

Analisis Fisikokimia Tepung Bonggol Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) Termodifikasi Menggunakan Starter Bimo Cf

*Physichemical Analysis of Kepok Banana Weevil Flour (*Musa paradisiaca* L.) Modified using Bimo-Cf starter*

Cacuk Cahyadi*, Alya Irbah, Mellani Indah Saputri, Nurlayla Zain Capah, Marcella Nurbaeti, Irna Dwi Destiana

Program Studi Agroindustri, Politeknik Negeri Subang, Indonesia

*E-mail Korespondensi: cacuk668@gmail.com

ABSTRAK

Tepung bonggol pisang kepok merupakan produk yang dapat dijadikan alternatif bahan pangan. Fermentasi menggunakan starter Bimo Cf ditujukan untuk meningkatkan karakteristik mutu tepung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap 1 faktor dengan perlakuan variasi lama waktu fermentasi. Tepung yang dihasilkan berwarna coklat dan sedikit berbau asam. Rendemen tertinggi pada perlakuan A3 (5,7%), kadar air dan abu terendah pada perlakuan A3 (7,51%; 3,87%) serta kadar protein tertinggi pada perlakuan A1 (10,24%). Tepung bonggol pisang kepok termodifikasi dengan lama waktu fermentasi 18 jam memiliki karakteristik rendemen tertinggi, kadar air dan abu terendah, sehingga dikategorikan tepung bonggol pisang kepok termodifikasi terbaik. Lama waktu fermentasi tidak berpengaruh terhadap karakteristik fisikokimia tepung bonggol pisang kepok termodifikasi menggunakan starter Bimo Cf.

Kata kunci:

bimo cf, bonggol pisang kepok, fermentasi, tepung

ABSTRACT

Banana kepok weevil flour is a product that can be used as an alternative material. Fermentation using Bimo Cf starter is intended to improve the quality characteristics of flour. This study used a complete randomized design of 1 factor with treatment of variations in fermentation time. The resulting flour is brown and slightly sour smelling. The highest yield in A3 treatment (5.7%), the lowest water and ash content in A3 treatment (7.51%; 3.87%) and the highest protein content in A1 treatment (10.24%). Modified banana kepok weevil flour with a fermentation time of 18 hours has the highest yield characteristics, lowest moisture and ash content, so it is categorized as the best modified kepok banana weevil flour. The length of fermentation time affects physichemical characteristics of modified kepok banana weevil flour using Bimo Cf starter.

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted/Received 9 Sep 2023

First Revised 22 Dec 2023

Accepted 28 Feb 2024

First Available online 1 Mar 2024

Publication Date 1 Mar 2024

Keyword:

bimo cf, fermentation, flour, kepok weevil banana

1. PENDAHULUAN

Bonggol pisang merupakan salah satu sumber karbohidrat, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber alternatif bahan pembuatan produk pangan. Bonggol pisang dapat diolah dengan berbagai metode, penepungan merupakan salah satu metode pengolahan yang dapat diaplikasikan pada bonggol pisang. Penepungan adalah sebuah penanganan pascapanen bahan pangan dengan cara melakukan pengecilan ukuran bahan menjadi tepung atau bubuk (Dewi et al., 2022; Ernawan et al., 2019).

Tepung bonggol pisang didapatkan dengan cara mengolah bagian bawah batang pisang yang menggembul berbentuk seperti umbi di dalam tanah (Saputra et al., 2019). Menurut Saragih (2013) pisang kepok merupakan varietas terbaik untuk diolah menjadi tepung, jika dibandingkan dengan varietas pisang lain. Hal tersebut karena karakteristik yang dihasilkan memiliki kualitas terbaik jika dibandingkan dengan varietas raja, susu dan mahoni. Sampai saat ini penggunaan tepung bonggol pisang kepok masih terbatas pada olahan kue kering dan produk pangan yang tidak membutuhkan daya kembang. Selain itu, kelemahan lain dari tepung bonggol pisang kepok yaitu memiliki warna cokelat yang tidak diterima baik oleh masyarakat dan rasa tepung yang sepat (Asnani et al., 2019) Dari kelemahan tersebut diperlukan modifikasi dengan cara memfermentasi bonggol pisang kepok. Fermentasi ditujukan untuk memperbaiki warna dan rasa serta meningkatkan kadar protein pada tepung bonggol pisang kepok.

Dalam proses fermentasi dibutuhkan sebuah *starter* untuk mempercepat proses tersebut. Bimo Cf merupakan salah satu *starter* bakteri asam laktat dengan stabilitas dan efektifitas tinggi yang biasa digunakan dalam proses pembuatan mokaf, Bimo Cf berperan dalam meningkatkan mutu karakteristik tepung mokaf yang dihasilkan setelah proses fermentasi (Astuti & Setyawati, 2016). Bakteri asam laktat merupakan *starter* yang dapat digunakan pada proses pembuatan diversifikasi pangan, hal tersebut karena karbohidrat yang terdapat pada media pertumbuhannya dapat disederhanakan oleh bakteri asam laktat dan mendegradasi peptida serta protein menjadi asam amino dengan hasil samping asam laktat (Aida et al., 2012). Pada penelitian Tandrianto et al., (2014) melaporkan bahwa tepung mokaf yang dibuat mengalami peningkatan kadar protein sebesar 3,39% karena menggunakan bakteri asam laktat (*Lactobacillus plantarum*) sebagai *starter* fermentasi. Pada penelitian Astuti & Setyawati (2016) melaporkan bahwa penggunaan Bimo Cf mampu meningkatkan kadar protein umbi talas, hal tersebut terjadi karena lamanya waktu fermentasi sejalan dengan meningkatnya mikroba yang membuat kadar protein terlarut meningkat.

Fermentasi menggunakan *starter* Bimo Cf diharapkan dapat meningkatkan kadar protein tepung bonggol pisang kepok termodifikasi, sehingga dapat lebih mudah untuk diaplikasikan pada pembuatan produk pangan. Lama fermentasi diduga menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap tepung termodifikasi. Pada penelitian Astuti & Setyawati (2016) melaporkan bahwa penggunaan Bimo Cf mampu meningkatkan kadar protein umbi talas, hal tersebut terjadi karena lamanya waktu fermentasi sejalan dengan meningkatnya mikroba yang membuat kadar protein terlarut meningkat. Meskipun demikian, sedikit informasi tersedia mengenai lama waktu fermentasi optimal pada pembuatan tepung bonggol pisang kepok. Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan sebelumnya, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lama waktu fermentasi terbaik tepung bonggol pisang kepok menggunakan *starter* Bimo Cf terhadap karakteristik fisik dan kimia tepung yang dihasilkan.

2. METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia, Program Studi Agroindustri Politeknik Negeri Subang. Alat yang digunakan dalam pembuatan tepung bonggol pisang kepok termodifikasi antara lain wadah perendaman, loyang, oven (tipe 125, merek IKA, Cina) dan ayakan (tipe 80 mesh, merek ABS, Indonesia). Alat yang digunakan dalam analisis keadaan adalah gelas arloji (tipe diameter 10 cm, merek ROFA, Indonesia). Alat yang digunakan dalam analisis kimia adalah timbangan analitik (tipe FS-AR210, merek Fujitsu, Jepang), *heating mantle* (merek Gehardt, Jakarta), labu kjeldahl (tipe volume 500 ml, merek Duran schott, Jerman), rangkaian kondensor (merek Duran schott, Jerman). Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bonggol pisang kepok, air dan *starter* Bimo Cf (yang dibeli di *online shop*).

2.1 Tahapan Penelitian

Pembuatan tepung bonggol pisang kepok termodifikasi dilakukan dengan memodifikasi prosedur penelitian [Astuti & Setyawati \(2016\)](#). Sampel dicuci bersih dengan air bersih dan diiris. Setelah itu direndam dalam wadah toples yang berisikan *starter* Bimo Cf dengan perbandingan 1% untuk 1 kilogram sampel dalam 1 liter air dengan perlakuan lama waktu fermentasi 14, 16 dan 18 jam. Setelah direndam sampel ditiriskan dan dikeringkan di dalam oven selama 24 jam dengan suhu 70 °C. Setelah kering sampel ditepungkan dan diayak menggunakan ayakan mesh 80.

2.2 Parameter Pengamatan

Variabel karakteristik fisik yang dianalisis meliputi keadaan dan rendemen. Variabel karakteristik kimia yang dianalisis meliputi kadar air, abu dan protein.

2.3 Analisis Keadaan

Tepung bonggol pisang kepok yang didapatkan dianalisis secara sensori pada parameter warna, bau dan kenampakan. Hasil yang ada akan dibandingkan dengan [SNI 7622:2011](#).

2.4 Analisis Rendemen

Rendemen tepung bonggol pisang kepok termodifikasi merupakan perolehan persentase tepung yang dihasilkan dari bonggol pisang kepok pada proses pengolahan menjadi tepung, rendemen menggunakan satuan persen (%). Rendemen tepung didapatkan dengan cara melakukan perbandingan berat tepung yang diperoleh dengan berat awal bahan baku. Rendemen dapat ditentukan menggunakan persamaan:

- Rumus pengukuran rendemen

$$\text{Rendemen} = \frac{B}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

B = Berat tepung yang diperoleh

A = Berat bahan awal

([Rendowaty et al., 2018](#))

2.5 Analisis Kadar Air

Cawan kosong yang diketahui beratnya dimasukkan 2 g tepung bonggol pisang kepok termodifikasi kemudian dimasukkan ke dalam oven selama 1 jam dengan suhu 130 °C. Kemudian dimasukkan ke dalam desikator dan ditimbang, panaskan kembali dalam oven

Cahyadi et al., Analisis Fisikokimia Tepung Bonggol Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L.*) ...| 54 selama 30 menit, dinginkan cawan dalam desikator dan timbang serta dihitung kadar airnya dengan rumus sebagai berikut:

- Rumus perhitungan kadar air

$$\text{Kadar air \%} = \left(\frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

W0 = Berat cawan kosong, dinyatakan dalam gram (g);

W1 = Berat cawan kosong dan sampel sebelum dikeringkan, dinyatakan dalam gram (g); dan

W2 = Berat cawan kosong dan sampel setelah dikeringkan, dinyatakan dalam gram (g).

(SNI 7622:2011)

2.5 Analisis Kadar Abu

Sebanyak 3 gram tepung bonggol pisang kepok termofikasi dimasukkan ke dalam cawan dengan berat yang telah diketahui. Kemudian diarangkan dan diabukan di dalam tanur sampai terbentuk abu berwarna putih dengan suhu 550 °C. Kadar abu dihitung jika cawan telah dimasukkan ke dalam desikator dan ditimbang. Perhitungan menggunakan *wet basis*, melalui rumus sebagai berikut:

- Rumus perhitungan kadar abu

$$\text{Kadar abu \%} = \left(\frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

W0 = Berat cawan kosong, dinyatakan dalam gram (g);

W1 = Berat cawan kosong dan sampel sebelum dikeringkan, dinyatakan dalam gram (g); dan

W2 = Berat cawan kosong dan sampel setelah diabukan, dinyatakan dalam gram (g).

(SNI 7622:2011)

2.5 Analisis Kadar Protein Kasar

Sebanyak 0,5 g tepung bonggol pisang kepok termodifikasi dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Pada pengujian kadar protein terdapat 3 tahap proses yaitu destilasi, destruksi dan titrasi. Berikut rumus perhitungan kadar protein:

- Rumus perhitungan kadar protein kasar

$$\text{Kadar protein kasar \%} = \left(\frac{V \times N \times 14 \times 6,25 \times P}{\text{Berat sampel (mgr)}} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

V = Volume titrasi sampel dalam mililiter

N = Normalitas larutan asam sulfat

P = Faktor pengenceran

(AOAC, 2005; Semaun et al., 2016)

2.6 Analisis Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor dengan 3 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan yang diberikan yaitu lama waktu fermentasi dengan A1:14 jam, A2:16 jam dan A3: 18 jam. Hasil analisis diolah data menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Adanya pengaruh perlakuan yang nyata ($P < 0.05$) pada hasil ANOVA, maka data penelitian akan diolah kembali menggunakan *Duncan's Multiple Rance Test* (DMRT) dengan software komputer SPSS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rendemen dan Karakteristik Keadaan tepung bonggol pisang termodifikasi

Tabel 1 menunjukkan rendemen tepung dan karakteristik keadaan meliputi warna, bau dan kenampakkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna tepung bonggol pisang kepek termodifikasi yang dihasilkan semakin berwarna coklat sejalan dengan lama waktu fermentasi. Meskipun demikian, semakin lama waktu fermentasi dapat menurunkan aroma asam dan pada perlakuan A3 tepung bonggol pisang kepek termodifikasi memiliki aroma normal.

Tabel 1. Perbandingan rendemen dan karakteristik keadaan tepung bonggol pisang kepek termodifikasi berdasarkan lama waktu fermentasi

Perlakuan	Parameter			
	Warna	Bau	Kenampakkan	Rendemen %
A1	Cokelat	Sedikit asam	Halus	4,2 ± 0,6
A2	Cokelat	Asam	Halus	4,7 ± 1.9
A3	Cokelat gelap	Normal	Halus	5,7 ± 0,4

Warna coklat pada tepung bonggol pisang kepek termodifikasi dihasilkan dari proses pencokelatan enzimatis, yang dimana muncul pigmen *melanin* yang berwarna gelap hasil polimerisasi *quinones* karena teroksidasinya senyawa fenol yang ada pada bonggol pisang kepek karena kontak dengan oksigen. Ketika proses fermentasi berlangsung bakteri asam laktat yang terdapat pada starter Bimo Cf dapat menurunkan pH bonggol pisang kepek, tetapi tidak cukup rendah untuk menghambat pencokelatan enzimatis. Perlakuan A3 menyebabkan bakteri asam laktat masuk ke dalam fase kematian, sehingga tidak lagi melakukan metabolisme dan memproduksi asam laktat. [Risna et al., \(2022\)](#) menjelaskan bahwa setelah fase *stationer* mikroba akan memasuki tahap kematian karena nutrisi yang ada telah habis terpakai pada fase sebelumnya. Bakteri asam laktat menggunakan karbohidrat (glukosa) untuk dijadikan sumber energi dalam melakukan metabolisme yang menghasilkan asam laktat ([Finanda et al., 2021](#)). Bonggol pisang kepek merupakan bahan yang mengandung karbohidrat, tetapi banyak atau sedikitnya karbohidrat yang terkandung dapat mempengaruhi siklus hidup bakteri asam laktat ketika proses fermentasi berlangsung.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama waktu fermentasi tidak berpengaruh ($P \geq 0.05$) terhadap rendemen tepung bonggol pisang kepek termodifikasi. Hal ini bertentangan dengan penelitian [Yulifianti et al., \(2012\)](#) yang menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi dapat meningkatkan rendemen tepung mokaf. Bakteri asam laktat yang terkandung dalam *starter* Bimo Cf dapat menghancurkan atau merusak dinding sel singkong dengan bantuan enzim pektin *metil esterase* dan enzim *pektat liase* yang dihasilkan. Meskipun demikian, diduga bonggol pisang kepek memiliki lebih banyak *lignin* dan *selulosa* yang tidak dapat diuraikan oleh bakteri asam laktat. Menurut [Supraptiningsih \(2012\)](#) terdapat serat berupa lignin dan selulosa yang cukup tinggi pada bonggol pisang yang berperan penting dalam proses penyerapan air. Selain itu, dalam melakukan metabolisme bakteri asam laktat membutuhkan sumber karbon dan sumber nitrogen yang diduga hal ini kurang tersedia pada bonggol pisang kepek. Bonggol pisang mengandung unsur hara karbon 14,89% dan nitrogen sebesar 1,05% ([Bahtiar et al., 2017](#)). Meskipun terdapat unsur hara karbon dan nitrogen, tetapi jumlah kandungan yang ada tidak dapat mencukupi kebutuhan bakteri asam laktat untuk dapat melakukan metabolisme secara optimal.

3.2 Karakteristik Kimia tepung bonggol pisang termodifikasi

Tabel 2 Menunjukkan bahwa lama fermentasi tidak berpengaruh ($P \geq 0.05$) terhadap kadar air tepung bonggol pisang kepok termodifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan telah memenuhi [SNI 7622:2011](#) dimana kadar air yang ditetapkan adalah tidak melebihi dari 13%. Rendahnya hasil kadar air yang ada dipengaruhi oleh proses fermentasi yang berperan dalam mendegradasi karbohidrat (pati) oleh bakteri asam laktat yang dapat menurunkan daya ikat air pada bonggol pisang kepok. Menurut [Aida et al., \(2012\)](#) kemampuan enzim dalam mendegradasi karbohidrat sejalan dengan lamanya waktu fermentasi, sehingga air yang terikat dalam bahan lebih banyak dilepaskan.

Tabel 2. Perbandingan kadar air, abu dan protein tepung bonggol pisang kepok termodifikasi berdasarkan lama waktu fermentasi

Parameter %	Perlakuan		
	A1	A2	A3
Kadar air	8,07 ± 0,82	7,56 ± 0,47	7,51 ± 0,90
Kadar Abu	5,31 ± 1,12	4,27 ± 0,09	3,87 ± 0,80
Kadar Protein	10,24 ± 1,64	9,68 ± 4,27	9,97 ± 3,87

Tabel 2 Menunjukkan bahwa lama fermentasi tidak berpengaruh ($P \geq 0.05$) terhadap kadar abu tepung bonggol pisang kepok termodifikasi. Hal ini bertentangan dengan penelitian [Ariany et al., \(2017\)](#) bahwa proses fermentasi dalam pembuatan tepung mokaf dapat mempengaruhi kadar abu yang dihasilkan dimana proses tersebut dapat membuat mineral yang ada menjadi larut dalam air. Hasil penelitian menunjukkan kadar abu dalam tepung bonggol pisang kepok termodifikasi telah memenuhi kriteria [SNI 7622:2011](#) yang dimana batas maksimal kadar abu adalah 1,5%. Kadar abu merupakan total mineral yang terdapat dalam tepung bonggol pisang kepok termodifikasi. Menurut [Broto et al., \(2019\)](#) mineral dalam bonggol pisang meliputi amonia, amonium nitrat, fosforus anhidrat, kalium oksida, kalsium, magnesium, tembaga, zinc, mangan dan besi.

Tabel 2 Menunjukkan bahwa lama fermentasi tidak berpengaruh ($P \geq 0.05$) terhadap kadar protein tepung bonggol pisang kepok termodifikasi. Hal ini bertentangan dengan hasil penelitian [Tandrianto et al., \(2014\)](#) bahwa semakin lama waktu fermentasi, maka semakin tinggi kadar protein yang dihasilkan pada tepung mokaf. Secara umum proses fermentasi berperan dalam meningkatkan kadar protein pada pembuatan tepung berbasis karbohidrat. Menurut [Martono et al., \(2016\)](#) peningkatan jumlah protein pada tepung mokaf disebabkan karena adanya asam amino bebas atau peptida sederhana yang dihasilkan dari hidrolisis protein oleh mikroba dengan bantuan aktivitas enzim *proteolitik*. Selain itu, meningkatnya kadar protein pada tepung mokaf disebabkan karena adanya penambahan mikroorganisme atau *Single Cell Protein (SCP)* ([Tandrianto et al., 2014](#)). Hasil penelitian menunjukkan kadar protein dalam tepung bonggol pisang kepok termodifikasi telah memenuhi kriteria [SNI 7622:2011](#) yang dimana batas minimal kadar protein adalah 1%.

4. KESIMPULAN

Perendaman selama proses fermentasi menyebabkan warna coklat pada tepung bonggol pisang kepok termodifikasi yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan perlu adanya proses inaktivasi enzim fenolase agar dapat diperoleh tepung bonggol pisang kepok termodifikasi dengan warna yang lebih putih (cerah) sesuai dengan [SNI 7622:2011](#). Selanjutnya, hasil analisis rendemen, kadar air, abu dan protein tidak terpengaruh oleh lamanya waktu fermentasi. Meskipun demikian, tepung bonggol pisang kepok termodifikasi yang dihasilkan

telah memenuhi kriteria [SNI 7622:2011](#). Berbagai macam bakteri asam laktat yang terdapat dalam starter Bimo Cf menggunakan karbohidrat (glukosa), karbon dan nitrogen untuk memproduksi enzim protease. Keterbatasan glukosa dalam bonggol pisang kepok menyebabkan bakteri asam laktat yang ada mengalami fase kematian pada perlakuan A3. Hal tersebut membuat *Single Cell Protein* (SCP) yang dihasilkan tidak cukup banyak, sehingga fermentasi tidak dapat meningkatkan kadar protein dalam tepung bonggol pisang kepok termodifikasi.

5. CATATAN PENULIS

Para penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan terkait penerbitan artikel ini. Penulis menegaskan bahwa artikel ini bebas dari plagiarisme.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Para penulis mengucapkan terima kasih kepada Dit. APTV yang telah memberikan pendanaan kepada kelompok PKM kami pada bidang Riset Eksakta, dengan nomor kontrak 11/D4/KM.01.00/2023. Selain itu, para penulis juga berterima kasih kepada Jurusan Pertanian Politeknik Negeri Subang yang telah memberikan substitusi pendanaan berupa pembebasan pembayaran penggunaan alat dan bahan kimia serta fasilitas laboratorium.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Aida, N., Kurniati, L. I., & Gunawan, S. (2012). Pembuatan MOCAF (*Modified Cassava Flour*) dengan proses fermentasi menggunakan *Rhizopus oryzae* dan *Saccharomyces cerevisiae*. *Seminar nasional teknik kimia soebardjo brotohardjono 1x*, 1–5.
- AOAC: Official methods of analysis of the association of analytical chemist, Association of Official Analytical Chemist, inc 1 (2005).
- Ariany, S. P., Purwanto, Y. A., Budijanto, S., & Khumaida, N. (2017). Karakteristik fisikokimia tepung dari 20 genotipe baru ubi kayu. *Institut pertanian bogor*, 1–11.
- Asnani, Rahim, A., & If, All. (2019). Karakteristik fisik, kimia dan organoleptik mie kering pada berbagai rasio tepung bonggol pisang kepok. *Jurnal agrotek*, 13(1), 82.
- Astuti, S., & Setyawati, H. (2016). Peningkatan nilai gizi umbi talas melalui proses fermentasi menggunakan starter bimo cf dan pegagan (*Centella asiatica* Linn urban). *Seminar nasional inovasi dan aplikasi teknologi di industri (seniati)*, 58–62.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2011). Tepung Mokaf. SNI 7622:2011. Jakarta.
- Bahtiar, S. A., Muayyad, A., Ulfaningtias, L., Anggara, J., Priscilla, C., & Miswar, M. (2017). Pemanfaatan kompos bonggol pisang (*Musa acuminata*) untuk meningkatkan pertumbuhan dan kandungan gula tanaman jagung manis (*Zea mays* L. *Saccharata*). *Agrotrop : jurnal ilmu-ilmu pertanian (journal of agricultural science)*, 14(1).
- Broto, R. Td. W., Arifan, F., Setyani, W. A., Eldiarosa, K., & Pratiwi, D. I. (2019). Pembuatan mikroorganisme lokal dengan bahan baku bonggol pisang (mol bopi) sebagai alternatif pestisida organik dan pengganti EM4 di desa bumen, kecamatan sumowono, kabupaten semarang. *Seminar nasional kolaborasi pengabdian kepada masyarakat undip-unnes*, 284–288.
- Dewi, K. L., Aulina, D. E., Wulandari, F., & Maharani, S. (2022). Modifikasi pati dengan fermentasi (*S. cerevisiae*) pada tepung pisang, tepung ubi ungu, dan tepung ketan hitam. *Edufortech*, 7(2), 182–200.

- Cahyadi et al., Analisis Fisikokimia Tepung Bonggol Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L.*) ...| 58
- Ernawan, R.F., Kramadibrata, M. A. M, & Asri, W. (2019). Uji kinerja dan analisis energi mesin penepung vertikal (*mill dryer vertical*) tipe MDV-10. *Jurnal ilmiah mahasiswa agroinfo galuh*, 6(1), 243–258.
- Finanda, A., Mukarlina, & Rahmawati. (2021). Isolasi dan karakterisasi genus bakteri asam laktat dari fermentasi daging buah pisang kepok (*Musa paradisiaca L.*). *Jurnal protobiont*, 10(2), 37–41.
- Martono, Y., Danriani, L. D., & Hartini, S. (2016). Pengaruh fermentasi terhadap kandungan protein dan asam amino pada tepung gaplek yang difortifikasi tepung kedelai (*Glycine max L.*). *Jurnal agritech*, 36(1), 56–63.
- Rendowaty, A., Munarsih, E., & Fizmawati. (2018). Isolasi pati dari tepung ubi jalar ungu. *Jurnal ilmiah bakti farmasi*, 3(2), 1–6.
- Risna, Y. K., Sri-Harimurti, Wihandoyo, & Widodo. (2022). Kurva pertumbuhan isolat bakteri asam laktat dari saluran pencernaan itik lokal asal aceh. *Jurnal peternakan indonesia*, 24(1), 1–7.
- Saputra, M. W. L., Ariani, R. P., & Damiani. (2019). Pemanfaatan tepung bonggol pisang kepok (*Musa acuminata balbisiana*) menjadi choco cookies. *Jurnal bosaparis: pendidikan kesejahteraan keluarga*, 10(3), 195–204.
- Saragih, B. (2013). Analisis mutu tepung bonggol pisang dari berbagai varietas dan umur panen yang berbeda. *Jurnal tibbs teknologi industri boga dan busana*, 9(1), 22–29.
- Semaun, R., Novieta, I. D., & Abdullah, M. (2016). Analisis kandungan protein kasar dan serat kasar tongkol jagung sebagai pakan ternak alternatif dengan lama fermentasi yang berbeda. *Jurnal galung tropika*, 5(2), 71–79.
- Supraptiningsih. (2012). Pengaruh serbuk serat batang pisang sebagai filler terhadap sifat mekanis dari komposit PVC–CaCO₃. *Majalah kulit, karet, dan plastik*, 28(2), 79–87.
- Tandrianto, J., Mintoko, D. K., & Gunawan, S. (2014). Pengaruh fermentasi pada pembuatan MOCAF (*Modified Cassava Flour*) dengan menggunakan *Lactobacillus plantarum* terhadap kandungan protein. *Jurnal teknik pomits*, 3(2), 143–145.
- Yulifianti, R., Ginting, E., & Utomo, J. S. (2012). Tepung kasava modifikasi sebagai bahan substitusi terigu mendukung diversifikasi pangan. *Buletin palawijaya*, 1–12.