadi bahan setengah jadi berupa tepung. Pengolahan menjadi tepung ini akan meningkatkan nilai ekonomi dari biji nangka. Namun, dalam pemanfaatan tepung biji nangka menjadi produk olahan perlu diketahui sifat fungsionalnya. Hal ini diperlukan untuk menentukan proses pengolahan dan produk akhir yang diinginkan.

Salah satu cara yang dapat digunakan guna meningkatkan sifat fungsional tepung adalah fermentasi. Dalam fermentasi, faktor lama fermentasi akan menentukan karakteristik produk yang dihasilkan. Peningkatan lama fermentasi akan meningkatkan pemecahan senyawa kompleks dalam bahan. Fermentasi bahan pangan dapat dilakukan secara spontan maupun secara terkendali. Fermentasi spontan terjadi dengan memanfaatkan mikroba liar atau pencemar, sedangkan fermentasi terkendali dapat menggunakan mikroba tertentu sebagai inokulum (Setiawan, 2015). Kelompok mikroba yang banyak digunakan dalam fermentasi bahan pangan antara lain kelompok bakteri asam laktat.

Bakteri asam laktat yang dapat dimanfaatkan sebagai inokulum yaitu *L. plantarum*. Menurut Surono (2004), *L. plantarum* merupakan BAL yang mampu tumbuh pada produk non susu. *L. plantarum* dalam fermentasi digunakan untuk memperbaiki nutrisi dan fungsional bahan seperti biji-bijian (Gobbeti *et al.*, 2005), ubi jalar, ubi kayu (Panda, 2008), dan *rye bread* (Tafti, 2013). Selain itu *L. plantarum* lebih mudah beradaptasi dan dapat memfermentasi berbagai jenis karbohidrat, dan bersifat non patogen (Quatravaux *et al.*, 2006). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pertumbuhan *Lactobacillus plantarum* selama fermentasi biji nangka dan profil gelatinisasi tepung yang dihasilkan.

METODOLOGI

Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji nangka salak diperoleh dari Pasar Tanjung Kabupaten Jember, kultur *L. plantarum* yang di isolasi dari agar tegak koleksi laboratorium mikrobiologi FTP-UGM, susu skim, *Mann Rigorose Sharp* agar (MRSA-Merck), *Mann Rigorose Sharp Broth* (MRSB-Merck), dan garam fisiologis. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Ayakan Tyler 80 mesh BA-0725 (*Standard Sieve*), autoclave, pH meter Jen Way tipe 3320 (Jerman), *blender* merek miyako, mikropipet, *laminar air flow* merek Crume SA 9005-FL, Inkubator 37°C merek Heracus Instruments-tipe B-6200, neraca analitik merek Ohaus, *vortex* Maxi Max 1 Type 16700, *colony counter*, dan RVA (*Rapid Visco Analyzer*) merk Techmaster.

Metode Penelitian

Produksi tepung biji nangka terfermentasi

Biji nangka dilakukan sortasi dan dikupas kulit keras cangkang (tanduk) dan kulit arinya yang berwarna coklat. Biji nangka yang telah dikupas, diiris dengan tebal ± 2 cm berbentuk chips, dan direndam

sebentar yang berguna agar bahan tidak mengalami pencoklatan. Selanjutnya dilakukan pra proses biji nangka (segar dan *blanching* dengan suhu 80°C selama 3 menit) dilanjutkan dengan penirisan serta pendinginan. Kemudian dilakukan penyinaran UV selama 15 menit. Setelah itu biji nangka dilakukan fermentasi secara terendam dengan penambahan kultur kerja sebanyak 10% v/v dalam 500 mL aquades steril selama 8, 16, 24, dan 32 jam. Setelah itu biji nangka hasil fermentasi dicuci menggunakan air bersih. Kemudian fermentasi dihentikan dengan merendam biji nangka hasil fermentasi menggunakan garam 10% selama 15 menit dengan volume 500 mL. Biji nangka yang telah direndam garam dicuci sebanyak 3 kali dan dilakukan pengeringan sinar matahari selama 3 hari. Biji nangka terfermentasi yang telah kering dilakukan penggilingan dengan blender dan diayak 80 mesh, sehingga dihasilkan tepung (Setiawan, 2015).

Variabel Pengamatan

Parameter yang di analisis antara lain derajat keasaman/pH cairan fermentasi (AOAC, 2005), jumlah sel pertumbuhan mikroba dengan *Total Plate Count* (TPC) (Rahayu dan Utami, 2001), dan profil gelatinisasi tepung menggunakan RVA (Rapid Visco Analyzer) (RVA *manual book*, 1994).

Analisis Data

Data hasil percobaan dianalisis dengan menggunakan metode deskriptif. Data hasil pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel, dan untuk mempermudah intepetasi data maka dibuat grafik atau histogram dengan disertai standar deviasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi BAL pada Cairan Fermentasi Biji Nangka

Populasi mikroba pada cairan fermentasi biji nangka dengan perlakuan segar dan *blanching* selama fermentasi dengan *L. plantarum* dihitung pada lama fermentasi 0, 8, 16, 24, dan 32 jam. Akan tetapi sebelumnya dilakukan uji penerimaan kultur kerja *L. plantarum* pada kultur kerja. Arief, *et al.*, (2000) menyatakan bahwa batasan minimal populasi BAL untuk dijadikan kultur kerja adalah $10^8 - 10^9$ cfu/ml. Hasil perhitungan jumlah populasi BAL pada kultur kerja sejumlah $1,03 \times 10^9$ cfu/ml. Dengan demikian media buatan sudah memenuhi syarat untuk dijadikan sebagai kultur kerja. Perhitungan populasi BAL pada cairan fermentasi biji nangka dilakukan pada 0, 8, 16, 24, dan 32 jam menggunakan perhitungan *Total Plate Count* (TPC). Berdasarkan hasil perhitungan TPC populasi BAL selama fermentasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil perhitungan jumlah populasi BAL selama fermentasi

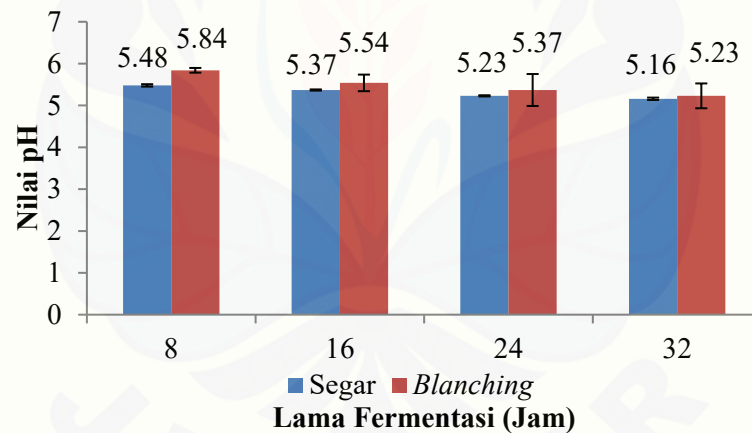
Lama Fermentasi (Jam)	Σ Koloni BAL (cfu/ml)	
	Biji Segar	Biji Mengalami Blanching
0	$(3,63 \pm 0,30) \times 10^6$	$(3,76 \pm 0,60) \times 10^6$
8	$(3,25 \pm 0,17) \times 10^7$	$(3,68 \pm 0,56) \times 10^7$
16	$(3,58 \pm 0,27) \times 10^7$	$(3,53 \pm 0,30) \times 10^7$
24	$(8,85 \pm 0,02) \times 10^8$	$(8,90 \pm 0,27) \times 10^8$
32	$(9,70 \pm 0,12) \times 10^8$	$(9,50 \pm 0,29) \times 10^8$

Pada perlakuan segar populasi BAL lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan *blanching*, akan tetapi pada lama fermentasi 16 dan 32 jam jumlah BAL lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan *blanching*. Hal ini diduga bahan yang dijadikan substrat oleh *L. plantarum* mulai habis, sehingga bakteri yang dihasilkan lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan segar. Tabel 1 menjelaskan bahwa semakin lama fermentasi maka jumlah koloni yang dihasilkan semakin meningkat. Peningkatan itu terjadi karena adanya pembelahan sel, sehingga mikroba bertambah banyak. Meningkatnya jumlah bakteri asam laktat selama fermentasi disebabkan pada fase logaritmik sel-sel bakteri asam laktat akan tumbuh dan membelah diri secara eksponensial sampai jumlah maksimum, sehingga menghasilkan asam laktat yang tinggi

(Rustan, 2013). Menurut Buckle (1987), selama proses fermentasi berlangsung, jumlah bakteri asam laktat meningkat yang diikuti dengan penurunan pH media fermentasi.

Nilai pH Cairan Fermentasi Biji Nangka oleh *L. plantarum*

Nilai pH atau derajat keasaman cairan fermentasi berkaitan erat dengan aktivitas mikroba saat fermentasi. Menurut Rustan (2013), nilai pH menunjukkan konsentrasi ion H^+ yang berada dalam larutan. Jika nilai pH semakin tinggi, maka semakin banyak ion H^+ yang berada dalam larutan. Perlakuan segar dan *blanching* mengalami penurunan pH selama fermentasi. Nilai pH cairan fermentasi biji nangka segar dan yang mengalami *blanching* oleh *L. plantarum* selama fermentasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai pH cairan fermentasi biji nangka segar dan yang mengalami *blanching* oleh *L. plantarum* selama fermentasi.

Hasil pengukuran dapat diketahui bahwa nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan segar antara 5,48- 5,16 dan terendah pada perlakuan *blanching* sebesar 5,84-5,23. Gambar 1 menunjukkan bahwa pH perlakuan segar lebih asam dibandingkan dengan perlakuan *blanching*. Hal ini diduga selama *blanching* gula-gula sederhana ikut luruh ke dalam air, sehingga substrat yang digunakan oleh *L. plantarum*

semakin berkurang. Berkurangnya bahan yang dijadikan substrat menyebabkan pH yang dihasilkan tidak terlalu asam.

Lamanya fermentasi menurunkan nilai pH pada cairan yang dihasilkan. Hal ini diduga adanya aktivitas *L. plantarum* yang menghasilkan metabolit yaitu asam laktat atau asam organik lainnya. Giraud, *et al.* (2002), melaporkan bahwa pH yang menurun diakibatkan beberapa jenis asam

organik yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat diantaranya asam laktat dan asam asetat. *L. plantarum* selama fermentasi mampu menghasilkan asam-asam organik, sehingga kondisi media menjadi lebih asam. Peningkatan jumlah populasi *L. plantarum* menyebabkan terjadinya penurunan pH selama fermentasi. Waktu inkubasi dapat meningkatkan populasi BAL, baik media biji nangka segar yang memiliki populasi $(3,63 \pm 0,03) \times 10^6$ menjadi $(9,70 \pm 0,12) \times 10^8$ dan biji yang mengalami *blanching* $(3,76 \pm 0,67) \times 10^6$ menjadi $(9,50 \pm 0,29) \times 10^8$. Asam laktat yang dihasilkan oleh BAL akan terekskresikan keuar sel dan akan terakumulasi dalam media fermentasi, sehingga meningkatkan keasaman (Widowati dan Misgiyarta, 2002). Dengan bertambahnya waktu inkubasi, aktivitas *L. plantarum* semakin meningkat dan jumlah BAL semakin banyak, sehingga

mengakibatkan medium fermentasi menjadi turun. Hal ini membuktikan terjadinya perubahan kimia pada komponen gula menjadi asam.

Profil Gelatinisasi Tepung Biji Nangka Terfermentasi oleh *L. plantarum* dengan RVA

Menurut Pongsawatmanit, *et al.* (2001), RVA digunakan menganalisis sifat tepung sereal dan tepung sereal *instant* yang bertujuan untuk mengetahui sifat tepung selama siklus gelatinisasi dan retrogradasi pati. Tepung biji nangka tanpa modifikasi memiliki karakteristik fisik yang berbeda dengan tepung biji nangka yang telah termodifikasi. Perbedaan ini menyebabkan profil gelatinisasi yang berbeda pula. Profil gelatinisasi tepung biji nangka terfermentasi oleh *L. plantarum* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Profil gelatinisasi tepung biji nangka terfermentasi oleh *L. plantarum*

SAMPEL	PV (cP)	MV (cP)	BD (cP)	FV (cP)	SB (cP)	PT (°C)	PEAK TIME (menit)
A1B1*	1757	1071	686	1394	323	88,90	5,13
A1B5*	2340	1590	750	2412	822	88	5,40
A2B1	627	607	20	982	375	93,70	6,93
A2B5	1033	943	90	1443	500	90,40	7

*(Jayus, *et al.*, 2018)

PV = Peak Viscosity

FV = Final Viscosity

MV = Minimum Viscosity

SB = Set Back

BD = Breakdown

PT = Pasting Temperature

Profil gelatinisasi pada tepung salah satunya adalah PV. Menurut Melo, *et al.* (2003), PV atau viskositas puncak merupakan nilai viskositas yang diperoleh ketika jumlah pati yang membengkak seimbang dengan jumlah pati yang rusak. Ahmad *et al.* (2013), menjelaskan bahwa viskositas puncak menunjukkan kondisi awal granula pati tergelatinisasi atau pengembangan maksimum hingga selanjutnya akan pecah. Semakin tinggi puncak viskositas yang dicapai semakin besar kemampuan tepung tersebut untuk

mengembang dan melepaskan polimer. Berdasarkan Tabel 2 nilai PV atau viskositas puncak paling tinggi terdapat pada sampel A1B5 (biji segar fermentasi 32 jam) sebesar 2340 cP dan terendah pada sampel A2B1 (biji *blanching* tanpa fermentasi) sebesar 627 cP. Perlakuan segar memiliki nilai PV yang lebih besar dibandingkan dengan tepung biji nangka yang mengalami *blanching*. Hal ini dikarenakan pada perlakuan *blanching* dapat mengurangi kandungan amilopektin pada biji nangka. Hal ini diduga

amilopektin terpecah menjadi amilosa, sehingga menyebabkan amilosa meningkat. Menurut Sang, *et al.* (2008), kandungan amilosa yang tinggi dapat menghambat pengembangan granula pati dengan membentuk kompleks bersama lemak yang berakibat pada rendahnya viskositas puncak. Tepung biji nangka yang difermentasi cenderung memiliki nilai PV yang lebih besar dibandingkan tepung yang tidak difermentasi. Peningkatan viskositas tepung biji nangka terfermentasi diduga disebabkan oleh pengaruh *L. plantarum* terhadap kandungan pati pada tepung biji nangka terfermentasi. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Subagio (2006), yang menjelaskan bahwa fermentasi pada tepung singkong dapat meningkatkan hingga lebih dari 30% viskositas pasta tepung singkong. Hal ini dikarenakan selama fermentasi, bakteri amilolitik menghasilkan enzim yang menghidrolisis pati menjadi pati dengan derajat polimerisasi rendah sehingga viskositas meningkat. Selain itu juga terdapat nilai MV pada profil gelatinisasi. MV merupakan viskositas yang diperoleh ketika tahap *holding* pada suhu maksimum di tahap akhir pengukuran. Nilai MV pada perlakuan segar lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan *blanching*. Berdasarkan Tabel 2 nilai MV tepung biji nangka perlakuan segar sebesar 1071 cP dan nilai MV perlakuan *blanching* sebesar 607 cP. Tepung biji nangka yang difermentasi cenderung memiliki nilai MV yang lebih besar dibandingkan tepung yang tidak difermentasi.

Disisi lain juga terdapat nilai BD yaitu perubahan viskositas selama pemanasan. Menurut Faridah *et al.* (2014), nilai BD menunjukkan kestabilan viskositas terhadap pemanasan. Tabel 2 menyebutkan bahwa nilai BD tertinggi pada sampel A1B5 (biji nangka segar difermentasi 32 jam) sebesar 750 cP dan terendah pada sampel A2B1 (biji yang

mengalami *blanching*) sebesar 20 cP. Hasil pengukuran dapat diketahui bahwa tepung biji nangka perlakuan segar memiliki tingkat kestabilan yang rendah dibandingkan dengan tepung biji nangka yang mengalami *blanching*. Tepung biji nangka yang difermentasi cenderung memiliki nilai BD yang lebih besar dibandingkan tepung biji nangka yang tidak difermentasi. Hal ini dikarenakan pati yang ada dalam tepung biji nangka tidak tahan terhadap pemanasan (Budijanto dan Yuliyanti, 2012). Tidak tahannya pati disebabkan karena pengaruh perendaman biji nangka saat fermentasi. Perendaman tersebut mengakibatkan pembengkakan pada granula pati. Ketika pembengkakan tersebut terjadi maka pada saat pemanasan pati cenderung tidak tahan.

Perbedaan tersebut juga sama pada nilai FV dimana tepung biji nangka perlakuan segar lebih tinggi dibandingkan dengan tepung biji nangka yang mengalami perlakuan *blanching*. Berdasarkan Tabel 2 nilai FV pada tepung biji nangka perlakuan segar sebesar 1394 cP dan nilai FV tepung biji nangka yang mengalami *blanching* sebesar 982 cP. Nilai FV ini didapatkan ketika telah dilakukan pendinginan pada suhu 50 °C selama 2 menit. Viskositas akhir merupakan parameter yang menunjukkan kemampuan pati dalam membentuk pasta kental atau gel setelah pemanasan dan pengadukan serta ketahanan pasta terhadap gaya geser yang terjadi selama pengadukan (Budijanto, 2012). Tepung biji nangka yang difermentasi cenderung memiliki nilai FV yang lebih besar dibandingkan tepung yang tidak difermentasi.

Profil gelatinisasi lainnya yaitu SB yang diperoleh dari selisih nilai FV dan nilai MV. SB merupakan proses yang terjadi pada tahap pendinginan yang ditandai dengan naiknya viskositas kembali yang disebabkan oleh retrogradasi pati terutama amilosa (Batey, 2007). Tingginya nilai SB menandakan tingginya

kecenderungan untuk terjadinya retrogradasi. Berdasarkan Tabel 2 nilai SB tertinggi pada sampel A1B5 (biji segar difermentasi 32 jam) sebesar 800 cP dan terendah pada sampel A1B1 (biji segar) sebesar 323 cP. Hasil pengukuran tersebut dapat diketahui bahwa perlakuan *blanching* memiliki nilai SB yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan segar. Hal itu menunjukkan bahwa tepung biji nangka yang mengalami *blanching* memiliki kecenderungan untuk mengalami retrogradasi dan sineresis. Perlakuan fermentasi meningkatkan nilai SB. Hal ini menunjukkan tepung biji nangka perlakuan fermentasi cenderung mengalami retrogradasi dan sineresis yang lebih besar. Menurut Winarno (2004), retrogradasi merupakan terbentuknya jaringan mikrokristal dari molekul-molekul amilosa yang berikatan kembali satu sama lain atau dengan percabangan amilopektin diluar granula setelah pendinginan.

Analisis pada profil gelatinisasi yang lain yaitu *peak time*. *Peak time* merupakan kondisi dimana pati mengalami gelatinisasi pada waktu tertentu. Nilai *peak time* terbesar pada sampel A2B5 (biji nangka mengalami *blanching* fermentasi 32 jam) sebesar 7 menit dan terendah pada perlakuan A1B1 (biji nangka segar) sebesar 3,14 menit. Hasil pengukuran RVA menunjukkan bahwa perlakuan segar memerlukan waktu yang rendah dibandingkan dengan perlakuan *blanching*. Hal ini dikarenakan kandungan amilopektin lebih besar pada tepung biji nangka segar dibandingkan dengan tepung biji nangka yang mengalami *blanching*. Amilopektin berperan dalam pengembangan granula pati. Semakin besar kandungan amilopektin maka semakin singkat waktu yang dibutuhkan. Lamanya fermentasi juga menyebabkan berkurangnya kandungan amilopektin pada tepung. Amilopektin yang berkurang dapat meningkatkan *peak time*.

Berdasarkan Tabel 2 nilai PT tepung biji nangka perlakuan segar sebesar 88,90 °C dan nilai PT perlakuan *blanching* sebesar 93,70 °C. Hasil pengukuran PT pada RVA menunjukkan bahwa perlakuan segar memiliki nilai PT yang lebih kecil dibandingkan dengan biji nangka yang mengalami *blanching*. Hal ini diduga amilopektin terpecah menjadi amilosa, sehingga suhu gelatinisasi meningkat. Kandungan amilosa lebih mudah membentuk struktur kristal sehingga dalam mencapai tahap gelatinisasi memerlukan suhu yang lebih tinggi. Menurut Sang, *et al.* (2008), kandungan amilosa yang tinggi mengakibatkan suhu *pasting* meningkat. Peningkatan suhu ini diakibatkan karena amilosa membentuk ikatan kompleks bersama lemak, sehingga dapat menghambat pengembangan granula pati. Tepung biji nangka yang difermentasi cenderung memiliki nilai PT yang lebih kecil dibandingkan tepung yang tidak difermentasi. Penurunan PT diakibatkan oleh melemahnya struktur granula dan disintegrasi selama fermentasi. Selain itu juga semakin lamanya perendaman saat fermentasi maka bagian *amorf* dapat mengalami *leaching*. Hal ini yang mengakibatkan partikel dari tepung biji nangka yang dihasilkan mudah tergelatinisasi sehingga suhu gelatinisasinya menurun. Menurut Subagio (2006), BAL merupakan mikroba yang dapat menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel pati, sehingga terjadi liberasi granula pati. Rusaknya dinding sel pati mengakibatkan pati akan mudah mengalami gelatinisasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan penelitian dapat disimpulkan bahwa: perlakuan lama fermentasi menyebabkan nilai pH cairan fermentasi mengalami penurunan, sedangkan total BAL mengalami peningkatan, perlakuan

blanching 80°C selama 3 menit menyebabkan nilai pH meningkat namun menyebabkan dan total asam menurun, karakteristik cairan fermentasi perlakuan biji nangka segar dan perlakuan *blanching* 80°C selama 3 menit untuk nilai pH dan populasi BAL masing-masing adalah 4,7-5,0 dan 4,7-5,0; serta $3,63 \times 10^6$ - $9,70 \times 10^8$ cfu/ml dan $3,76 \times 10^6$ - $9,50 \times 10^8$ cfu/ml, dan karakteristik tepung biji nangka terfermentasi oleh *L. plantarum* dengan perlakuan biji segar dan perlakuan *blanching* 80°C selama 3 menit masing-masing berkisar antara: untuk profil gelatinisasi untuk nilai PV 1757-2340 cP dan 627-1033 cP, MV 1071-1590 cP dan 607-943 cP, BD 686-750 cP dan 20-90 cP, FV 1394-2412 cP dan 982-1443 cP, SB 323-822 cP dan 375-500 cP, PT 88-88,90 °C dan 90,40-93,70 °C, peak time 5,13-5,40 menit dan 6,93-7 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (2005). *Official Method Of Analysis Associated Of Official Agricultural Chemists*. Washington D.C. USA.
- [BAM] Bacteriological Analytical Manual. (2002). *GRAS Exemption Claim and Exemption Notification for the Use in Infant Formula of Bifidobacterium, Lactobacillus and Streptococcus thermophilus*. BAM Volume 1 [Online]. http://www.accessdata.fda.gov/scripts/fcn/gras_notices/grn000049A.pdf. [diakses 15 Januari 2015]
- Batey, I. L. (2007). *Interpretation of RVA Curves dalam The RVA Handbook*. Crosbie, G.B., dan Ross, A. S. AACC International
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, and M. Wooton. (1987). *Ilmu Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Budijanto, S. dan Yuliyanti. (2012). Studi Persiapan Tepung Sorgum (*Sorgum bicolor L. Moench*) dan Aplikasinya pada Pembuatan Beras Analog. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. 13, No. 3.177.
- Jayus, Dani Setiawan, Giyarto. (2018). Influence of *Lactobacillus plantarum* Fermentation on Functional Properties of Flour from Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lamk.*) Seeds. *Pertanika J. Trop. Agri. Sc.* 41 (3):1401-1411.
- Panda, S. H., dan Ray, R. C. (2008). Direct Conversion of Raw Starch to Lactic Acid by *Lactobacillus plantarum* MTCC 1407 in Semi Solid Fermentation Using Sweet Potato (*Ipomea batatas L.*) Flour. *Journal of Science & Industrial Research* 67 : 531 – 537.
- Pongsawatmanit, R., P, Thanasukarm, dan S. Ikeda. (2001). Effect of Sucrose on RVA Viscosity Parameters, Water Activity and Freezable Water Fraction of Cassava Starch Suspensions. *Science Asia* 28 : 129-134.
- Quatravaux, S., Remize, F., Bryckaert, E., Colavizza, D., dan Guzzo, J. (2006). Examination of *Lactobacillus plantarum* lactate metabolism side effects in relation to the modulation of aeration parameters. *Journal of Application Microbiology* 101 : 903 – 912.
- Rapid Visco Analyzer (RVA)*, manual. 1994.
- Ruck, J.A. 1963. *Chemical Methods for Analysis of Fruit and Vegetable Product Canada*. Dep. Agric. Summerland.

- Rustan, I.R. (2013). “Studi Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.)”. Skripsi. Makasar: Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.
- Sang, Y., Bean, S., Seib, P.A., Pedersen, J., dan Shi, Y.C. (2008). Structure and Functional Properties of Shorgum Starches Differing in Amilase Content. *Journal Agriculture Food Chemistry*. 56: 6680-6685
- Shah, S.P. (2001). Functional Foods from Probiotics and Prebiotics. *Food Technol. Food Technol.* 55(11):46.
- Subagio, A., W. S. Windrati, dan Y. Witono. (2003). Development of Functional Proteins From Some Local Non-Oilseed Legumes as Food Additives. Yogyakarta: Seminar Nasional Perhimpunan Ahli Pangan Teknologi Pangan Indonesia.
- Subagio, A. (2006). Ubi Kayu Substitusi berbagai Tepung-tepungan. *Food Review*. 1(3):18-22.
- Surono, I.S. (2004). *Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan*. Yayasan Pengusaha Makanan dan Minuman Seluruh Indonesia (YAPMMI). Jakarta: TRICK. p 31-32
- Tafti, A., Peighambardous, S.H., dan Hejazi, M.A. (2013). Tafti, A., Peighambardoust, S. H. dan Hejazi, M. A. 2013. Biochemical Characterization and Technological Properties of Predominant Lactobacilli Isolated from East-Azarbaijan Sourdoughs (Iran). *International Food Research Journal* 20 (6): 3293 – 3298.
- Tan, H.Z., Li, Z.G., dan Tan, B. (2009). Starch Noodles: History, Classification, Material, Processing, Structure, Nutrition, Quality, Evaluating and Improving. *Food Research International*. 42:n551-557.
- Widodo, W. (2002). *Bioteknologi Fermentasi Susu*. Malang: Pusat Pengembangan Bioteknologi Universitas Muhammadiyah Malang.
- Widowati, S. dan Djoko S. Damardjati. (2001). Menggali Sumberdaya Pangan Lokal dan Peran Teknologi Pangan Dalam Rangka Ketahanan Pangan Nasional. *Majalah Pangan* No. 36/X/Januari 2001 hal. 3-11. Jakarta: Puslitbang Bulog.
- Widowati, S., dan Misgiyarta. (2002). *Efektifitas Bakteri Asam Laktat (BAL) dalam Pembuatan Produk Fermentasi Berbasis Protein/Susu Nabati*. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian.
- Winarno, F.G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G. (2000). *Metode Penelitian*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.