doi.org/10.51967/jurnalagriment.v9i2.3161 © 2024 Politeknik Pertanian Negeri Samarinda
Naskah ini dilisensikan *Creative Commons Attribution 4.0 License CC-BY SA*

Boiling and Soaking Methods of Bananas on the Physical and Functional Properties of Banana Flour

Dwi Eva Nirmagustina*

Teknologi Pangan, Politeknik Negeri Lampung

***corresponding email: dwievan94@polinela.ac.id**

Submitted: 2024-10-04; Accepted: 2024-12-18; Published: 2024-12-29

ABSTRACT

Bananas are a horticultural crop abundant in Lampung Province, Indonesia. Bananas can be made into various products, such as banana flour. The purpose of the research is to determine the effect of boiling and soaking methods of bananas on the physical and functional properties of banana flour. The results showed that there were differences in peeling bananas, slicing bananas, and grinding banana chips between the boiling method and the soaking method on the physical and functional characteristics of banana chips and banana flour, which are color, hardness, water holding capacity (WHC), and oil holding capacity (OHC). The boiling method makes banana skin easy to peel; the banana chips are harder and make it hard to grind; banana chips have a brighter color. The soaking method is easier to slice bananas. Pisang Ambon (banana-type) has higher banana chip hardness than Pisang Janten and Pisang Kepok (plantain-type). The color of banana-type bananas is white, while plantain-type bananas are yellowish white. The boiling method has higher WHC and OHC values than the soaking method. WHC of banana flour with the boiling method ranges from 216.36% to 284.92%, and the soaking method ranges from 128.55% to 148.45%. OHC of banana flour using boiling method 129.04%-145.53% and soaking method 113.86%-123.87%.

Keywords: *banana flour, boiling, OHC, soaking, WHC*

PENDAHULUAN

Pisang adalah tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan di Prov. Lampung. Produksi pisang di Prov. Lampung tahun 2023 sebesar 13.220.299 kwintal dan menduduki urutan ke-2 terbesar di Indonesia. Berbagai jenis pisang dibudidayakan di Prov. Lampung baik pisang jenis *plantain* maupun jenis *banana* (Nirmagustina, 2023). Pisang Muli, Pisang Ambon Kuning, Pisang Ambon Putih, dan Pisang Rajasereh adalah jenis pisang *banana*, sedangkan Pisang Janten, Pisang Kepok Manado, Pisang Tanduk, dan Pisang Nangka adalah jenis pisang *plantain*. Pisang jenis *banana* adalah pisang konsumsi, sedangkan pisang jenis *plantain* adalah pisang yang harus diolah sebelum dikonsumsi.

Pisang jenis *banana* maupun jenis *plantain* dapat diolah menjadi berbagai produk olahan seperti keripik pisang (Dwiani, 2021; Nurmaimanah, 2020), sale pisang (Koswara, 2017), ledre pisang (Wijayanti, 2023; Sudirman, 2021), getuk pisang (Luthfiana, 2022; Winahyu, 2021), jus pisang (Samson, 2019; Ariani, 2016), pure pisang (Ekafitri, 2013), jam pisang (Gurning, 2020; Rahmiati, 2018), dan tepung pisang (Indrayanti, 2021; Utomo, 2018).

Tepung pisang adalah produk setengah jadi yang dapat digunakan untuk membuat produk berbasis tepung. Tepung pisang dapat digunakan sebagai sumber utama tepung atau tepung subtitusi terutama tepung terigu. Berbagai produk patiseri dapat dibuat dengan menggunakan tepung pisang, diantaranya adalah roti (Halisa, 2021; Surono, 2017), cookies (Anggraeni, 2019; Siswanto, 2015;), biskuit (Syafii, 2022; Pratama, 2015;).

Pisang untuk membuat tepung pisang adalah pisang tua namun belum

masak. Pisang dengan karakter ini masihmemiliki banyak getah. Selain itu pisang ketika dikupas dan diiris akan mengalami pencoklatan karena adanya enzim polifenoloksidase. Menurut Ioannou (2013) proses perebusan dan penggunaan bahan kimia diantaranya Na-Bisulfit dapat mencegah pencoklatan enzimatis. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan proses perebusan dan perendaman pada pisang terhadap karakterisitk fisik dan fungsional tepung pisang yang dihasilkan.

METODOLOGI

Bahan yang digunakan adalah 3 jenis pisang (Pisang Ambon Kuning, Pisang Janten, Pisang Kepok Manado) dengan ciri tua tapi belum masak (dalam 1 tandan terdapat 1 atau 2 telah masak). Pisang diperoleh dari Dusun Waylinti, Desa Wiyono, Kec.Gedong Tataan, Kab. Pesawaran, Prop. Lampung. Bahan kimia yang digunakan, yaitu Na-Bisulfit. Alat yang digunakan terdiri dari alat untuk pembuatan tepung pisang meliputi oven pengering merk Jouan - EV 280, alat giling merk Retsch Gmbh type 5657 HAAN, West Germany, dan ayakan. Alat untuk uji karakteristik fisik, yaitu hardness tester merk Siya Seisahkusho LTD. Tokyo Japan. Alat untuk uji karakteristik fungsional tepung pisang meliputi peralatan gelas.

Penelitian dirancang dalam rancangan acak kelompok lengkap (RKAL) faktorial dengan 3 ulangan. Perlakuan yang diterapkan terdiri dari 2, yaitu jenis pisang dan metode pembuatan tepung pisang. Jenis pisang terdiri dari 3 level, yaitu Pisang Ambon kuning, Pisang Janten, Pisang Kepok Manado. Metode pembuatan terdiri dari 2 level, yaitu perebusan dan perendaman.

Tepung pisang metode perebusan dilakukan dengan tahap-tahap, yaitu perebusan pisang (10-15 menit), pengupasan kulit pisang, pengirisan buah pisang (ketebalan ± 2 mm), pengeringan irisan pisang sampai gaplek pisang mudah dipatahkan (60^{o}C), penggilingan gaplek pisang, dan pengayakan tepung pisang (100 mesh).

Tepung pisang metode perendaman dilakukan dengan tahap-tahap, yaitu pengupasan kulit pisang, pengirisan buah pisang (ketebalan ± 2 mm), perendaman irisan pisang dalam Na Bisulfit/air, pengeringan irisan pisang sampai gaplek pisang mudah dipatahkan (60^{o}C), penggilingan gaplek pisang, dan pengayakan tepung pisang (100 mesh).

Pengamatan terhadap tepung pisang yang dihasilkan terdiri dari dua, yaitu karakteristik fisik dan fungsional. Karakteristik fisik meliputi warna gaplek pisang dan tepung pisang secara visual, kekerasan gaplek pisang dengan hardness tester. Karakteristik fungsional meliputi Water Holding Capacity (WHC) dan Oil Holding Capacity (OHC).

Water Holding Capacity (Hasmadi et al., 2021). Sampel tepung sebanyak 3g dilarutkan pada air suling sebanyak 25mL di dalam tabung sentrifus yang telah ditimbang. Larutan diaduk selama 30 menit pada suhu kamar (27°C) dan kemudian disentrifugasi pada 3000xg selama 15 menit. Supernatan dituang, kelebihan air dihilangkan dengan pengeringan dan tabung centrifuge yang berisi sampel ditimbang kembali. Pertambahan berat dinyatakan sebagai gram air yang diserap per gram tepung.

Oil Holding Capacity (Hasmadi, et al., 2021). Sampel tepung sebanyak 0,5g dilarutkan pada minyak sayur sebanyak 6mL didalam tabung sentrifius yang telah timbang sebelumnya. Larutan divortex selama 1 menit untuk. Selanjutnya disimpan selama 30 menit dalam posisi vertikal dan kemudian sentrifugasi pada 3000xg selama 15 menit. Lapisan minyak dikeluarkan dengan pipet dan tabung disimpan dalam posisi terbalik selama 10 menit untuk mengalirkan minyak sebelum menimbang ulang. Pertambahan berat

doi.org/10.51967/jurnalagriment.v9i2.3161 © 2024 Politeknik Pertanian Negeri Samarinda
Naskah ini dilisensikan *Creative Commons Attribution 4.0 License CC-BY SA*

badan dinyatakan dalam gram minyak yang diserap per gram tepung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan tepung pisang

Pisang yang digunakan dalam pembuatan tepung pisang metode perebusan dan perendaman adalah Pisang Ambon Kuning, Pisang Janten, dan Pisang Kepok Manado. Hal ini karena ketiga jenis pisang tersebut di Provinsi Lampung mudah dibudidayakan, mudah tumbuh, mudah pemeliharaan, tahan terhadap penyakit, dan produksinya tinggi. Berdasarkan Nirmagustina, dkk. (2023), ketiga jenis pisang ini memiliki beberapa keunggulan diantaranya, yaitu tinggi rendemen (Pisang Janten) serta tinggi serat, pati, dan amilosa (Pisang Kepok Manado).

Terdapat perbedaan pengupasan kulit, pengirisan, dan penggilingan antara metode perebusan dan perendaman. Pengupasan kulit pada metode perebusan sangat mudah dilakukan karena perebusan mengakibatkan kulit pisang menjadi lunak sehingga mudah untuk dikupas. Proses perebusan dapat melunakkan jaringan tanaman dan dapat menghilangkan getah. Sedangkan pengupasan kulit pada metode perendaman sulit dilakukan karena kulit pisang masih menempel erat pada daging buah pisang karena pisang yang digunakan belum masak. Selain itu pisang masih mengandung getah sehingga perlu dilakukan lebih hati-hati.

Pengirisan pisang pada metode perebusan dengan menggunakan alat pengiris (*slicer*) lebih sulit karena pisang menjadi lebih lunak yang mengakibatkan irisan pisang lengket pada *slicer*. Sedangkan pengirisan pisang pada metode perendaman dengan *slicer* mudah karena pisang masih mentah sehingga tekstur masih keras sehingga tidak mudah hancur saat diiris.

Penggilingan gaplek pisang pada metode perebusan lebih sulit karena lebih keras daripada metode perendaman. Pisang tua namun belum masak memiliki kandungan pati yang tinggi, berkisar 41,31 – 76,29% (Nirmagustina, 2023). Pati ketika mendapatkan perlakuan panas maka akan mengalami gelatinisasi Penggilingan pada metode perebusan menghasilkan tepung-tepung ringan yang lebih banyak, sehingga selama proses penggilingan banyak tepung yang berterbangan. Sedangkan pada metode perendaman tidak ada tepung-tepung ringan yang berterbangan selama proses penggilingan. Sehingga tepung pisang yang dihasilkan dari metode perebusan mempunyai karakteristik tepung yang lebih buyar dibandingkan dengan tepung pisang yang dihasilkan dari metode perendaman.

Warna gaplek pisang

Warna gaplek pisang metode perebusan dan perendaman disajikan pada Gambar 1.

Gambar 1. Warna gaplek pisang kapok manado metode perebusan dan perendaman

Warna gaplek pisang dipengaruhi oleh metode pembuatan tepung pisang. Secara visual warna gaplek pisang dengan metode perebusasn lebih cerah, sedangkan gaplek pisang dengan metode perendaman lebih kusam. Warna gaplek pisang yang dibuat dengan perendaman dalam Na-bisulfit dan dalam air tidak terdapat perbedaan.

Kekerasan gaplek pisang

Gaplek pisang terutama Pisang Ambon Kuning dengan metode perebusan ketika dilakukan penggilingan mengalami kesulitan. PisangAmbon kuning merupakan pisang jenis *banana* yang memiliki kandungan gula tinggi. Gula ketika mendapat perlakuan panas dapat mengalami karamelisasi yang diduga

dapat menaikkan tingkat kekerasan gaplek pisang. Selain itu, pisang dengan kandungan pati yang tinggi juga ketika direbus akan mengalami gelatinisasi sehingga menaikkan tingkat kekerasan gaplek pisang.

Kekerasan gaplek pisang disajikan pada Tabel 1. Metode pembuatan berpengaruh terhadap kekerasan gaplek pisang (*P<0.05)*. Metode perebusan memberikan kekerasan gaplek pisang lebih tinggi dibandingkan metode perendaman. Jenis pisang tidak berpengaruh terhadap kekerasan gaplek pisang.

Tabel 1. Kekerasan gaplek pisang metode perebusan dan perendaman

No	Metode pembuatan	Jenis gaplek pisang	Kekerasan
1	Perebusan	Ambon Kuning	0,093±0,00[a]
		Janten	0,090±0,00[a]
		Kepok Manado	0,091±0,00[a]
2	Perendaman	Ambon Kuning	0,055±0,00[b]
		Janten	0,054±0,00[b]
		Kepok Manado	0,053±0,00[b]

Rata-rata±sd (n=3). Nilai dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata *(P<0.05)* dengan uji Duncan

Warna tepung pisang

Warna tepung pisang metode perebusan dan perendaman dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2.Tepung pisang metode perebusan dan perendaman

Secara visual warna tepung Pisang Ambon Kuning, Pisang Janten, dan Pisang Kepok Manado terdapat perbedaan. Warna tepung Pisang Janten sama dengan Pisang Kepok Manado (putih kekuningan), tapi berbeda dengan warna tepung Pisang Ambon Kuning (putih krem). Sedangkan antara metode perebusan dengan perendaman tidak memberikan perbedaan terhadap warna tepung pisang. Hal ini menunjukkan bahwa metode pembuatan tidak memberikan perbedaan terhadap warna tepung pisang

Tepung pisang memiliki warna yang lebih kuning dibandingkan warna tepung lain seperti Maizena, Mocaf, Sagu tani, Beras Ketan,Beras, dan Terigu (Gambar 3).

Gambar 3. Berbagai jenis tepung

Secara umum produk patiseri memiliki warna yang sangat beragam, mulai dari putih (kue salju), kuning (roti, cookies, biskuit),bahkan coklat dan hitam karena adanya penggunaan bahan tambahan seperti coklat yang dapat menutupi warna asli dari tepung yang digunakan.

WHC tepung pisang

WHC adalah kemampuan suatu bahan dalam menahan air, sedangkan OHC adalah kemampuan suatu bahan untuk menahan lemak. WHC diperlukan pada sebagian besar pengolahan pangan untuk meningkatkan hasil dan memberikan karakteristik organoleptik yang sesuai yang membuat makanan unik dan dapat diterima konsumen. OHC juga penting untuk produk pangan karena seringkali lipid meningkatkan rasa dan tekstur makanan (Odoehelam et al., 2003). WHC dan OHC didasarkan pada beberapa faktor seperti karbohidrat, ukuran partikel, jumlah kerusakan pati, rasio amilosa terhadap amilopektin dalam pati, dan gaya intra dan antar molekul (Berry et al., 1988). Kapasitas WHC dan OHC merupakan sifat fungsional penting protein yang bergantung pada ukuran pori dan muatan pada molekul protein.

doi.org/10.51967/jurnalagriment.v9i2.3161 © 2024 Politeknik Pertanian Negeri Samarinda
Naskah ini dilisensikan *Creative Commons Attribution 4.0 License CC-BY SA*

WHC tepung pisang disajikan pada Tabel 2. Metode pembuatan tepung pisang berpengaruh terhadap WHC tepung pisang (*P<0.05*). Metode perebusan memiliki nilai WHC lebih tinggi daripada metode perendaman. Menurut Osundahunsi et al. (2003) proses perebusan menunjukkan peningkatan WHC. Jenis pisang tidak berpengaruh terhadap WHC tepung pisang. Metode perebusan memberikan WHC yang tinggi (216,36% - 284,92%), sedangkan metode perendaman memberikan WHC yang rendah (128,55% – 148,45%). WHC yang tinggi menentukan sifat hidrofilik dan ikatan hidrogen yang tinggi pada molekul protein. Nilai WHC antara 149,1% – 472,5% dianggap baik sebagai bahan untuk membuat produk pangan yang kental seperti sup dan kuah, serta baik untuk produk roti (Shad, et al., 2013)

Tabel 2. WHC tepung pisang

No	Metode Pembuatan	Jenis Pisang	WHC
1	Perebusan	Ambon Kuning	284,92±1,10[a]
		Janten	275,45±0,23[a]
		Kepok Manado	216.35±2,33[a]
2	Perendaman	Ambon Kuning	148,45±0,60[b]
		Janten	148,45±0,60[b]
		Kepok Manado	128,55±0,74[b]

Rata-rata±sd (n=3). Nilai dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata *(P<0.05)* dengan uji Duncan

OHC tepung pisang

OHC yang tinggi menunjukkan peningkatan karakter hidrofobik protein dalam tepung. OHC ditunjukkan oleh protein dalam tepung yang secara fisik mengikat lemak melalui tarikan kapiler. Protein ini memaparkan lebih banyak asam amino nonpolar ke lemak dan meningkatkan sifat hidrofobik sehingga tepung menyerap minyak. OHC memainkan peran penting dalam formulasi daging giling seperti sosis (Shad et all, 2013). Kandungan protein pada berbagai jenis tepung Gambar 4.

Gambar 4. Berbagai kandungan protein pada tepung

OHC tepung pisang disajikan pada Tabel 3. Metode pembuatan tepung pisang berpengaruh terhadap OHC tepung pisang (*P<0.05*).

Tabel 3. OHC tepung pisang

No	Metode Pembuatan	Jenis Pisang	OHC
1	Perebusan	AmbonKuning	145,53±1,34[a]
		Janten	129,55±2,41[b]
		Kepok Manado	129,04±0,60[b]
2	Perendaman	Ambon Kuning	123,87±01,0[b]
		Janten	118,59±0,53[c]
		Kepok Manado	113,86±0,68[c]

Rata-rata±sd (n=3). Nilai dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata *(P<0.05)* dengan uji Duncan

Metode perebusan memiliki nilai OHC lebih tinggi (129,04% - 145,53%) daripada metode perendaman (113,86% - 123,87%). Jenis pisang berpengaruh terhadap OHC tepung pisang. Pisang ambon (145,53% dan 123,87%) memiliki OHC lebih tinggi daripada pisang janten (129,55% dan 118,59%) dan pisang kepok (129,04% dan 113,86%).

KESIMPULAN

Metode perebusan dan metode perendaman berpengaruh terhadap tahapan pembuatan gaplek pisang dan tepung pisang yang meliputi pengupasan kulit, pengirisan pisang, dan penggilingan gaplek pisang. Metode perebusan mempermudah pengupasan kulit pisang. Metode perendaman lebih mudah untuk melakukan pengirisan pisang. Metode perebusan menyebabkan gaplek pisang lebih keras sehingga mempersulit proses penggilingan. Metode perebusan memberikan warna gaplek pisang lebih cerah. Pisang jenis *banana* (ambon) memiliki kekerasan gaplek pisang lebih

tinggi daripada pisang jenis *plantain* (janten dan kepok). Pisang jenis banana memberikan warna putih cream, sedangkan pisang jenis plantain memberikan warna putih kekuningan pada tepung pisang. Metode perebusan memiliki nilai WHC dan OHC lebih tinggi daripada metode perendaman.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni, R. (2019). Karakterisasi sifat kimia dan organoleptik cookies substitusi tepung pisang nangka mentah (*Musa sp. L*). *Jurnal Agribisnis Perikanan (AGRIKAN),* 12(2), 248-257. DOI: 10.29239/J.AGRIKAN.12.2.248-257

Ariani, K.J., Linawati. (2016). Efek pemberian jus buah pisang ambon (*Musa Paradisiaca Var. Sapientum (L.) Kunt*.) terhadap kadar glukosa darah tikus jantan galur wistar yang terbebani glukosa. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*, 13(1),1-6.ISSN: 1693-5683

Berry, C.S., I'anson, K., Miles, M.J., Morris, V.J., Russell, P.L. (1988). Physical Chemical Characterisation of Resistant Starch from Wheat. *J. Cereal Sci*, 8, 203-206

Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Prov. Lampung. (2022). Buku Saku: Kinerja Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Lampung tahun 2022. Bandar Lampung.

Dwiani, A., Rahman, S. (2021). Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman dalam larutan kapur sirih terhadap mutu keripik pisang kepok (*Musa paradisiaca formatypica*). *Jurnal AGROTEK UMMAT*, 8(2), 85-90.

Ekafitri, R., Sarifudin, A., Surahman, D.N. (2013).Pengaruh penggunaan tepung dan puree pisang terhadap karakteristik mutu makanan padat berbasis-pisang. *Penelitian Gizi dan Makanan*, 36(2), 127-134.

Gurning, R.N.D., Puarada, S.H., Fuadi, M. (2020). Pemanfaatan limbah buah pisang menjadi selai kulit pisang sebagai peningkatan nilai guna pisang. *E-DIMAS: Jurnal PkM*, 12(1), 106-111.ISSN 2087-3565 (Print) dan ISSN 2528-5041

Halisa, N. Zainal, Z. (2021). Pengaruh penggunaan tepung pisang (*Musa paradisiaca*) dan lama fermentasi terhadap sifat fisikokimia roti utti. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*,3(2), 1-10.

Hasmadi, M., Addrian, I., Umairah B.A.Z., Mansoor, A.H., & Zainol, M.K. (2021). Evaluation of physicochemical and functional characteristics of flour from three cultivars of unripe banana (*Musa sp*.) cultivatedin Sabah, Malaysia. *Food Research*, 5(4), 135-144. DOI: 10.26656/fr.2017.5(4).642

Indrayanti, R., Asharo, R. K., Pasaribu, P. O., Priambodo, R., (2021). Pembuatan tepung pisang (*Musa spp*) dengan mudah dan praktis sebagai bahan baku pangan olahan. *Mitra Mahajana: Jurnal PkM*, 2(3),211-219. ISSN 2747-1861 (print), ISSN 2747-187X (online)

Ioannou, I., Ghoul, M. (2013). Prevention of enzymatic browning in fruit and vegetables. European *Scientif Journal*, 9(30), 310-341

Koswara, S., Purba, M., Sulistyorini, D., Aini, A.N., Latifa, Y.K., Yunita, N. A., Wulandari, R., Riani, D., Lustriane, C., Aminah, S., Lastri, N., Lestari. (2017). BPOM: Produksi Pangan untuk Industri Rumah Tangga (Pisang Sale). Direktorat Surveilen dan Penyuluhan Keamanan Pangan. Deputi Bidang Pengawasan Keamanan Pangan dan Bahan Berbahaya. BPOM. Jakarta Pusat. Indonesia. ISBN 978-602-6307-92-7

Luthfiana, U., Kusmiati, A. (2022). Prospek pengembangan home industri getuk pisang dalam Menghadapi pandemi covid-19: sebuah analisis nilai tambah. Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian, 15(1), 13-32. DOI: 10.19184/jsep.v15i1.29456.

Nirmagustina, D.N., Hidayat, B., Zukryandry. (2024). Karakteristik fisik dan kandungan gizi tepung

doi.org/10.51967/jurnalagriment.v9i2.3161 © 2024 Politeknik Pertanian Negeri Samarinda
Naskah ini dilisensikan *Creative Commons Attribution 4.0 License CC-BY SA*

pisang lokal lampung dengan metode perebusan. *Jurnal Agroteknologi*. 18(1): 1 – 13.DOI: https://doi.org/10.19184/jagt.v18i01.40286

Nurmaimanah, A., Suryadharma, P. (2020). Peningkatan mutu organoleptik keripik pisang produksi kelompok wanita tani di Desa Neglasari. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*. 2(2): 257 – 262.

Odoemelam, S.A. 2003. Chemical composition and functional properties of conophor nut (*Tetracarpidium conophorum*) *Four. Int. J. Food Sci. Technol*, 38, 729-734.

Osundahunsi, O.F.; Fagbemi, T.N.; Kesselman, E.; Shimoni, E. 2003. Comparison of the Physicochemical Properties and Pasting Characteristics of Four and Starch from Red and White Sweet Potato Cultivars. *J. Agric. Food Chem*. 51: 2232–2236.

Pratama, S.H., Ayustaningwarno, F. (2015). Kandungan gizi, kesukaan, dan warna biskuit subtitusi tepung pisang dan kecambah kedelai. *Journal of Nutritional College,* 4(2), 252 – 258.

Rahmiati, Hasibuan, C. J., Anggraeni, D.N. (2018). Pembuatan selai kulit pisang.*Jurnal Prodimas Hasil Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 78-83.

Samson, E. Sopacua, M., Eddy, L. (2019).Efek jus pisang tongka langit (*musa troglodytarum*) terhadap ginjal mencit (M*us musculus*) model malaria. Eksakta: *Jurnal Ilmu-ilmu MIPA*, 19(2), 155-168. DOI: 10.20885/eksakta.vol19.iss2.art6

Shad, M. A., Nawaz, H., Noor, M., Ahmad, H.B., Hussain, M., Choudhry, M.A. 2013.Functionalproperties of maize flour and its blends with wheat flour: optimization of preparation conditions by response surface methodology. *Pak. J. Bot,* 45(6), 2027-2035

Siswanto, V., Sutedja, A.M., Marsono, Y. (2015). Karakteristik cookies dengan variasi terigu dan tepung pisang tanduk pregelatinisasi

Sudirman, Pranowo, D., Dania, W.A.P. (2021). Strategi pengembangan kluster industri ledre pisang di kabupaten bojonegoro. *Agrointek*, 15(1), 196-208.

Surono, D.I., Nurali, E. J.N., Moningka, J.S.C. (2017).Kualitas fisik dan sensoris roti tawar bebas gluten bebas kasein berbahan dasar tepung komposit pisang goroho (*Musa acuminate L*).

Syafii, F., Fajiana, H. (2022).Formulasi pembuatan biskuit dengan substitusi tepung pisang kepok termodifikasi (*Musa Paradisiaca). Journal of Agritech Science,* 6(1),1-10.

Utomo B., Marsiti, C. I. R., Wijayanti, D. (2018). Jurnal Bosaparis: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, 9(3), 189-199.

Wijayanti, I.R.S., Nugroho, T.R.D.A. (2023). Analisis nilai tambah pisang sebagai bahan utama pembuatan ledre pada ud. vatisa family. *Agriscience*, 3(3), 675-684.ISSN: 2745-7427

Winahyu, Y. T., Marlen, N. 2021. mapping an internal-eksternal matrix getuk pisang (banana snack) center-based on mckinsey's 7s framework and PEST. *Jurnal Analisis Bisnis Ekonomi*,19(2), 86-103.pISSN: 1693-5950 | eISSN: 2579-647x