

PENGARUH PENGGUNAAN KONSENTRASI RAGI DAN LAMA WAKTU PERENDAMAN BIJI SORGUM (*Sorghum bicolor L.*) UNTUK MENGHASILKAN TEPUNG SORGUM

Nuraini, Chairul Anam Afgani, Ihlana Nairfana

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Teknologi Sumbawa, Nusa Tenggara Barat, Indonesia
chairul.anam.afgani@uts.ac.id

ABSTRAK

Sorgum (*Sorghum bicolor L.*) merupakan salah satu komoditas serealia setelah padi, jagung, dan gandum. Pemanfaatan sorgum di Indonesia belum optimal, selama ini sorgum hanya dijadikan sebagai pakan ternak, padahal sorgum sangat cocok dijadikan sebagai komoditas agroindustri di Indonesia, karena ketahanannya yang tinggi pada komoditi kering. Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui pengaruh penggunaan konsentrasi ragi dan lama waktu perendaman biji sorgum (*Sorghum bicolor L.*) terhadap kadar kimia, fisik dan organoleptik tepung sorgum. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 kombinasi perlakuan yaitu konsentrasi ragi 2%, 4%, 6%, serta lama perendaman 12 jam dan 18 jam dengan 2 kali ulangan. Analisis ANOVA digunakan untuk mengetahui pengaruh penggunaan konsentrasi ragi dan lama waktu perendaman biji sorgum (*Sorghum bicolor L.*) terhadap kadar kimia, fisik dan organoleptik tepung sorgum dan dilanjutkan Uji Lanjut Duncan untuk mengetahui perbedaan nyata perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi ragi dan lama waktu perendaman berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, tingkat kecerahan (L^*), kadar air dan nilai pH tepung sorgum. Perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah penggunaan konsentrasi ragi 6% dengan waktu perendaman 18 jam menghasilkan nilai kesukaan warna 4.08; penerimaan warna 3.08; kesukaan aroma 4.00; penerimaan aroma 3.72; nilai L^* 62.3; kadar air 2%, dan pH 6.70.

Kata kunci; Sorgum, Ragi, Perendaman, Tepung.

ABSTRACT

Sorghum (Sorghum bicolor L.) is a cereal commodity after rice, maize and wheat. The use of sorghum in Indonesia has not been optimal. So far, sorghum has only been used as animal feed, whereas sorghum is very suitable to be used as an agro-industrial commodity in Indonesia, because of its high resistance to dry commodities. This study aims to determine the effect of using yeast concentration and soaking time for sorghumseeds (Sorghum bicolor L.) on chemical, physical and organoleptic levels of sorghum flour. This research was conducted using a randomized block design (RBD) method with 6 treatment combinations, namely yeast concentration of 2%, 4%, 6%, and immersion time of 12 hours and 18 hours with 2 replications. ANOVA analysis was used to determine the effect of using yeast concentration and soaking time for sorghumseeds (Sorghum bicolor L.) on chemical, physical and organoleptic levels of sorghum flour and continued with Duncan's Advanced Test to determine the significant difference in treatment. The results showed that the use of yeast concentration and soaking time had a significant effect on the color, aroma, brightness (L^), moisture content and pH value of sorghum flour. The best treatment in this study was the use of 6% yeast concentration with 18 hours of immersion resulting in a color preference value of 4.08; color reception 3.08; favorite fragrance 4.00; aroma reception 3.72; value L^* 62.3; water content of 2%, and a pH of 6.70.*

Keywords: Sorghum, Yeast, Soaking, Flour.

PENDAHULUAN

Ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap produk tepung terigu sangat besar. Berdasarkan data dari Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia (Aptindo) konsumsi tepung terigu pada tahun 2019 mencapai 4,9 juta ton di kuartal III 2019. Adanya potensi tersebut,

Indonesia berupaya untuk mencari alternatif tepung terigu dengan produk tepung lokal, yang berasal dari bahan lainnya, seperti sereal (biji-bijian), legume (polong-polongan), dan umbi-umbian. Ketiga produk lokal tersebut memiliki potensi yang besar dalam diversifikasi produk pangan, termasuk sorgum (Kinanti, dkk, 2014).

Sorgum (*Sorghum bicolor L.*) adalah tanaman yang termasuk dari famili Gramineae (tumbuhan). Sorgum juga merupakan salah satu jenis sereal yang tahan terhadap kekeringan, sehingga dapat tumbuh dengan ketersediaan air yang sedikit. Hal ini sangat baik untuk dibudidaya sebagai bahan pangan (Hermawan, 2014; Mustika, dkk, 2019). Pemanfaatan sorgum di Indonesia belum optimal. Selama ini sorgum hanya dijadikan sebagai pakan ternak, padahal sorgum sangat cocok dijadikan sebagai komoditas agroindustri di Indonesia, karena ketahanannya yang tinggi pada komoditi kering. Data dari Badan Pusat Statistik (2019), jumlah produksi sorgum sekitar 4.000-6.000 ton/tahun yang tersebar di lima provinsi, yakni Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Daerah Istimewa Yogyakarta, dan Nusa Tenggara Timur. Berdasarkan data yang diperoleh dari Direktorat Budidaya Sereal pada tahun 2013, menunjukkan produksi tanaman sorgum di Indonesia 5 tahun terakhir hanya meningkat dari 6.114 ton menjadi 7.695 ton.

Sorgum memiliki kandungan zat besi yang cukup tinggi dibandingkan dengan jenis sereal lainnya seperti, beras, singkong, dan gandum. Kandungan zat besi sorgum sebanyak 5,4 mg/100 g, lebih tinggi dibandingkan dengan zat besi dalam beras pecah kulit (1,8 mg/100 g) dan gandum (3,5 mg/100 g). Kandungan protein sorgum 10-11%, lebih tinggi dibandingkan dengan protein beras giling (6-7%), dan hanya sedikit di bawah gandum (12%) (Priskila, 2012). Sorgum memiliki kelebihan, antara lain rendah gluten (campuran amorf dari protein yang terkandung bersama pati), sebagai antioksidan, mencegah diabetes, mencegah penyakit jantung, dan mencegah kanker. Akan tetapi, sorgum juga memiliki kelemahan, yaitu kandungan zat tanin yang tinggi, sehingga jika diaplikasikan ke produk makanan akan menimbulkan rasa pahit dan sepat, serta menimbulkan warna gelap yang mengakibatkan kurangnya pemanfaatan sorgum (Hermawan, 2014; Mustika, dkk, 2019).

METODOLOGI

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah plastik tertutup, gelas ukur 10 ml, baskom, loyang, timbangan analitik, sendok, ayakan 80 mesh, gelas beker 400 ml, pipet tetes, blender, oven, silika gel, cawan porselin, desikator, piring, cawan porselin 30 ml,

erlenmayer, pH meter, dan tup. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji sorgum putih, air (aquades), ragi (merek Fermipan).

Prosedur Penelitian

Pembuatan dilakukan mulai dari biji sorgum ditimbang sebanyak 1200 gr. Biji sorgum dicuci hingga bersih dengan air mengalir untuk membersihkan sisa kotoran. Biji sorgum direbus dalam air selama 5 menit agar melunakkan biji sorgum dan mengoptimalkan dalam proses fermentasi. Tahap selanjutnya biji sorgum ditiriskan dan didinginkan. Pada tahap ini dibagi menjadi tiga perlakuan, masing-masing perlakuan menggunakan 200 gr biji sorgum.

Penambahan konsentrasi ragi disesuaikan dengan setiap perlakuan, yaitu (2%, 4%, dan 6%) direndam dengan 500 ml air dengan lama waktu perendaman (12 jam, dan 18 jam). Kemudian, biji sorgum dicuci dan ditiriskan selama 5 menit, lalu biji sorgum dikeringkan menggunakan oven listrik dengan suhu 105 °C selama 25 menit. Kemudian sorgum digiling menggunakan blender kecepatan selama 3 menit dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Kemudian dilakukan uji organoleptik (hedonik dan skoring) meliputi: warna, aroma, uji tingkat kecerahan warna L^* menggunakan aplikasi color analysis, serta uji kadar air dan pH.

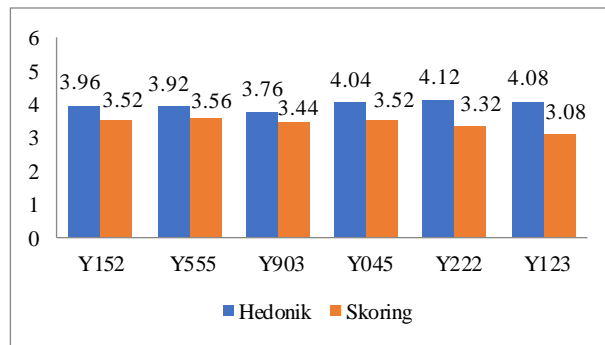
Rancangan percobaan yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode RAK yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor. Faktor I adalah konsentrasi ragi terdiri dari 3 level dan faktor II adalah lama waktu perendaman terdiri dari 2 level, sehingga diperoleh 6 kombinasi perlakuan dengan 2 kali ulangan. Hasil dari penelitian akan dianalisa dengan menggunakan uji ANOVA. Jika terdapat pengaruh pada perlakuan, maka dilakukan uji lanjut Duncan dengan taraf signifikan 5%. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan SPSS 25.

PEMBAHASAN

Organoleptik

a. Warna (hedonik dan skoring)

Nilai rata-rata hasil uji hedonik terhadap warna tepung sorgum, berturut-turut Y152 (3.96), Y555 (3.92), Y903 (3.76), Y045 (4.04), Y222 (4.12), dan Y123 (4.08), sedangkan nilai rata-rata hasil uji skoring berturut-turut Y152 (3.52), Y555 (3.56), Y903 (3.44), Y045 (3.52), Y222 (3.32), dan Y123 (3.08). Dimana nilai rata-rata tertinggi pada uji hedonik terdapat pada sampel Y222 yaitu 4.12, nilai terendah terdapat pada sampel Y903 yaitu 3.76. Pada uji skoring nilai rata-rata tertinggi terdapat pada sampel Y555 yaitu 3.56, nilai terendah terdapat pada sampel Y123 yaitu 3.08. Hasil dapat dilihat pada Gambar 1.

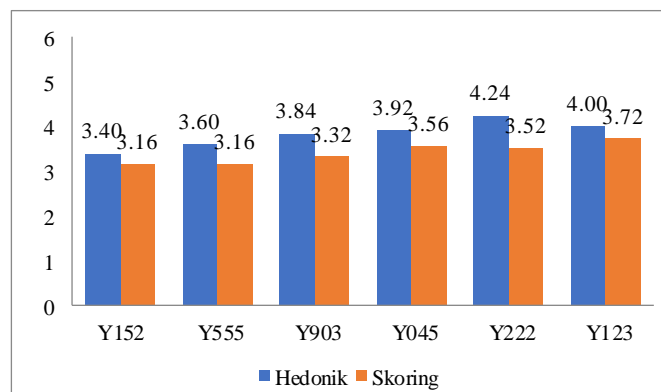


Ket: Y152 = Konsentrasi 2% dengan lama perendaman 12 jam
 Y555 = Konsentrasi 4% dengan lama perendaman 12 jam
 Y903 = Konsentrasi 6% dengan lama perendaman 12 jam
 Y045 = Konsentrasi 2% dengan lama perendaman 18 jam
 Y222 = Konsentrasi 4% dengan lama perendaman 18 jam
 Y123 = Konsentrasi 6% dengan lama perendaman 18 jam

Gambar 1. Grafik rata-rata uji hedonik dan skoring terhadap warna tepung sorgum

b. Aroma (Hedonik dan skoring)

Nilai rata-rata hasil uji hedonik terhadap aroma tepung sorgum, berturut-turut Y152 (3.4), Y555 (3.6), Y903 (3.84), Y045 (3.92), Y222 (4.24), dan Y123 (4), sedangkan nilai rata-rata hasil uji skoring berturut-turut Y152 (3.16), Y555 (3.16), Y903 (3.32), Y045 (3.56), Y222 (3.52), dan Y123 (3.72). Dimana nilai tertinggi pada uji hedonik terdapat pada sampel Y222 yaitu 4.24, nilai terendah terdapat pada sampel Y152 yaitu 3.4. Sedangkan pada uji skoring nilai rata-rata tertinggi terdapat pada sampel Y123 yaitu 3.72, nilai terendah terdapat pada sampel Y152 dan Y555 yaitu 3.16. Penilaian uji skoring aroma tertinggi yaitu pada perlakuan Y222 dengan penambahan konsentrasi ragi 4% dengan lama perendaman 18 jam yang menunjukkan kesukaan pada aroma tepung sorgum. Berdasarkan penilaian uji skoring menunjukkan perlakuan Y123 dengan penambahan ragi 6% dengan lama perendaman 18 jam. Hasil dapat dilihat pada Gambar 2.



Ket: Y152 = Konsentrasi 2% dengan lama perendaman 12 jam
 Y555 = Konsentrasi 4% dengan lama perendaman 12 jam
 Y903 = Konsentrasi 6% dengan lama perendaman 12 jam
 Y045 = Konsentrasi 2% dengan lama perendaman 18 jam

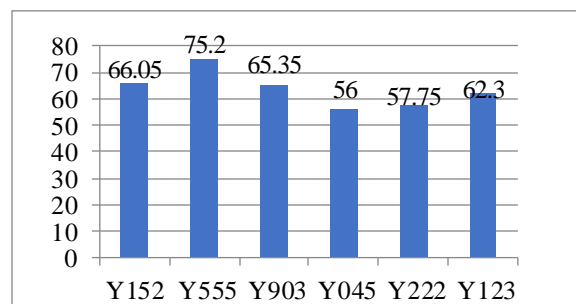
Y222 = Konsentrasi 4% dengan lama perendaman 18 jam
Y123 = Konsentrasi 6% dengan lama perendaman 18 jam

Gambar 2. Grafik rata-rata uji hedonik dan skoring terhadap aroma tepung sorgum

Uji Fisik

a. Kecerahan Warna L*

Nilai rata-rata pengujian warna secara fisik menggunakan aplikasi color analysis memperoleh data berturut-turut Y152 (66.05), Y555 (75.2), Y903 (65.35), Y045 (56), Y222 (57.75), dan Y123 (62.3). Sampel yang menunjukkan tingkat warna yang paling baik terdapat pada sampel Y555. Jika dilihat secara fisik warna tepung sorgum umumnya putih. Akan tetapi, pada penelitian ini tepung sorgum menghasilkan warna putih sedikit bintik kecoklatan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya perbedaan konsentrasi ragi dan lama waktu perendaman di setiap perlakuan serta proses perebusan dan pengeringan menggunakan oven dapat mempengaruhi tingkat kecerahan warna pada tepung sorgum. Hasil ini bisa dilihat pada



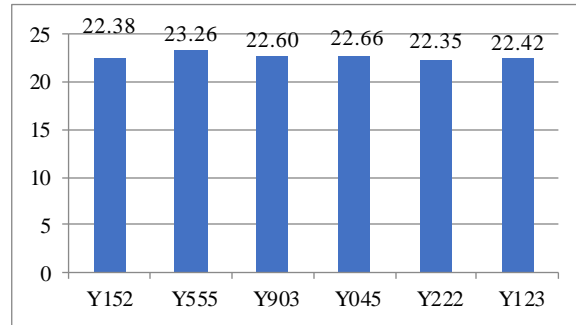
Ket: Y152 = Konsentrasi 2% dengan lama perendaman 12 jam
Y555 = Konsentrasi 4% dengan lama perendaman 12 jam
Y903 = Konsentrasi 6% dengan lama perendaman 12 jam
Y045 = Konsentrasi 2% dengan lama perendaman 18 jam
Y222 = Konsentrasi 4% dengan lama perendaman 18 jam
Y123 = Konsentrasi 6% dengan lama perendaman 18 jam

Gambar 3. Grafik rata-rata uji tingkat kecerahan warna L* terhadap tepung sorgum

Uji Kimia

a. Kadar air

Nilai rata-rata pengujian kadar air tepung sorgum diperoleh data berturut-turut Y152 (21.65), Y555 (21.32), Y903 (21.57), Y045 (22.07), Y222 (20.62), dan Y123 (21.29). Rerata nilai tertinggi terdapat pada sampel Y555 dengan kadar air 21.65% dan nilai terendah yaitu pada sampel Y222 dengan kadar air 20.62%. Hasil ini bisa dilihat pada Gambar 4.

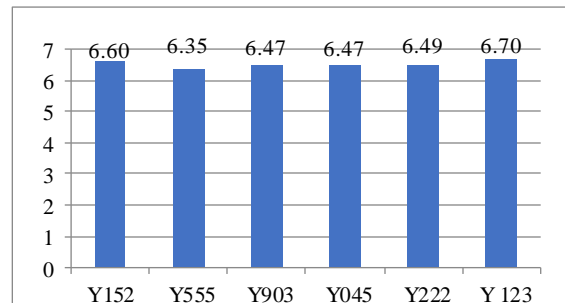


Ket: Y152 = Konsentrasi 2% dengan lama perendaman 12 jam
 Y555 = Konsentrasi 4% dengan lama perendaman 12 jam
 Y903 = Konsentrasi 6% dengan lama perendaman 12 jam
 Y045 = Konsentrasi 2% dengan lama perendaman 18 jam
 Y222 = Konsentrasi 4% dengan lama perendaman 18 jam
 Y123 = Konsentrasi 6% dengan lama perendaman 18 jam

Gambar 4. Grafik rata-rata kadar air terhadap tepung sorgum

b. pH

Nilai rata-rata pH tepung sorgum berturut-turut yaitu pada perlakuan Y152 (6.60), Y555 (6.35), Y903 (6.47), Y045 (6.47), Y222 (6.49), dan Y123 (6.70). Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan Y123, dan nilai pH terendah terdapat pada perlakuan Y555. Hasil ini bisa dilihat pada gambar 5.



Ket: Y152 = Konsentrasi 2% dengan lama perendaman 12 jam
 Y555 = Konsentrasi 4% dengan lama perendaman 12 jam
 Y903 = Konsentrasi 6% dengan lama perendaman 12 jam
 Y045 = Konsentrasi 2% dengan lama perendaman 18 jam
 Y222 = Konsentrasi 4% dengan lama perendaman 18 jam
 Y123 = Konsentrasi 6% dengan lama perendaman 18 jam

Gambar 5. Grafik rata-rata uji pH terhadap tepung sorgum

Perlakuan Terbaik

Perlakuan yang memiliki nilai tertinggi dinyatakan sebagai perlakuan terbaik menurut De Garmo *et al* (1984). Nilai tertinggi yang dimaksud adalah jumlah dari nilai hasil setiap parameter penelitian. Dari jumlah perhitungan nilai hasil setiap parameter menunjukkan bahwa nilai terbaik diperoleh pada tepung sorgum dengan konsentrasi ragi 6% dan lama waktu perendaman 18 jam.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penggunaan konsentrasi ragi dan lama waktu perendaman biji sorgum berpengaruh nyata terhadap hasil tepung sorgum.
2. Pada pengujian organoleptik, penggunaan konsentrasi ragi dan lama perendaman biji sorgum berpengaruh nyata terhadap warna dan aroma tepung sorgum.
3. Pada karakteristik kimia, penggunaan konsentrasi ragi dan lama perendaman biji sorgum berpengaruh nyata terhadap kadar air dan pH tepung sorgum.
4. Pada karakteristik fisik, penggunaan konsentrasi ragi dan lama perendaman biji sorgum berpengaruh nyata terhadap tingkat kecerahan warna (L^*) tepung sorgum.
5. Tepung sorgum dengan perlakuan terbaik diperoleh pada sampel Y123 dengan konsentrasi ragi 6% dan lama waktu perendaman 18 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, M. 2016. *Estimasi Parameter Model Rancangan Acak Kelompok (RAK) pada Data yang Mengandung Outlier dengan Metode Robust M*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Aini, N. 2012. *Evaluasi Sensori*. Purwokerto: Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Jendral Soedirman.
- Andriani, A., Isnaini. M. 2013. *Morfologi dan Fase Pertumbuhan Sorgum. Sorgum: Inovasi Teknologi dan Pengembangan*. Maros: Balai Penelitian Tanaman Serealia. 47-68 hal.
- Angelina, A., Theresia, R., Nur, I., Setiyo, G., dan Anil, K.A. 2013. Pengujian Parameter Biji Sorgum dan Pengaruh Analisa Total Asam Laktat dan pH pada Tepung Sorgum Terfermentasi Menggunakan Baker's Yeast (*Saccharomyces Cereviceae*). *Jurnal Teknik Pomits*, Vol. 2, No. 2, ISSN: 2337-3539.
- AOAC. 1995. *Official Methods Of Analysis*. Washington DC
- AOAC. 2005. *Official Methods Of Analysis*. 18th ed. (AOAC) Association Of Analytical Chemists., Gaiithersburg. MD.
- Armanda, Y., Widya D.R.P. 2016. Karakteristik Fisikokimia Tepung Sorgum Cokelat Utuh (*Whole Grain Brown Sorghum Flour*) Terfermentasi Ragi Tape. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, Vol. 4, No.2 : 459-467.

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2010. *Teknologi Pengolahan dan Pemanfaatan Tepung Sorgum*. Jln. Tentara Pelajar No. 12 Kampus Penelitian Pertanian Cimanggu. Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Produksi Tanaman Pangan*. ISSN/ISBN 2088-6993.
- Danti, C.S. 2018. *Pengaruh jenis ragi dan waktu fermentasi terhadap karakteristik fisik dan kimia tepung sorgum cokelat (*Sorghum bicolor L.*)*. Skripsi. Sriwijaya. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- De Garmo, E.P., Sullivan, W.G., dan Canada, C.R. 1984. *Engineering Economy (7th Ed)*. New York: Mc. Milian Pub.
- Diniyah, N., Windarti, W. S., Maryanto., Purnomo, B. H dan Wardani, W. 2014. Karakteristik Tempe Koro (*Canavalia ensiformis L*) yang Dibuat dengan Variasi Persentasi Ragi dan Jenis Pengemas. *Warta IHP/Journal of Agro-based Industry*, Vol. 31, No. 1, hal. 1-10.
- Direktorat Budidaya Serealia. 2012. *Kebijakan Direktorat Jendral Tanaman Pangan Dalam Pengembangan Komoditas Jagung, Sorgum dan Gandum*. Kementan RI. Jakarta.
- Effendi, H. dan Ernawati, M. 2010. *Pengaruh Penambahan Tepung Mocaf dan Tepung Kedelai pada Cake/Bolu Terhadap Daya Terima, Kandungan Gizi, dan Nilai Ekonomi*. Universitas Airlangga.
- Firmansyah, I.U., Aqil. M., dan Suarni. 2013. *Penanganan Pasca Panen Sorgum. Sorgum: Inovasi Teknologi dan Pengembangan*. Maros: Balai Penelitian Tanaman Serealia. 20 hal.
- Hermawan, R. 2014. *Usaha Budidaya Sorgum Si Jago Lahan Kekeringan*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Kinanti, P.S.K., Bambang, S.A., dan Windi. A. 2014. Kajian Karakteristik Fisik Dan Kimia Tepung Sorgum (*Sorghum bicolor L*) Varietas Mandau Termodifikasi Yang Dihasilkan Dengan Variasi Konsentrasi Dan Lama Perendaman Asam Laktat. *Jurnal Teknosains Pangan*, Vol 3, No 1, hal. 134-144. ISSN: 2302-0733.
- Kurniadi, M., Martina, A., Faris, F., dan Ema, D. 2013. Karakteristik Fisikokimia Tepung Biji Sorgum (*Shorgum Bicolor L.*) Terfermentasi Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus acidophilus*. *Jurnal Agritech*, Vol. 33, No.3.

- Kurniati, I, L. Alda, S. Gunawan., dan Twijaya. 2012. Pembuatan Mocaf (modified cassava flour) dengan Proses Fermentasi menggunakan *lactobasilis plantarum*, *sascharomyces careviseae* dan *rhizopuz oryzea*. *Jurnal Teknik pomits*.
- Lestari, D,P. 2010. *Karakterisasi Fisikokimia Tepung Sorgum Fermentasi Dan Aplikasinya Sebagai Bahan Substitusi Roti Tawar*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mardawati, E., Sukarminah, E., Onggo, T.M., Tjahjadi, C., dan Indiarito, R. 2010. Pengolahan Biji Sorgum Menjadi Aneka Produk Pangan. Bandung; Pustaka Giratuna
- Muliana., Sri, W., dan Hermanto. 2017. Perbandingan Mutu Sensorik Tepung Ubi Kayu Termodifikasi Ragi Tape dan Tepung Wikau Maombo. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. Vol. 2, No.4.
- Murtini, E.S, Atmaja, M.I.P., dan Sutrisno, A. 2016. Pengaruh Metode Fermentasi Substrat Padat dan Subtrat Terendam pada Biji Sorgum Terhadap Kualitas Tepung. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 27(1): 59-67
- Mustika, A., Wahyuningsih., dan Octavianti, P. 2019. Pengaruh Teknik Perendaman pada Pembuatan Tepung Sorgum Merah (*bicolor L.*) Ditinjau dari Kualitas Butter Cookies. *Jurnal Teknoboga*, Vol. 7, No.1
- Nuraini, S., Yuwono, S.S. 2014. Pemanfaatan Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) Sebagai Berbagai Bahan Baku Cookies (Kajian Proporsi Tepung dan Penambahan Margarin). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, Vol. 2, No. 2 p. 50-58. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- Pangastuti, H.A., Diaan, R.A., Dwi, I. 2013. Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dengan Beberapa Perlakuan Pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan*. Vol. 2, No. 1, ISSN: 2302-0733.
- Prayoto., Rahmadani, R.N., Saputra, S.T. 2018. Uji Kualitas Organoleptik Substitusi Tepung Sorgum dalam Pembuatan Butter Cake. *Jurnal Culinara*, Vol. 1, No. 1, hal. 1-14.
- Priskila, Y.L. 2012. *Kadar Protein, Zat Besi, dan Mutu Organoleptik Kue Kering Berbahan Dasar Tepung Terigu dan Tepung Beras Dengan Subsitusi Tepung Sorgum (Sorghum bicolor L. Moench)*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang

- Rahmah, A., Faizah, H., Rahmayuni. 2017. Penggunaan Tepung Komposit Dari Terigu, Pati Sagu dan Tepung Jagung dalam Pembuatan Roti Tawar. *Jurnal Jom Faperta*, Vol. 4, No. 1.
- Rifai, H., Ashari, S., dan Damanhuri. 2015. Keragaan 36 Aksesori Sorgum (*Sorghum bicolor L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, Vol. 3, No. 4, hal. 330-337.
- Ruchjaningsih. 2008. *Rejuvenasi dan Karakterisasi Morfologi 225 Aksesori Sorgum*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan. Sulawesi Selatan.
- Rufi N.S. 2016. *Metode Modifikasi dan Lama Perendaman Pada Proses Modifikasi Tepung Sukun (Artocarpus communis) yang Diaplikasikan Pada Produk Snack Telur Gabus*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung.
- Suarni. 2012. Potensi Sorgum Sebagai Bahan Pangan Fungsional. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*, Vol 7, No. 1.
- Sumarwan, C. 2016. *Pengaruh Tingkat Penggunaan Probiotik Pada Fermentasi Keong Mas Terhadap pH Dan Kandungan Protein Kasar*. Skripsi Sumedang: Universitas Padjajaran.
- Suryawan, A. 2013. *Modifikasi Pati dengan Metode Fermentatif Menggunakan Ragi Tape dalam Memperbaiki Sifat Fisik dan Kimia Tepung Jagung Brondong (Zea mays) Kajian Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi*. Skripsi. Teknologi Hasil Pertanian. FTP. Universitas Brawijaya. Malang.
- USDA (United States Department of Agriculture). 2015. *USDA Agricultural Research Service National Nutrient Data Laboratory Home Page*. Diakses pada 25 September 2020. <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/search>.
- Yesi, N. 2013. *Pengaruh Penambahan Tepung Terigu Terhadap Daya Terima, Kadar Karbohidrat dan Kadar Serat Kue Prol Bonggol Pisang (Musa Paradisiaca)*. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
- Zubair, A. 2016. *Sorgum Tanaman Multi Manfaat*. Bandung: Unpad Press ISBN 978-602-6308-93-1, Cetakan 1.
- Zulkarnaen, I.T., dan Irsal. 2015. Respons Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor L*) pada Berbagai Jarak Tanam di Lahan Kelapa Sawit TBM I. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, Vol. 3, No. 1, hal. 328-339.