

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA TEPUNG BIJI JAGAQ, KECAMBAH, DAN BIJI JAGAQ TERFERMENTASI

Physicochemical Characteristics of Jagaq Seed Flour, Sprouts, and Fermented Jagaq Seeds

Siska Prasetia Anggraini*, Bernatal Saragih, Marwati

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman
*) Penulis korespondensi: anggrainiprasetia@gmail.com

Submitted: 17.5.2023; Revised: 10.7.2024; Accepted: 28.3.2025; Published: 28.6.2026

ABSTRAK

Tanaman jagaq (*Setaria italica*) merupakan tanaman serelia sejenis *millet* yang banyak ditanam di antara tanaman padi ladang di daerah Kutai Barat. Jagaq mengandung protein 9-14%, karbohidrat 70-80%, energi, vitamin, mineral serta serat makanan yang lebih tinggi dari beras atau gandum. Tujuan penelitian ini untuk mempelajari pengaruh metode pra-pengolahan biji jagaq (biji, kecambah, dan fermentasi) terhadap sifat fisikokimia tepung dihasilkan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan. Data yang diperoleh diolah dengan analisis varians, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil. Penggunaan biji jagaq, kecambah, dan biji jagaq terfermentasi berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, dan densitas kamba tepung jagaq, sedangkan daya serap air dan daya serap lemak berpengaruh tidak nyata. Kadar air dan kadar abu tepung paling tinggi diperoleh dari biji jagaq dengan pra-pengolahan fermentasi dengan kadar air 11,81% dan kadar abu 7,16%. Pra-pengolahan berpengaruh tidak nyata ($p>0,05$) terhadap daya serap minyak dan air.

Kata kunci : Jagaq, kecambah, fermentasi, tepung jagaq, karakteristik fisiko-kimia.

ABSTRACT

The jagaq plant (*Setaria italica*) is a cereal plant of the millet type that is widely planted among dryland rice plants in the West Kutai area. Jagaq contains 9-14% protein, 70-80% carbohydrates, energy, vitamins, minerals and higher dietary fiber than rice or wheat. The purpose of this study was to determine the effect of the jagaq flour pre-processing method (jagaq seed, germination, and fermentation of jagaq seeds) on the physicochemical properties of the jagaq flour produced. The study used a Completely Randomized Design with 3 treatments and 3 replications. The data obtained were processed using analysis of variance, continued by the Least Significant Difference test. The use of jagaq seeds, sprouts, and fermented jagaq seeds significantly affected the water content, ash content, and kamba density, while water absorption capacity and fat absorption capacity did not significantly affect the jagaq flour produced. The highest water content and ash content of the flour were in the fermented jagaq seed treatment with a water content of 11.81% and ash content of 7.16%. The pre-treatment affected insignificantly ($p>0.05$) the oil and water absorption capacity..

Keywords: Jagaq, sprouts, fermentation, jagaq flour, physicochemical characteristics

PENDAHULUAN

Tanaman jagaq (*Setaria italica*) merupakan tanaman serelia sejenis *millet* yang banyak ditanam diantara tanaman padi ladang di daerah Kutai Barat. Saat ini pemanfaatan jagaq di daerah Kutai Barat atau Kaltim sebagai bahan pangan belum optimal.

Pengolahan jagaq masih sangat minim, hanya sebatas dijadikan olahan bubur dalam jumlah sedikit (Yustini et al., 2019). Oleh karena itu, perlu adanya perhatian lebih dari masyarakat dan pemerintah untuk melakukan diversifikasi pangan menciptakan pangan-pangan baru yang memiliki nilai gizi lebih.

Biji jagaq mengandung tanin, tannin adalah senyawa polifenol yang dapat ditemukan di berbagai tanaman, yang ditemukan di lapisan luar biji-bijian tersebut, terutama di bagian perikarp atau kulit luarnya (Badau et al., 2005). Tannin memiliki sifat astringen, yang berarti dapat mengikat dan mengendapkan protein. Dalam pengolahan, kandungan tannin biasanya dapat dikurangi melalui proses seperti perendaman, fermentasi, atau pengupasan kulit luar biji, yang meningkatkan nilai gizi dan rasa.

Fermentasi melibatkan aktivitas mikroorganisme (bakteri, ragi, atau jamur) yang menghasilkan enzim yang dapat memecah tannin. Proses fermentasi merupakan proses penguraian/perombakan bahan kompleks menjadi bahan lebih sederhana melalui proses biokimia. Protein, pati dan lipid setelah dirombak oleh enzim-enzim digunakan sebagai bahan penyusun pertumbuhan dan sebagai bahan bakar respirasi (Sutopo, 2010). Selama proses fermentasi, beberapa mikroorganisme dapat memanfaatkan tannin sebagai substrat, sehingga menurunkan kandungan tannin dan terjadi perubahan nilai gizi pada bahan pangan (Suhendra, 2005).

Perkecambahan adalah proses biologis di mana benih mulai tumbuh menjadi tanaman muda. Proses ini meningkatkan aktivitas enzim seperti polifenol oksidase, yang dapat memecah tannin. Perkecambahan tidak hanya mengurangi tannin (Oyango et al., 2013), tetapi juga perbaikan daya cerna protein, meningkatkan kandungan protein, asam amino bebas, dan vitamin (Hasan et al., 2006). Baik fermentasi maupun perkecambahan efektif dalam mengurangi kandungan tannin, yang dapat meningkatkan ketersediaan zat gizi (Kamara et al., 2009), bioavailabilitas mineral meningkat (Baurhoo et al., 2011), serta meningkatkan cita rasa. Tannin memberikan rasa pahit/astringen, sehingga pengurangannya meningkatkan rasa produk. Pembuatan tepung dari biji jagaq, kecambah jagaq dan biji jagaq terfermentasi perlu dilakukan untuk mengetahui perbedaan karakteristik fisiko-kimia tepung yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama dalam penelitian ini adalah biji jagaq yang diambil dari Kabupaten Kutai Barat Kalimantan Timur.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan yaitu biji jagaq, kecambah biji jagaq, dan biji jagaq terfermentasi. Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu kadar air, kadar abu, daya serap air, daya serap minyak dan densitas kamba.

Proses Pembuatan Tepung

Tahapan proses pembuatan tepung biji jagaq dimulai dengan proses sortasi dan pembersihan. Untuk perlakuan pembuatan tepung dari biji jagaq, dilakukan penggilingan dengan menggunakan blender (Cosmos Blenz), kemudian diayak dengan saringan (KZM) 80 mesh. Perlakuan untuk perkecambahan dilakukan perendaman dalam air pada biji jagaq selama 6 jam, kemudian ditiriskan. Jagaq selanjutnya dimasukan kedalam wadah yang berisi kapas yang sudah disiramkan air, kemudian wadah ditutup dan pengecambahan ini dilakukan pada suhu ruang selama 28 jam. Kecambah kemudian dikeringkan selama 16 jam dalam oven (Memmert) dengan suhu 55°C, selanjutnya pengecilan dan pengayakan 80 mesh. Perlakuan jagaq fermentasi dengan biji jagaq kering dimasukkan dalam botol sampel ukuran 250 mL dengan jumlah biji jagaq kering sebanyak 150 g/botol sampel, kemudian ditambahkan ragi roti sebanyak 1%, sedangkan jumlah air yang ditambahkan sampai mencapai volume 200 mL pada botol sampel, dengan lama fermentasi 24 jam. Kemudian setelah selesai fermentasi airnya ditiriskan dan biji jagaq terfermentasi kemudian dikeringkan selama 16 jam dengan suhu 55°C, selanjutnya pengecilan dan pengayakan 80 mesh.

Prosedur Analisis

Analisis parameter yang dilakukan untuk menguji tepung biji jagaq adalah uji kandungan kadar air, kadar abu, daya serap air (Sudarmadji et al., 2010), daya serap minyak,

dan densitas kamba (Muchtadi dan Sugiono, 1992).

Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya diolah dan dianalisis menggunakan analisis ragam varian (One Way ANOVA). Jika terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan, maka akan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf signifikan $\alpha=5\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik

Pra-perlakuan pada biji jagaq menjadi kecambah dan fermentasi berpengaruh tidak nyata ($p>0,05$) terhadap daya serap air (Gambar 1A) dan daya serap minyak tepung jagaq (Gambar 1B), tetapi berpengaruh nyata terhadap densitas kambanya (Gambar 1C). Daya serap air tepung dari biji, kecambah, dan biji terfermentasi dari jagaq berkisar 1,67 – 2,03%, 2,07 – 2,30 %, dan 0,57 – 0,82%.

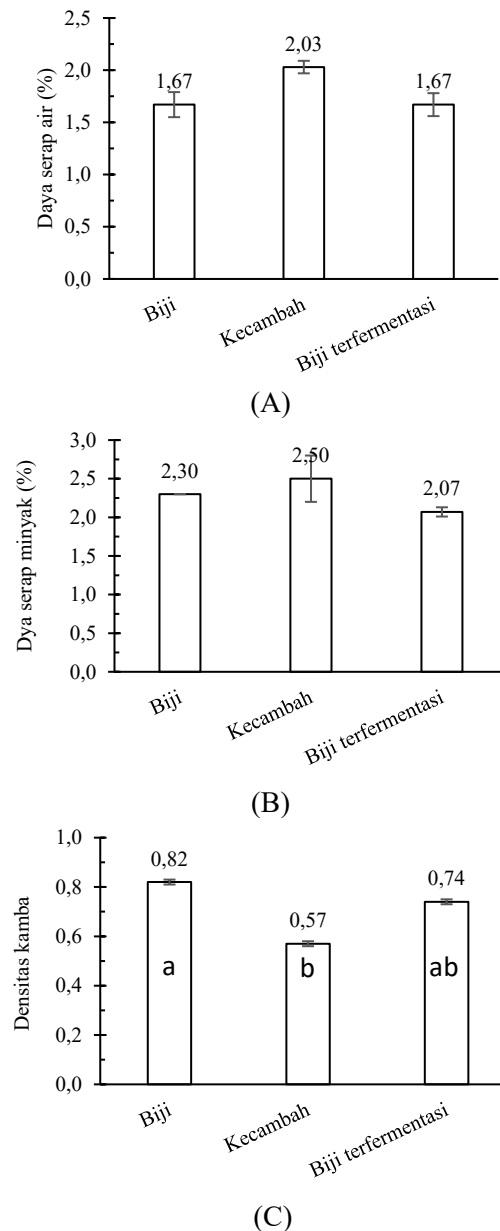
Daya Serap Air

Daya serap air memengaruhi elastisitas dan kekenyalan adonan. Tepung dengan daya serap air tinggi sering digunakan untuk roti agar adonan lebih lembut dan mengembang baik. Daya serap air sering menjadi indikator kualitas tepung, seperti kandungan protein atau pati. Kadar protein dalam biji jagaq sebesar 13,72% (Yustini et al, 2019). Tepung dengan kandungan protein tinggi biasanya memiliki daya serap air yang lebih tinggi (Saragih, 2013). Dalam industri makanan, seperti mie instan, produk olahan daging, atau makanan beku, daya serap air penting untuk menghasilkan tekstur yang diinginkan. Produk dengan daya serap air tinggi cenderung lebih stabil karena dapat mempertahankan kelembaban lebih lama.

Daya Serap Minyak

Penyerapan minyak merupakan sifat penting dalam formulasi makanan karena dapat memperbaiki flavor dan *mouthfeel* makanan (Odoemelum, 2003). Daya serap minyak pada tepung atau bahan pangan lainnya biasanya mengacu pada kemampuan bahan tersebut menyerap minyak selama proses pengolahan, seperti menggoreng. Bahan dengan daya serap minyak tinggi dapat menyebabkan makanan lebih berminyak, sehingga meningkatkan kandungan kalori.

Dalam industri pangan, daya serap minyak memengaruhi tekstur, rasa, dan kelezatan produk makanan. Contohnya, tepung dengan daya serap minyak tinggi sering memberikan tekstur yang lebih renyah pada makanan yang digoreng.



Gambar 1. Pengaruh pra-perlakuan pada biji jagaq terhadap karakteristik fisik tepung jagaq. Data (mean \pm SD) diperoleh dari tiga ulangan. Data dianalisis dengan ANOVA. Data terfermentasi. Batang yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (Uji BNT, $p<0,05$).

Perlakuan seperti pemanggangan, fermentasi, atau penambahan bahan tambahan

(misalnya, emulsifier) dapat mengubah struktur tepung dan memengaruhi kemampuan menyerap minyak. Tepung dengan kadar air yang lebih tinggi akan memiliki daya serap minyak yang lebih rendah, karena air dalam tepung sudah mengisi ruang pori-pori tepung hal ini juga terlihat pada penelitian ini kadar air terendah pada tepung kecambah dan kecenderungan memiliki daya serap minyak yang lebih tinggi.

Tepung dengan partikel yang lebih halus memiliki luas permukaan yang lebih besar sehingga mampu menyerap lebih banyak minyak dibandingkan tepung yang partikelnya kasar dan coating pada produk tepung juga mempengaruhi daya serap minyak (Rostami et al, 2022). Tepung kecambah biasanya lebih halus dibandingkan tepung biji karena proses pengolahan kecambah cenderung melibatkan pengeringan yang lebih sempurna dan penepungan dengan partikel lebih kecil. Selain itu, biji yang telah dikecambahkan cenderung lebih lunak sehingga lebih mudah dihancurkan menjadi tepung halus.

Densitas Kamba

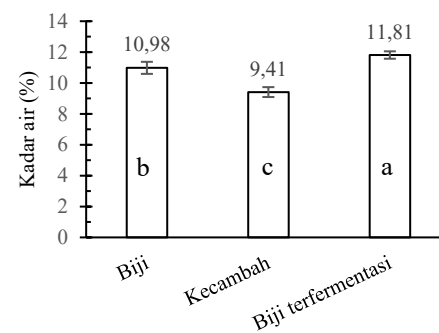
Tepung hasil dari kecambah biasanya lebih rendah dibandingkan biji utuh karena partikel tepung yang lebih halus memiliki banyak ruang kosong antarpartikel (Kibar et al., 2010). Proses pengeringan dan penggilingan kecambah. Semakin halus tepung, semakin rendah densitasnya (Kale et al., 2017). Hasil yang sama juga diperoleh dalam penelitian ini bahwa tepung biji jagaq memiliki densitas kamba lebih tinggi yaitu 0,82 g/ml, pada tepung kecambah biji jagaq yaitu 0,57 g/mL. Selama perkecambahan terjadi degradasi molekul polimer penyusun bahan seperti karbohidrat, protein dan lemak oleh enzim menjadi molekul yang sederhana dengan berat molekul lebih rendah sehingga densitas kamba menurun. Sebagai pembanding densitas kamba pada tepung terigu sekitar 0,55–0,75 g/mL, tepung maizena sekitar 0,45–0,50 g/mL dan tepung beras: sekitar 0,80–0,85 g/mL (FAO, 1980).

Densitas kamba lebih rendah pada tepung biji kecambah dibandingkan tepung biji utuh karena partikel tepung yang lebih halus memiliki banyak ruang kosong antarpartikel. Densitas Kamba biji

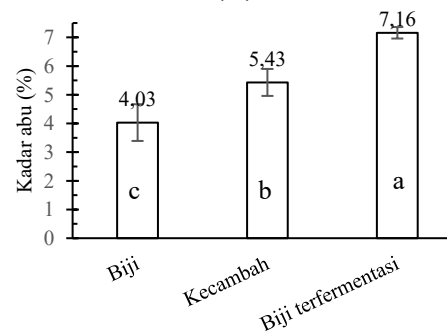
terfermentasi lebih rendah dibandingkan biji biasa karena proses fermentasi sering kali menyebabkan perubahan struktur biji termasuk pelepasan gas atau penguraian komponen tertentu.

Karakteristik Kimia

Pra-perlakuan biji jagaq berpengaruh nyata terhadap kadar air dan kadar abu tepung biji jagaq. Tepung biji jagaq terfermentasi mempunyai kadar air paling tinggi, yaitu 11,81%, disusul oleh tepung biji jagaq (10,98%) dan tepung kecambah biji jagaq (9,41%) (Gambar 2A). Kadar abu tepung biji jagaq terfermentasi paling tinggi, yaitu 7,16%, disusul tepung kecambah biji jagaq (5,43%) dan tepung biji jagaq (4,03%) (Gambar 2B).



(A)



(B)

Gambar 2. Pengaruh pra-perlakuan pada biji jagaq terhadap karakteristik kimia tepung jagaq. Data (mean±SD) diperoleh dari tiga ulangan. Data dianalisis dengan ANOVA. Batang yang ditandai dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (Uji BNT, $p < 0,05$).

Kadar Air

Kadar air tertinggi terdapat pada tepung biji jagaq terfermentasi yaitu sebesar 11,81%. Perubahan yang terjadi pada *water holding*

capacity bahan akibat terfermentasinya pati serta peningkatan kadar air akibat semakin lamanya perendaman menjadi faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perubahan kadar air tepung (Aini et al., 2016). Hasil yang diperoleh sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh SNI 01-3751- 2009 (tepung terigu), dengan kadar air yang bervariasi antara 9,41–11,81%, masih di bawah persyaratan maksimal kadar air 14,5%. Analisis kadar air merupakan tahapan yang penting pada produk tepung, karena kadar air yang lebih tinggi dari 14,5% merupakan media yang baik bagi pertumbuhan jamur, bakteri dan serangga yang dapat merusak tepung selama penyimpanan (Sulistyaningrum et al., 2017).

Semakin rendah nilai kadar air yang dimiliki oleh bahan, maka akan berpengaruh terhadap kecepatan kelarutan bahan, selain itu juga berpengaruh terhadap masa simpan bahan. Semakin rendah kadar air yang dimiliki bahan akan meningkatkan kualitas dari hasil olahan (Estiasih dan Ahmadi, 2009). Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang berperan penting dalam penyusunan bahan pangan dan berperan juga terhadap stabilitas mutu sebuah produk. Menurut Kusumawati et al. (2012) penentuan kadar air berguna untuk menyatakan kandungan zat dalam tumbuhan sebagai persen bahan kering.

Kadar Abu

Kadar abu yang dihasilkan pada penelitian ini lebih tinggi apabila dibandingkan dengan SNI 01-3751 (1995) tepung terigu maksimal 0,6%. Kadar abu pada biji cenderung lebih rendah dibandingkan kecambah dan biji fermentasi. Kadar abu pada biji biasanya mencerminkan kandungan mineral alami yang terdapat dalam biji tersebut. Nilainya stabil karena belum terjadi perubahan atau aktivitas biokimia yang signifikan. Selama proses perkecambahan, terjadi perubahan metabolik seperti aktivitas enzimatis yang menguraikan cadangan makanan di biji. Kadar abu dapat sedikit meningkat karena mineral-mineral yang sebelumnya terikat dalam bentuk kompleks menjadi lebih tersedia atau terurai. Selama fermentasi, mikroorganisme seperti bakteri dan jamur berperan dalam menguraikan komponen biji. Kadar abu cenderung

meningkat karena beberapa komponen organik yang volatil (seperti senyawa karbon atau lemak) hilang selama fermentasi (Ntau et al, 2017, sehingga proporsi mineral (abu) menjadi lebih tinggi. Fermentasi juga dapat meningkatkan ketersediaan mineral melalui proses pelarutan atau penguraian senyawa pengikat mineral seperti asam fitat. Fermentasi jiwawut menurunkan kadar vitamin, menaikkan kadar kalsium 10 kali lipat (Soeka dan Sulistiani, 2017).

KESIMPULAN

Perlakuan perendaman biji jagaq, perkecambahan, dan fermentasi biji jagaq berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, dan densitas kamba tepung jagaq, tetapi berpengaruh tidak nyata pada daya serap air dan lemak. Berdasarkan parameter kadar air, kadar abu, dan densitas kamba, tepung jagaq terbaik pada perlakuan fermentasi biji jagaq.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., Wijonarko, G., Sustrawan, B. 2016. sifat fisik, kimia, dan fungsional tepung jagung yang diproses melalui fermentasi. *AGRITECH* 36(2), 160-169.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 01-3751- 2009 tentang Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. SNI 01-3728-1995 tentang Syarat Mutu Tepung Kacang Hijau. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badau, M.H., Nkama, I., Jideani, I.A. 2005. Phytic acid content and hydrochloric acid extractability of minerals in pearl millet as affected by germination time and cultivar. *Food Chem.* 92, 425-435.
- Baurhoo, N., Baurhoo, B., Zhao, X. 2011. Effects of exogenous enzymes in corn-based and Canadian pearl millet-based diets with reduced soybean meal on growth performance, intestinal nutrient digestibility, villus development and selected microbial populations in broiler chickens. *J Anim Sci.* 89, 4100-4108.

- Estiasih, T. dan Ahmadi. 2009. Teknologi Pengolahan Pangan. Bumi Aksara, Malang.
- FAO. 1980. Appendix Xi: Bulk Density, Pelletability And Particle Size. <https://www.fao.org/4/s4314e/s4314e0q.htm>
- Hassan, A.B., I.A.M. Ahmed, N.M. Osman, M.M. Eltayeb, G.A. Osman, dan E.E. Babiker. 2006. Effect of processing treatments followed by fermentation on protein content and digestibility of pearl millet (*Pennisetum thypoidium*) cultivars. Pakistan Journal Nutr. 5(1), 86-89.
- Kamara, M.T., Zhou, H.M., Zhu, K.X., Amadou, I., Tarawalie, F. 2009. Comparative study of chemical composition and physicochemical properties of two varieties of defatted foxtail millet flour grown in China. Am J Food Technol. 4, 255-267.
- Kale, S. J., Jha, S. K., and Nath, P. 2017. Soaking effects on physical characteristics of basmati (Pusa Basmati 1121) rice. Agricultural Engineering International: CIGR Journal, 19(4), 114-123.
- Kibar, H., Ozturk, T., and Esen, B. 2010. The effect of moisture content on physical and mechanical properties of rice (*Oryza sativa* L.). Spanish Journal of Agricultural Research, 8(3), 741-749.
- Kusumawati, D.D., Sigit, A.B., Muhammad, D.R.A. 2012. Pengaruh perlakuan pendahuluan dan suhu pengeringan terhadap sifat fisik, kimia, dan sensoris tepung biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*). Jurnal Teknologi Pangan 1(1), 41-48.
- Muchtadi T. R dan Sugiyono. 1992. Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Bogor. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Ntau, L., Sumual M.F., Assa, J.R. 2017. Pengaruh fermentasi *Lactobacillus casei* terhadap sifat fisik tepung jagung manis (*Zea mays* Saccharata Sturt). J. Ilmu dan Teknologi Pangan 5(2), 11-19.
- Odoemelam, S.A. 2003. Chemical composition and functional properties of fonoflor nut (*Tetracarpidium conophorum*) flour. International Journal of Food Science and Technology 38(6), 729-734. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2621.2003.00725.x>.
- Onyango, C.A., Ochanda, S.O., Mwasaru, M.A., Ochieng, J.K., Mathoko, F.M., Kinyuru, J.N. 2013. Effects of malting and fermentation on anti-nutrient reduction and protein digestibility of red sorghum, white sorghum and pearl millet. Journal of Food Research 2(1), 42-44.
- Rostami, Z., Haghghat, M., Khoshakhlagh, K. 2022. Effects of lean peanut flour coating on oil absorption and organoleptic characteristics of potato chips. Iranian J Nutr Sci Food Technol 16(4), 87-96.
- Saragih, B. 2013. Analisis mutu tepung bonggol pisang dari berbagai varietas dan umur panen yang berbeda. Jurnal Teknologi Industri Boga dan Busana 9(1), 22-29.
- Sudarmadji, Haryono, S. B dan Suhardi. 2010. Analisis Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Suhendra, L. 2005. Studi perubahan protein terlarut selama perkecambahan biji wijen (*Sesamum indicum* L.) menggunakan pendekatan *response surface methodology*. 2005. <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=13641&val=935>.
- Soeka, Y.S., Sulistiani. 2017. Profil vitamin, kalsium, asam amino dan asam lemak tepung jewawut (*Setaria italica* L.) fermentasi. Jurnal Biologi Indonesia 13(1), 85-96.
- Sulistyaningrum, A., Rahmawati, Aqil, M. 2017. Karakteristik tepung jewawut (*foxtail millet*) varietas lokal Majene dengan perlakuan perendaman. Jurnal

Penelitian Pascapanen Pertanian 14(1),
11–21.

Sutopo. 2010. *Teknologi Benih*. Rajawali
Press, Jakarta.

Yustini E.P, Saragih, B., Ramayana S. 2019.
Karakteristik fisikokimia, sifat
fungsional dan nilai gizi biji dan tepung
jagaq (*Setaria italica*). *Jurnal Riset
Teknologi Industri* 13(2), 50-62.