

VOLUME 15, NOMOR 1 MARET 2021

ISSN: 1907-8056
e-ISSN: 2527-5410

AGROINTEK

JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

AGROINTEK: Jurnal Teknologi Industri Pertanian

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is an open access journal published by Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agriculture, University of Trunojoyo Madura. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian publishes original research or review papers on agroindustry subjects including Food Engineering, Management System, Supply Chain, Processing Technology, Quality Control and Assurance, Waste Management, Food and Nutrition Sciences from researchers, lecturers and practitioners. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is published twice a year in March and August. Agrointek does not charge any publication fee.

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian has been accredited by ministry of research, technology and higher education Republic of Indonesia: 30/E/KPT/2019. Accreditation is valid for five years. start from Volume 13 No 2 2019.

Editor In Chief

Umi Purwandari, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Editorial Board

Wahyu Supartono, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Michael Murkovic, Graz University of Technology, Institute of Biochemistry, Austria

Chananpat Rardniyom, Maejo University, Thailand

Mohammad Fuad Fauzul Mu'tamar, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Khoirul Hidayat, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Cahyo Indarto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Managing Editor

Raden Arief Firmansyah, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Assistant Editor

Miftakhul Efendi, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Heri Iswanto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Safina Istighfarin, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Alamat Redaksi

DEWAN REDAKSI JURNAL AGROINTEK

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

Jl. Raya Telang PO BOX 2 Kamal Bangkalan, Madura-Jawa Timur

E-mail: Agrointek@trunojoyo.ac.id



PENGARUH PENAMBAHAN BAKTERI ASAM LAKTAT TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK TEPUNG SORGUM FERMENTASI

Seveline^{1*}, Heni Oktafiana¹, Wijaya Murti Indriatama², Moh. Taufik^{1,3}

¹Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Trilogi, Jakarta, Indonesia

²Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi - Badan Tenaga Nuklir Nasional (PAIR-BATAN), Jakarta, Indonesia

³Centre for Science and Technology, IAIN Surakarta, Sukoharjo, Indonesia

Article history

Diterima:

9 Juli 2020

Diperbaiki:

7 September 2020

Disetujui:

7 September 2020

Keyword

Lactic Acid Bacteria;
Fermentation; Quality
Sorghum Flour

ABSTRACT

*The research aims to analyze the chemical and organoleptic properties of sorghum flour fermented by the addition of lactic acid bacteria. The study consisted of three stages, namely the preparation phase for the bacterial starter, the stage of making fermented sorghum flour and the analysis stage. The study consisted of four treatments namely one treatment of sorghum flour which was fermented spontaneously as a control and the other three sorghum flour fermented by the addition of *Lactobacillus plantarum* lactic acid bacteria, *Lactobacillus fermentum* and *Lactobacillus paracasei*. The fermentation process was carried out for 5 days, then the data were analyzed using one-way analysis of variants (ANOVA) at the 95 % level with Duncan's further test. The results showed that the addition of lactic acid bacteria had no effect on water content, crude fiber content, tannin content, acidity (pH) value, panelist preference level on color, aroma and texture but had a significant effect on the level of panelist preference on overall sorghum flour resulting from.*

© hak cipta dilindungi undang-undang

* Penulis korespondensi

Email : seveline@trilogi.ac.id

DOI 10.21107/agrointek.v15i1.7843

PENDAHULUAN

Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) merupakan tanaman sereal yang umumnya tumbuh di daerah tropis khususnya Afrika dan Asia. Tanaman yang termasuk kedalam famili Gramineae ini merupakan komoditas sereal terbesar kelima di dunia (Schons *et al.*, 2012) serta ketiga setelah padi dan jagung di Indonesia (Suarni, 2016). Pemanfaatan sorgum sebagai bahan pangan masih sangat terbatas, karena biasanya sorgum hanya digunakan sebagai pakan ternak serta ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap beras dan gandum belum bisa tergantikan oleh komoditas lokal seperti sorgum (Kinanti *et al.*, 2014).

Sorgum mengandung 1,6 % abu, 3,1 % lemak, 10,4 % protein, 2,0 % serat kasar, dan 70,7 % karbohidrat (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia 1992 dalam Suarni, 2012). Oleh karena kandungan karbohidrat yang tinggi, sorgum dapat dimanfaatkan menjadi tepung. Pada industri pangan, tepung sorgum dapat digunakan sebagai bahan pendamping tepung beras maupun tepung terigu dalam pengolahan produk pangan seperti *snack* ekstrusi, roti, *cookies* dan mi (Suarni, 2009).

Salah satu kelemahan sorgum adalah senyawa antinutrisi yang terkandung didalamnya. Menurut Kurniadi *et al.* (2013) tanin merupakan salah satu senyawa antinutrisi yang terdapat pada sorgum. Tanin merupakan senyawa antinutrisi aktif alami pada tanaman yang dapat berinteraksi dengan protein untuk membentuk kompleks tanin-protein, sehingga dapat menghambat kerja enzim-enzim pencernaan (Rahman dan Osman, 2011). Schons *et al.* (2012) juga menjelaskan bahwa Tanin dapat membentuk kompleks yang stabil dengan mineral, polimer selulosa, hemiselulosa dan pektin sehingga dapat menurunkan

nilai pencernaan dan nutrisi. Tanin pada sorgum dapat menyebabkan rasa sepat maupun pahit pada produk yang dihasilkan. Senyawa tanin dapat dihilangkan dengan berbagai cara, baik dengan cara alami maupun dengan cara fisika dan kimia. Upaya yang dapat dilakukan untuk perbaikan kualitas dalam hal meningkatkan karakteristik tepung sorgum yaitu dengan memodifikasi karakteristik pati melalui berbagai metode seperti modifikasi dengan kimiawi (asam), modifikasi dengan enzim, modifikasi dengan oksidasi, modifikasi ikatan silang dan modifikasi dengan mikrobiologi (fermentasi) (Kinanti *et al.*, 2014).

Fermentasi adalah salah satu metode yang digunakan dalam proses pengolahan bahan pangan dengan tujuan untuk meningkatkan daya simpan, memperbaiki palatabilitas (daya penerimaan), memberikan kemudahan dalam proses pencernaan dan meningkatkan nilai nutrisi (Fadlallah *et al.*, 2010). Proses fermentasi menggunakan bakteri asam laktat telah banyak diaplikasikan pada pengolahan produk pangan seperti susu dan turunannya maupun bahan yang mengandung pati. Menurut Armada dan Widya (2016) beberapa bakteri asam laktat memiliki sifat yang dapat mendegradasi tanin pada sorgum karena menghasilkan enzim tannase sehingga dapat memecah tanin menjadi senyawa yang lebih sederhana.

Beberapa penelitian terdahulu memproduksi tepung sorgum fermentasi dengan menggunakan beberapa jenis mikroba. Setiarto *et al.* (2016) dan Setiarto *et al.* (2017) memproduksi tepung sorgum fermentasi dengan menggunakan kultur dari fungi (*Rhizopus oligosporus*), bakteri asam laktat (*Lactobacillus plantarum*) dan khamir (*Saccharomyces cerevisiae*). Kurniadi *et al.* (2013) memproduksi tepung sorgum fermentasi dengan menggunakan bakteri asam laktat (*Lactobacillus acidophilus*). Sarofa *et al.*

(2019) memproduksi tepung sorgum fermentasi dengan menggunakan bakteri asam laktat (*Lactobacillus plantarum*).

Sampai saat ini belum ada penelitian yang membandingkan karakteristik kimia dan organoleptik dari tepung sorgum fermentasi yang dihasilkan dari beberapa jenis bakteri asam laktat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bakteri asam laktat terhadap karakteristik kimia dan organoleptik tepung sorgum fermentasi. Bakteri asam laktat yang digunakan adalah *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus paracasei*.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan bulan November 2018 hingga Juli 2019, di Laboratorium Mikrobiologi dan Rekayasa Proses Pangan Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Bioindustri, Universitas Trilogi. Beberapa analisis dilakukan di Laboratorium Pengujian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian Bogor; dan Laboratorium Saraswanti Indo Genetech Bogor.

Bahan dan Peralatan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sorgum varietas Samurai 2 yang diperoleh dari Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi - Badan Tenaga Nuklir Nasional (PAIR-BATAN), *Lactobacillus plantarum* InaCC B146, *Lactobacillus fermentum* FNCC0322 dan *Lactobacillus paracasei* InaCC B143, media *De Man Ragarosa Sharpe* (MRS) Oxoid, serta bahan kimia lainnya yang digunakan untuk analisis.

Peralatan yang digunakan selama penelitian adalah ose, bunsen, tabung reaksi, *vortex* ZX3, mikro pipet, cawan petri, autoklaf Hirayama, inkubator Memmert, timbangan Oxone, *dehidrator Excalibur*, mesin penepung Fomac ZT100,

ayakan 35 mesh, neraca analitik, cawan porselen, oven, penjepit, desikator, tanur, *erlenmeyer*, pendingin tegak, kertas saring whatman 390, corong buchner, pompa vakum, kertas saring, *hotplate*, labu ukur, pipet, buret, statif, spektrofotometer UV-VIS Perkin Elmer Lambda 252, alat sentrifugasi, alat sonikasi, membran filter, gelas beaker, dan pH meter Hanna.

Metode Penelitian

Penelitian meliputi tahap persiapan bahan starter bakteri, tahap pembuatan tepung sorgum fermentasi dan tahap analisis. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap, terdiri atas empat perlakuan dengan dua kali ulangan. Empat perlakuan tersebut yaitu tepung sorgum yang difermentasi secara spontan (kontrol), tepung sorgum yang difermentasi dengan *Lactobacillus plantarum*, tepung sorgum yang difermentasi dengan *Lactobacillus fermentum* dan tepung sorgum yang difermentasi dengan *Lactobacillus paracasei*.

Persiapan Bahan Starter Bakteri

Preparasi inokulum bakteri asam laktat (BAL) *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum* dan *Lactobacillus paracasei* disegarkan pada media MRS Broth. Tahapan pembuatan starter yaitu menyiapkan media MRS Broth sebanyak 10 mL kemudian disterilisasi dalam autoklaf dengan suhu 121 °C selama 15 menit. Sebanyak satu loop ose salah satu bakteri asam laktat diinokulasikan ke dalam media yang telah disterilisasi kemudian diinkubasi dalam inkubator dengan suhu 37 °C selama 48 jam.

Pembuatan Tepung Sorgum Fermentasi

Tahap awal dalam pembuatan tepung sorgum fermentasi adalah pencucian biji sorgum hingga bersih menggunakan air mengalir, selanjutnya biji sorgum difermentasi dengan cara direndam dalam akuades yang telah ditambahkan starter

(*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum* atau *Lactobacillus paracasei*) dengan perbandingan air : sorgum : starter = 1 : 1 : 0,01 selama 5 hari. Setelah difermentasi kemudian biji sorgum ditiriskan dan dilakukan pengeringan menggunakan dehidrator dengan suhu 60 °C selama 20 jam, lalu dilakukan penggilingan menggunakan mesin penepung untuk menghaluskan biji sorgum kering dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh.

Analisis Sifat Kimia

Analisis sifat kimia meliputi analisis kadar air dengan metode oven (BSN 1992), kadar serat kasar dengan metode gravimetric (AOAC 1999), kadar tanin dengan metode spektrofotometri (AOAC 1995), dan nilai derajat keasaman (pH) dengan metode elektrometri (AOAC 1995).

Analisis Sifat Organoleptik

Analisis organoleptik yang dilakukan pada sampel tepung sorgum fermentasi adalah uji hedonik mengikuti SNI 01-2346-2006 (BSN 2006) yang meliputi warna, aroma, tekstur dan keseluruhan. Panelis diminta untuk menilai produk berdasarkan tingkat kesukaan terhadap karakteristik warna, aroma, tekstur dan keseluruhan. Skor penilaian yang digunakan pada uji ini ada 5 tingkat, yaitu skala 1 (tidak suka), 2 (agak tidak suka), 3 (netral), 4 (agak suka), dan 5 (suka).

Panelis yang digunakan untuk uji organoleptik pada penelitian ini adalah panelis semi terlatih sebanyak 30 orang panelis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prinsip pembuatan tepung sorgum pada penelitian ini dilakukan dengan cara perendaman (metode basah). Proses fermentasi dilakukan dengan dua cara, yaitu perlakuan fermentasi secara spontan (tanpa penambahan bakteri asam laktat) dan perlakuan fermentasi dengan menambahkan bakteri asam laktat. Hasil kenampakan tepung sorgum fermentasi dapat dilihat pada Gambar 1.

Karakteristik Kimia Tepung Sorgum Fermentasi

Karakterisasi kimia terhadap tepung sorgum fermentasi yang telah dihasilkan merupakan tahap yang penting untuk mengetahui kesesuaian dengan persyaratan tepung sorgum dari Codex. Ada beberapa karakteristik kimia yang dianalisis, yaitu kadar air, kadar serat kasar, kadar tanin dan nilai pH. Data karakteristik atau sifat kimia tepung sorgum fermentasi dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis *one-way* ANOVA dengan uji lanjut Duncan menunjukkan penambahan bakteri asam laktat tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air, kadar serat kasar, kadar tanin dan nilai pH tepung sorgum fermentasi



Keterangan : (a) Tepung sorgum fermentasi spontan (kontrol); (b) Tepung sorgum fermentasi dengan penambahan *L. plantarum*; (c) Tepung sorgum fermentasi dengan penambahan *L. fermentum*; (d) Tepung sorgum fermentasi dengan penambahan *L. Paracasei*

Gambar 1 Tepung sorgum fermentasi

Kadar Air

Kadar air tepung sorgum fermentasi berkisar 8,64 % – 10,83 %, hal ini menunjukkan bahwa kadar air tepung sorgum fermentasi dari semua perlakuan sesuai dengan syarat mutu tepung sorgum menurut Codex (1989), yang menyatakan bahwa kadar air tepung sorgum maksimal adalah 15 % bk (basis kering). Banyaknya kandungan air pada tepung dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti lamanya perendaman dan proses pengeringan yang dilakukan selama proses pengolahan. Hasil penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian Kurniadi *et al.* (2013) yang mendapatkan hasil kadar air tepung sorgum fermentasi berkisar 10,67 % – 11,11 %

Kadar Serat

Kadar serat kasar berkisar 1,44 % – 1,78 %, hal ini menunjukkan bahwa kadar serat kasar tepung sorgum fermentasi pada penelitian ini memenuhi syarat atau sesuai dengan standar menurut Codex (1989), dimana maksimal kadar serat kasar tepung sorgum yaitu 1,8 %. Penurunan kadar serat kasar selama proses fermentasi dapat disebabkan oleh aktivitas bakteri asam laktat yang menghasilkan enzim selulase. Enzim tersebut dapat memecah dinding sel kemudian komponen serat dalam bahan digunakan bakteri sebagai sumber karbon dalam metabolismenya (Diniyah *et al.*, 2018). Hasil penelitian ini lebih kecil dari

kadar serat kasar tepung sorgum fermentasi yang diperoleh oleh Setiarto *et al.* (2016), yaitu 2,15 % - 2,48 %. Perbedaan ini kemungkinan karena perbedaan jenis mikroba yang digunakan dan lama fermentasi.

Kadar Tanin

Kadar tanin tepung sorgum fermentasi berkisar 0,10 % – 0,14 %. Codex (1989) menyaratkan kandungan tanin dalam tepung sorgum maksimal adalah 0,30 %. Hal ini menunjukkan bahwa tepung sorgum fermentasi yang dihasilkan pada penelitian ini masih memenuhi syarat mutu tepung sorgum sesuai dengan standar yang ditetapkan. Penurunan kadar tanin pada sorgum dapat disebabkan oleh aktivitas bakteri asam laktat yang menghasilkan enzim tanase selama proses fermentasi. Enzim tersebut dapat memecah tanin menjadi glukosa dan asam galat, sehingga kandungan tanin pada makanan akan turun (Armanda dan Widya, 2016).

Pada penelitian ini, fermentasi dilakukan menggunakan metode basah (perendaman). Perendaman juga dapat menurunkan kadar tanin pada sorgum, hal ini dikarenakan sifat tanin yang mudah larut dalam air. Towo *et al.* (2006) menjelaskan bahwa pada lapisan kulit ari sorgum mengandung komponen tanin yang bersifat larut dalam air.

Tabel 1. Karakteristik kimia tepung sorgum fermentasi

Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Serat Kasar (%)	Kadar Tanin (%)	Nilai pH
Fermentasi spontan (Kontrol)	10,12 ± 0,16 ^a	1,51 ± 0,27 ^a	0,14 ± 0,06 ^a	4,55 ± 0,21 ^a
Penambahan <i>L. plantarum</i>	10,26 ± 0,54 ^a	1,78 ± 0,09 ^a	0,13 ± 0,04 ^a	4,30 ± 0,28 ^a
Penambahan <i>L. fermentum</i>	10,83 ± 1,27 ^a	1,44 ± 0,21 ^a	0,10 ± 0,00 ^a	4,25 ± 0,21 ^a
Penambahan <i>L. paracasei</i>	8,64 ± 0,89 ^a	1,46 ± 0,16 ^a	0,11 ± 0,00 ^a	4,15 ± 0,07 ^a

Keterangan : angka yang diikuti superscript yang berbeda menandakan perbedaan yang nyata (p<0,05)

Tabel 2. Karakteristik organoleptik tepung sorgum fermentasi

Perlakuan	Warna	Aroma	Tekstur	Keseluruhan
Fermentasi spontan (Kontrol)	3,63 ± 0,99 ^a	2,97 ± 1,12 ^a	3,87 ± 1,00 ^a	3,13 ± 1,04 ^a
Penambahan <i>L. plantarum</i>	3,70 ± 0,83 ^a	3,00 ± 1,05 ^a	4,00 ± 0,98 ^a	3,37 ± 0,85 ^a
Penambahan <i>L. fermentum</i>	3,93 ± 0,82 ^a	3,27 ± 0,98 ^a	4,07 ± 0,90 ^a	3,87 ± 0,68 ^b
Penambahan <i>L. paracasei</i>	3,77 ± 0,97 ^a	3,10 ± 1,18 ^a	3,90 ± 1,02 ^a	3,53 ± 0,93 ^{ab}

Keterangan : angka yang diikuti superscript yang berbeda menandakan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Nilai pH

Nilai pH tepung sorgum yang difermentasi secara spontan maupun dengan penambahan bakteri asam laktat berkisar 4,15 – 4,55. Terbentuknya sifat asam pada tepung sorgum fermentasi dipengaruhi oleh adanya aktivitas bakteri asam laktat dalam memecah gula atau glukosa pada bahan menjadi asam organik terutama asam laktat. Semakin banyak kandungan gula (karbohidrat) yang dapat dimetabolisir maka semakin banyak asam-asam organik yang dihasilkan sehingga secara otomatis nilai pH juga akan semakin rendah (Jannah *et al.*, 2014). Nilai pH pada penelitian ini hampir sama dengan nilai pH tepung sorgum hasil penelitian Utami *et al.* (2015), yaitu 4,75. Utami *et al.* (2015) memproduksi tepung sorgum fermentasi dengan menggunakan *Lactobacillus plantarum* dengan lama fermentasi 24 jam dan mendapatkan penurunan pH dari 6,13 menjadi 4,75

Karakteristik Organoleptik Tepung Sorgum Fermentasi

Karakteristik organoleptik tepung sorgum fermentasi merupakan informasi yang penting untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk tersebut. Hasil analisis sifat organoleptik tepung sorgum fermentasi dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis *one-way* ANOVA dengan uji lanjut Duncan menunjukkan penambahan bakteri asam laktat tidak memberikan pengaruh yang nyata pada tingkat kesukaan panelis terhadap warna, aroma, dan tekstur tepung sorgum fermentasi, tetapi berpengaruh nyata terhadap keseluruhan (*overall*).

Warna

Tingkat kesukaan panelis terhadap warna tepung sorgum fermentasi berkisar 3,63 – 3,93 yang berarti agak suka, sehingga hal ini menunjukkan bahwa panelis masih menyukai dan menerima warna tepung sorgum fermentasi. Penambahan bakteri asam laktat pada proses fermentasi tepung sorgum dapat meningkatkan kesukaan panelis terhadap warna tepung yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan perlakuan fermentasi dapat merubah warna tepung menjadi lebih cerah. Kurniadi *et al.* (2013) mengamati perubahan warna selama fermentasi tepung sorgum. Hasil penelitiannya menunjukkan terjadi peningkatan derajat putih setelah fermentasi 48 jam. Hal ini didukung oleh Murtini (2009) yang menyatakan proses fermentasi terhadap sorghum akan menyebabkan perubahan warna menjadi lebih cerah dengan semakin lama fermentasi.

Aroma

Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma tepung sorgum fermentasi berkisar 2,97 – 3,27 yang berarti netral, hal ini menunjukkan bahwa panelis masih menerima aroma tepung sorgum fermentasi. Penambahan bakteri asam laktat pada proses fermentasi tepung sorgum dapat meningkatkan kesukaan panelis terhadap aroma tepung yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan perlakuan fermentasi dapat memberikan kesan aroma yang khas pada tepung sorgum tersebut. Aroma khas pada tepung sorgum fermentasi dapat diperoleh melalui proses fermentasi yang menghasilkan senyawa

asam. Menurut Setiarto dan Widhyastuti (2017) fermentasi dapat meningkatkan gula pereduksi, karena bakteri asam laktat menghasilkan enzim amilase sehingga dihasilkan glukosa dan maltosa. Nur (2005) mengatakan aktivitas bakteri dapat menghasilkan asam-asam organik. Asam-asam organik tersebut kemungkinan akan terimbibisi ke dalam bahan.

Tekstur

Tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur tepung sorgum fermentasi berkisar 3,87 – 4,07 yang berarti agak suka, sehingga hal ini menunjukkan bahwa panelis masih menyukai dan menerima tekstur tepung sorgum fermentasi. Penambahan bakteri asam laktat pada proses fermentasi tepung sorgum dapat meningkatkan kesukaan panelis terhadap tekstur tepung yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan perlakuan fermentasi pada penelitian ini dilakukan dengan cara perendaman (metode basah) yang menyebabkan granula pati, lemak dan protein mengalami perubahan struktur sehingga biji menjadi lunak, mudah ditepungkan dengan hasil akhir tekstur yang lebih halus. Harlianti *et al.* (2019) menjelaskan bahwa terjadi perbaikan tekstur tepung mocaf yang dipengaruhi reaksi kimia selama fermentasi. Penggunaan bakteri asam laktat berpengaruh terhadap tekstur mocaf yang disebabkan oleh selama fermentasi isolat bakteri asam laktat menghasilkan enzim ekstraseluler yang mampu memperbaiki tekstur tepung. Subagio (2006) juga menjelaskan bahwa pada proses fermentasi bahan pangan seperti sereal, mikroba yang tumbuh selama fermentasi menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel sehingga terjadi pelunakan granula pati.

Keseluruhan

Berbeda dengan warna, aroma dan tekstur, penambahan bakteri asam laktat memberikan pengaruh yang nyata pada

tingkat kesukaan panelis terhadap penerimaan secara keseluruhan tepung sorgum fermentasi. Tingkat kesukaan panelis terhadap keseluruhan tepung sorgum fermentasi berkisar 3,13 – 3,87 yang berarti netral hingga agak suka, sehingga hal ini menunjukkan panelis menyukai dan menerima sifat dari keseluruhan tepung sorgum fermentasi. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan, secara keseluruhan tepung sorgum yang difermentasi dengan penambahan *L. fermentum* adalah yang paling disukai jika dibandingkan dengan tepung sorgum yang difermentasi secara spontan maupun dengan penambahan *L. plantarum* atau *L. paracasei*. Selain itu, jika dibandingkan tepung sorgum yang difermentasi secara spontan dapat disimpulkan bahwa penambahan bakteri asam laktat pada proses fermentasi tepung sorgum dapat meningkatkan kesukaan panelis terhadap atribut penerimaan secara keseluruhan (warna, aroma dan tekstur) pada tepung yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Tepung sorgum yang difermentasi secara spontan maupun yang difermentasi dengan penambahan bakteri asam laktat *L. plantarum*, *L. fermentum* dan *L. paracasei* tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen, kadar air, kadar pati, kadar serat kasar, kadar tanin, nilai derajat keasaman (pH), total cemaran mikroba, tingkat kesukaan panelis pada atribut warna, aroma dan tekstur namun berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis pada atribut keseluruhan tepung sorgum fermentasi. Berdasarkan pengujian organoleptik tepung sorgum yang difermentasi dengan penambahan *L. fermentum* adalah yang paling disukai oleh panelis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada Yayasan DAKAB yang telah

memberikan hibah penelitian melalui program Dana Hibah Dakab.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. 1999. Official Methods of Analysis of AOAC International 16^{ed}. AOAC International. USA.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1992. Pengukuran Kadar Air (SNI 01-2891-1992). BSN. Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori (SNI 01-2346-2006). BSN. Jakarta.
- Armanda, Y., Widya, D.R.P. 2016. Karakteristik fisikokimia tepung sorgum coklat utuh (whole grain brown sorghum flour) terfermentasi ragi tape. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 4(2): 458-467.
- Codex Alimentarius Commission. 1989. Codex standard for sorghum flour 173-1989. <http://www.codexalimentarius.net> (Diakses tanggal 30 April 2019).
- Diniyah, N., Yuwana, N., Maryanto, Purnomo, B.H., Subagio, A. 2018. Karakterisasi sera mocaf (modified cassava flour) dari ubi kayu varietas manis dan pahit. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian* 15(3): 114-122. doi:10.21082/jpasca.v15n3.2018.114-122
- Fadlallah, O.E., ElTinay, A.H., Babiker, E.E. 2010. Effect of fermentation on biochemical characteristics of sorghum flour supplemented with chickpea flour. *Journal of Applied Science Research* 6(7): 860-865. doi:10.5281/zenodo.1332406
- Harlianti, Wahyuni, S., Karimuna, L. 2019. Penilaian organoleptik dan karakteristik gelatinisasi tepung ubi kayu modifikasi hasil proses perendaman berbagai konsentrasi garam dan lama fermentasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan* 4(2): 2041-2050.
- Jannah, A.M., Legowo, A.M., Pramono, Y.B., Al-baarri, A.N., Abduh, S.B.M. 2014. Total bakteri asam laktat, pH, keasaman, citarasa dan kesukaan yogurt drink dengan penambahan ekstrak buah belimbing. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 3(2): 7-11.
- Kinanti, P.S.K., Amanto, B.S., Atmaka, W. 2014. Kajian karakteristik fisik dan kimia tepung sorghum (*Sorghum bicolor* L.) varietas mandau terfermentasi yang dihasilkan dengan variasi konsentrasi dan lama perendaman asam laktat. *Jurnal Teknosains Pangan* 3(1): 135-144.
- Kurniadi, M., Andriani, M., Faturohman, F., Damayanti, E. 2013. Karakteristik fisikokimia tepung biji sorghum (*Sorghum bicolor* L.) terfermentasi bakteri asam laktat *Lactobacillus acidophilus*. *AgriTECH* 33:288-295. doi:https://doi.org/10.22146/agritech.9550
- Murtini, E.S. (2009). Peningkatan bioavailabilitas protein sorghum lokal varietas coklat dengan solid state fermentation untuk produksi tepung berfungsional tinggi. Laporan Program Insentif Riset Dasar. Kementerian Negara Riset dan Teknologi Republik Indonesia.
- Nur, H.S. (2018). Pembentukan asam organik oleh isolat bakteri asam laktat pada media ekstrak daging buah durian (*Durio Zibethinus* Murr.). *Bioscientiae* 2:15-24.
- Rahman, I.E.A., Osman, M.A.W. 2011. Effect of sorghum type (*Sorghum bicolor*) and traditional fermentation on tannins and phytic acid contents and trypsin inhibitor activity. *Journal*

- of Food, Agriculture and Environment 9: 163-166.
- Sarofa, U., Anggreini, R.A., Arditagarini, L. 2019. Pengaruh tingkat substitusi tepung sorgum termodifikasi pada tepung terigu dan penambahan glisrol monostearat terhadap kualitas roti tawar. *Jurnal Teknologi Pangan* 13:45-52. doi: <https://doi.org/10.33005/jtp.v13i2.1705>.
- Schons, P.F., Battestin, V., Macedo, G.A. 2012. Fermentation and enzyme treatments for sorghum. *Brazilian Journal of Microbiology* 43(1): 89-97. doi: 10.1590/S1517-838220120001000010
- Setiarto, R.H.B., Widhyastuti. 2017. Pengaruh fermentasi bakteri asam laktat dan siklus pemanasan bertekanan-pendinginan terhadap kadar pati resisten tepung ubi jalar ungu (*Ipomea Batatas* Var *Ayamurasaki*) Termodifikasi. *Warta IHP* 34:26-35.
- Setiarto, R.H.B., Widhyastuti, N., Saskiawan, I. 2016. Pengaruh fermentasi fungi, bakteri asam laktat dan khamir terhadap kualitas nutrisi tepung sorgum. *agriTECH* 36:440-449. doi: <https://doi.org/10.22146/agritech.16769>
- Setiarto, R.H.B., Widhyastuti, N., Saskiawan, I. 2017. Karakteristik amilografi tepung sorgum fermentasi dan aplikasinya pada produk cake dan cookies sorgum. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri* 28: 10-19. doi: <http://dx.doi.org/10.28959/jdpi.v28i1.2203>.
- Suarni. 2009. Prospek pemanfaatan tepung jagung untuk kue kering (cookies). *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 28(2):63-71. doi: <http://dx.doi.org/10.21082/jp3.v28n2.2009.p63%20-%2071>
- Suarni. 2012. Potensi sorgum sebagai bahan pangan fungsional. *Balai Penelitian Tanaman Serealia. Sulawesi Selatan. Iptek Tanaman Pangan* 7(1): 58-66.
- Suarni. 2016. Peranan sifat fisikokimia sorgum dalam diversifikasi pangan dan industri serta prospek pengembangannya. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 35(3): 99-110. doi: <http://dx.doi.org/10.21082/jp3.v35n3.2016.p99-110>
- Subagio, A. 2006. Ubi kayu: substitusi berbagai tepung-tepungan. *Food Review* 1(3): 18-21.
- Towo, E., Matuschek, E., Svanberg, U. 2006. Fermentation and enzyme treatment of tannin sorghum gruels: effects on phenolic compounds, phytate and in vitro accessible iron. *Food Chemistr* 94: 369-376. doi: 10.1016/j.foodchem.2004.11.027
- Utami, T., Nurhayati, R., Rahayu E.S. 2015. The effect of addition of *Lactobacillus plantarum* S4512 on the microbiological and chemical characteristics during sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) fermentation. *agriTECH* 35:449-455. doi: <https://doi.org/10.22146/agritech.9329>

AUTHOR GUIDELINES

Term and Condition

1. Types of paper are original research or review paper that relevant to our Focus and Scope and never or in the process of being published in any national or international journal
2. Paper is written in good Indonesian or English
3. Paper must be submitted to <http://journal.trunojoyo.ac.id/agrointek/index> and journal template could be download here.
4. Paper should not exceed 15 printed pages (1.5 spaces) including figure(s) and table(s)

Article Structure

1. Please ensure that the e-mail address is given, up to date and available for communication by the corresponding author
2. Article structure for original research contains

Title, The purpose of a title is to grab the attention of your readers and help them decide if your work is relevant to them. Title should be concise no more than 15 words. Indicate clearly the difference of your work with previous studies.

Abstract, The abstract is a condensed version of an article, and contains important points of introduction, methods, results, and conclusions. It should reflect clearly the content of the article. There is no reference permitted in the abstract, and abbreviation preferably be avoided. Should abbreviation is used, it has to be defined in its first appearance in the abstract.

Keywords, Keywords should contain minimum of 3 and maximum of 6 words, separated by semicolon. Keywords should be able to aid searching for the article.

Introduction, Introduction should include sufficient background, goals of the work, and statement on the unique contribution of the article in the field. Following questions should be addressed in the introduction: Why the topic is new and important? What has been done previously? How result of the research contribute to new understanding to the field? The introduction should be concise, no more than one or two pages, and written in present tense.

Material and methods, “This section mentions in detail material and methods used to solve the problem, or prove or disprove the hypothesis. It may contain all the terminology and the notations used, and develop the equations used for reaching a solution. It should allow a reader to replicate the work”

Result and discussion, “This section shows the facts collected from the work to show new solution to the problem. Tables and figures should be clear and concise to illustrate the findings. Discussion explains significance of the results.”

Conclusions, “Conclusion expresses summary of findings, and provides answer to the goals of the work. Conclusion should not repeat the discussion.”

Acknowledgment, Acknowledgement consists funding body, and list of people who help with language, proof reading, statistical processing, etc.

References, We suggest authors to use citation manager such as Mendeley to comply with Ecology style. References are at least 10 sources. Ratio of primary and secondary sources (definition of primary and secondary sources) should be minimum 80:20.

Journals

Adam, M., Corbeels, M., Leffelaar, P.A., Van Keulen, H., Wery, J., Ewert, F., 2012. Building crop models within different crop modelling frameworks. *Agric. Syst.* 113, 57–63. doi:10.1016/j.agry.2012.07.010

Arifin, M.Z., Probawati, B.D., Hastuti, S., 2015. Applications of Queuing Theory in the Tobacco Supply. *Agric. Sci. Procedia* 3, 255–261. doi:10.1016/j.aaspro.2015.01.049

Books

Agrios, G., 2005. *Plant Pathology*, 5th ed. Academic Press, London.