JIUBJ

Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, 21(2), Juli 2021, 837-841
Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat universitas Batanghari Jambi
ISSN 1411-8939 (Online), ISSN 2549-4236 (Print)
DOI 10.33087/jiubj.v21i2.1565

Viskositas, Keasaman, Warna, dan Sifat Organoleptik Yogurt Susu Kambing yang Diperkaya dengan Ekstrak Beras Hitam

Fani Dwi Evadewi*, Citopartusi Margaluna Purnama Tjahjani
Fakultas Peternakan, Universitas Wijayakusuma Purwokerto
*corresponding email: fanidwievadewi@unwiku.ac.id

Abstrak. Yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam dapat meningkatkan fungsionalitas yoghurt susu kambing dan merupakan pangan fungsional sebagai sumber antioksidan. Seperti telah diketahui bahwa beras hitam memiliki warna hitam pekat, warna tersebut karena adanya kandungan antosianin. Manfaat yang dimiliki oleh beras hitam adalah mencegah timbulnya penyakit degeneratif. Tujuan dari penelitian ini adalah engevaluasi pengayaan yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam dilihat dari karakteristik fisik yang meliputi viskositas, keasaman, warna dan organoleptik. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan 5 kali perlakuan dan 5 kali ulangan, sehingga diperoleh 25 satuan percobaan, 5 perlakuan dengan pemberian ekstrak beras hitam dengan kontrol, 5%, 10%, 15%, 20%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak beras hitam hingga 20% pada yoghurt susu kambing yoghurt susu kambing dengan karakteristik pH menghasilkan nilai pH berkisar 3,7 – 4,1; semakin banyak penambahan ekstrak beras hitam dapat menurunkan nilai viskositas yoghurt dan kecerahan (L*) tertinggi terdapat pada (P0) tanpa penambahan ekstrak beras hitam yaitu sebesar 75,76, warna merah (a*) yoghurt susu kambing tertinggi terdapat pada (P4) dengan penambahan ekstrak beras hitam 20% sebesar 13,20 danwarna kuning (b*) yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam tertinggi terdapat pada P0 (tanpa penambahan ekstrak beras hitam) sebesar 4,94. Sifat organoleptik yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam disukai konsumen karena memiliki potensi manfaat kesehatan dan memiliki nilai gizi yang tinggi

Kata Kunci: Ekstrak beras hitam; Pangan fungsional; Yoghurt susu kambing.

Abstract. *Goat milk yogurt with the addition of black rice extract can increase the functionality of goat milk yogurt and is a functional food as a source of antioxidants. As is well known that black rice has a deep black color, due to the presence of anthocyanins. The benefits possessed by black rice is to prevent the onset of degenerative diseases. The purpose of this study was to evaluate the enrichment of goat's milk yogurt with the addition of black rice extract in terms of physical characteristics including viscosity, storage, color and organoleptic. This study is an experimental study with 5 treatments and 5 replications, so that 25 experimental trials were obtained, 5 treatments were administered with black rice extract with control, 5%, 10%, 15%, 20%. The results showed that the addition of up to 20% black rice extract to goat's milk yogurt goat's milk yogurt with pH characteristics resulted in pH values ranging from 3.7 to 4.1; the more addition of black rice extract can reduce the viscosity value of yogurt and the highest brightness (L*) is found in (P0) without the addition of black rice extract, which is 75.76, the red color (a*) of milk yogurt is highest in (P4) with the addition of 20% black rice extract was 13.20 and the yellow color (b*) of goat's milk yogurt with the highest addition of black rice extract was at P0 (without the addition of black rice extract) of 4.94. The organoleptic properties of goat's milk yogurt with the addition of black rice extract are favored by consumers because of the potential health benefits and high nutritional value.*

Keywords: *Black rice extract; Functional food; Goat's milk yogurt.*

PENDAHULUAN

Saat ini kesadaran konsumen tentang kesehatan dan keamanan pangan semakin meningkat karena semakin mengkat pula jenis – jenis penyakit degeneratif seperti obesitas, diabetes, hipertensi dan jantung koroner yang menyebabkan peran pangan fungsional menjadi sangat penting (Pratiwi et al., 2018). Oleh karena itu, sekarang ini konsumen telah banyak mengkonsumsi pangan fungsional dengan harapan dapat mempertahankan atau meningkatkan kualitas hidup mereka. Saat ini banyak penelitian yang telah dilakukan untuk menambahkan serat kedalam produk susu untuk meningkatkan kesehatan konsumen. Dalam hal ini, penambahan bahan sumber tanaman yang mengandung serat dengan jumlah yang signifikan (seperti menambahkan bekatul, serat gandum, inulin, dll.) kedalam produk susu telah dipertimbangkan (Hasani et al., 2016).

Yoghurt merupakan salah satu produk susu fermentasi yang banyak dikonsumsi masyarakat sebagai makanan yang sehat, memiliki nilai gizi dan memiliki kandungan probiotik. Susu kambing merupakan salah satu jenis susu yang dapat diolah menjadi yoghurt. Kandungan nutrisi yang ada pada susu kambing dapat meningkatkan nilai fungsionalitas dari yoghurt. Beras hitam *(Oryza Sativa L.)* merupakan salah satu jenis serealia yang dapat dimanfaatkan sebagai pangan fungsional. Beras berwarna dilaporkan sebagai sumber antioksidan yang potensial untuk pangan fungsional (Yawadio et al., 2007). Beras hitam mengandung antioksidan alami karena mengandung komponen kimia yang berperan sebagai antioksidan yaitu senyawa golongan fenolik dan polifenolik. Senyawa –senyawa

tersebut memiliki kemampuan untuk menangkal radikal bebas (Mega & Swastini, 2010)

Viskositas, keasaman, warna dan organoleptik merupakan faktor penting dalam penilaian kualitas yoghurt. Penambahan ekstrak beras hitam dapat mempengaruhi viskositas, keasaman, warna dan organoleptik pada produk akhir. Oleh karena itu, perlu dicari konsentrasi optimal dari ekstrak beras hitam yang bisa ditambahkan ke dalam yoghurt untuk memproduksi produk dengan viskositas, keasaman, warna dan organoleptik yang baik.

METODE

Materi

Susu kambing yang berasal dari eksperimental farm Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, susu skim indo prima, starter komersial yogourtmet yang mengandung L. Bulgaricus, S. Thermopius, L. Acidophilus , beras hitam yang diperoleh dari Kecamatan Sirampog Kabupaten Brebes, aquades, NAOH 0,1N, 0,1 M buffer phospat pH7 dan larutan DPPH 0,5 mM.

Proses Pembuatan Sampel Yoghurt

Pembuatan starter yoghurt menggunakan susu skim dengan konsentrasi 15% dari volume air 250 ml, ditambahkan sebanyak 5 g starter yoghurt komersial dan diinkubasi selama 5 jam. Untuk pembuatan ekstrak beras hitam dengan cara merendam beras hitam kedalam air hangat dengan suhu 40°C, disimpan di dalam waterbath selama 6 jam lalu disaring. Dua jenis sampel yogurt diproduksi yaitu: sampel yogurt tanpa penambahan ekstrak beras hitam (kontrol) dan sampel yogurt dengan penambahan ekstrak beras hitam. Untuk pembuatan yoghurt kontrol, susu kambing dipasteurisasi pada suhu 72° C kemudian didinginkan hingga 40° C kemudian ditambahkan starter dan diinkubasi selama 6 jam. Untuk yoghurt dengan penambahan ekstrak beras hitam, yoghurt ditambahkan ekstrak beras hitam masing-masing sebanyak 5%, 10%, 15% dan 20% dan diinkubasi selama 6 jam.

Pengukuran Viskositas

Viskositas merupakan sifat bahan cair yang memberikan peningkatan kekuatan yang menahan pergerakan relative lapisan yang berdekatan di dalam bahan cair (Andriani and Khasanah, 2010). Pengukuran viskositas digunakan untuk mengetahui perubahan kekentalan yoghurt yang dihasilkan. Masing- masing sebanyak 250 ml sampel yoghurt (kontrol dan dengan penambahan ekstrak beras hitam diukur viskositasnya menggunakan digital viskometer dengan spindel 2 dengan kecepatan 500 mpas dan diukur selama 2 menit.

Keasaman Yoghurt

Keasaman yoghurt (pH) diukur dengan menggunakan pH meter. Pengukuran dilakukan pada saat akhir fermentasi, yaitu pada jam ke – 6.

Warna

Pengukuran warna dilakukan dengan menggunakan digital colorimeter. Masing-masing sampel yoghurt dimasukan ke dalam labu erlenmeyer ukuran 25 ml. Digital colorimeter ditempelkan di mulut labu erlenmeyer, ditekan tomobolnya dan dicatat hasilnya yang meliputi L merupakan parameter kecerahan, a merupakan parameter warna merah dan b merupakan parameter warna kuning.

Organoleptik

Pengujian sensori mengacu pada Setyaningsih et al (2010). Uji sensori yang dilakukan meliputi uji hedonik dan uji deskriptif.Uji hedonik adalah uji kesukaan sedangkan uji deskriptif untuk mengetahui respon terhadap sifat-sifat produk yang lebih spesifik seperti rasa, warna, aroma, keasaman dan kekentalan yang ditentukan dengan skala rangking 1 – 5. Pengujian sensoris dilakukan oleh 30 orang panelis semi terlatih yang melalui tahap seleksi:

1. Wawancara
   Wawancara dilaksanakan dengan tanya jawab yang bertujuan untuk mengetahui latar belakang calon panelis dan termasuk kondisi kesehatannya.
2. Tahap Penyaringan
   Tahap ini dilakukan untuk mengetahui kepekaan dan pengetahuan umum calon panelis.
3. Tahap Pemilihan
   Tahap ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan seseorang mengenai kepekaan dan pengetahuan mengenai bahan yang akan diujikan. Setelah melalui tahap wawancara, penyaringan dan pemilihan didapatkan 25 orang panelis semi terlatih.

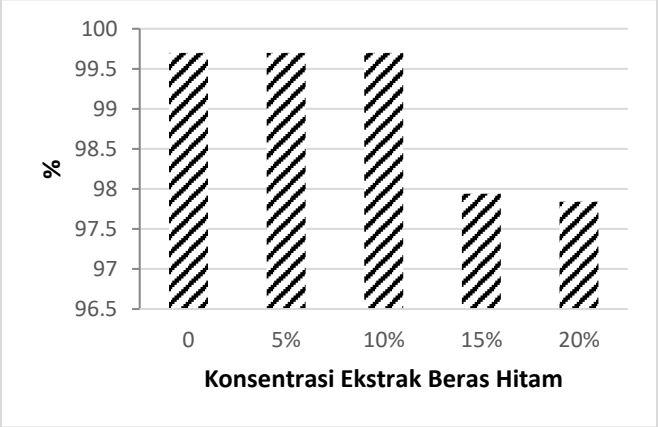
Analisis Data

Data yang diperoleh dimasukan ke dalam tabel tabulasi data. Selanjutnya data dianalisis dengan menggunakan tabel analisis varian (ANAVA). Data hasil organoleptik ditabulasikan kemudian dilakukan analisis varian untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

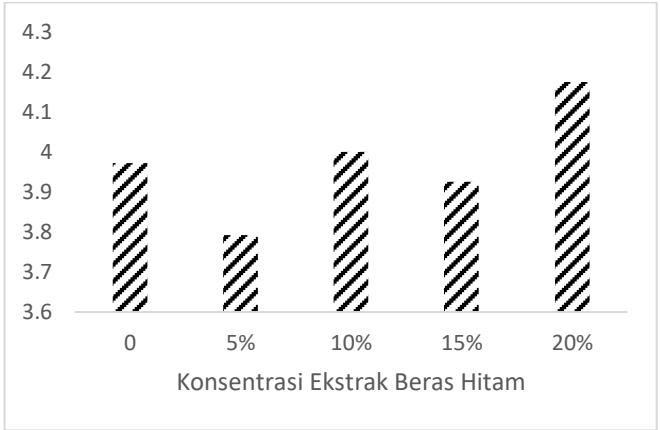
HASIL DAN PEMBAHASAN

Viskositas

Hasil analisis viskositas yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam apat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1.Viskositas Yoghurt Susu Kambing dengan Penambahan Ekstrak Beras Hitam



Gambar 2. pH yoghurt jam ke-6

Berdasarkan Gambar 1. dapat dilihat bahwa yoghurt susu kambing tanpa penambahan ekstrak beras hitam, penambahan ekstrak beras hitam 5% dan penambahan ekstrak beras hitam 10% memiliki nilai viskositas yang tinggi, hal ini berarti semakin banyak penambahan ekstrak beras hitam dapat menurunkan nilai viskositas yoghurt. Meningkatnya viskositas yoghurt disebabkan oleh bakteri asam laktat dan total asam yang semakin tinggi dan gel yang terbentuk selama proses fermentasi yang berdampak tekstur semi padat (Harjiyanti et al., 2013). Penambahan ekstrak beras hitam mempengaruhi tingkat viskositas yoghurt karena ekstrak beras hitam memiliki kandungan glukosa yang rendah, dimana gula digunakan dalam proses fermentasi. Hal tersebut membuat larutan semakin encer dan menurunkan viskositas pada yoghurt. Gianti (2011) mengatakan bahwa kadar gula yang semakin sedikit akan membuat aktivitas air semakin meningkat sehingga membuat viskositas cairan menjadi semakin rendah, demikian juga sebaliknya. Selain itu, jika nutrisi yang tersedia berkurang dapat terjadi penurunan aktivitas bakteri dalam memfermentasi gula. Hal tersebut diduga juga menjadi penyebab viskositas yoghurt menurun.

Keasaman (pH)

Hasil dari analisis pH pada penelitian ini diperoleh nilai akhir pH yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam disajikan pada Gambar 2.

Gambar 2. Menunjukkan perubahan pH yoghurt pada akhir proses fermentasi. Pada fermentasi yoghurt susu kambing tanpa penambahan ekstrak beras hitam diperoleh nilai pH 3,97; pada fermentasi yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam sebanyak 5% diperoleh nilai pH 3,79; pada fermentasi yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam sebanyak 10% diperoleh nilai pH 4,00; pada fermentasi yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam sebanyak 15% diperoleh nilai pH 3,92; dan pada fermentasi yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam sebanyak 20% diperoleh nilai pH 4,17. Nilai akhir pH yang didapatkan masih dibawah standar. pH yang sebaiknya dicapai oleh yoghurt adalah sekitar 4,5. Penurunan pH terjadi karena proses inkubasi yang cukup lama sehingga menyebabkan penumpukan asam laktat semakin banyak dan pH susu akan semakin menurun (Almeida et al., 2008). Proses inkubasi yang cukup lama (6 jam), menyebabkan bakteri asam laktat memanfaatkan monosakarida yang terkandung dalam ekstrak beras hitam selama fermentasi berlangsung, sehingga terbentuk asam laktat yang menyebabkan asam dan pH menjadi turun. Hal ini sesuai dengan pendapat Djaafar and Rahayu (2006) yang menyatakan bahwa selama proses fermentasi BAL akan memanfaatkan karbohidrat yang ada hingga terbentuk asam laktat, hingga terjadi penurunan nilai pH.

Warna

Warna merupakan salah satu indikator ketertarikan konsumen untuk memilih produk. Hasil analisis yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam ditinjau dari uji warna (L*, a*, b*) ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Warna (L*, a*, b*) Yoghurt Susu Kambing dengan Menggunakan Ekstrak Beras Hitam.

	Penambahan Ekstrak Beras Hitam				
	Kontrol	5%	10%	15%	20%
L*	75,76±2,78	64,64±8,17	52,64±8,50	46,00±7,35	41,94±6,50
a*	-2,34±0,22	7,40±2,20	10,72±1,71	11,58±2,07	13,20±1,94
b*	4,94±0,31	1,78±0,43	1,62±0,16	1,48±0,27	1,44±0,26

Perbedaan yang sangat nyata diantara perlakuan penambahan ekstrak beras hitam terhadap kecerahan warna (L*) yoghurt susu disebabkan karena warna ekstrak beras hitam ungu gelap sedangkan yoghurt susu kambing berwarna putih sehingga menghasilkan kecerahan yang sangat nyata. Kecerahan (L*) tertinggi terdapat pada yoghurt susu kambing tanpa penambahan ekstrak beras hitam yaitu sebesar 75,76 dan terendah terdapat pada yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam sebesar 20% yaitu 41,94. Nilai kecerahan mengalami penurunan karena meningkatnya penambahan konsentrasi ekstrak beras hitam yang mengindikasikan produk memiliki tingkat kecerahan yang rendah (gelap) dan menghasilkan warna keunguan yang semakin pekat. Notasi L menyatakan parameter kecerahan (lightness) yang mempunyai nilai 0 untuk warna hitam sampai 100 yang menyatakan warna putih (Agusandi et al., 2013).

Perlakuan penambahan ekstrak beras hitam terhadap warna merah (a*) yoghurt susu kambing tertinggi terdapat pada yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam 20% sebesar 13,20 dan terendah terdapat pada yoghurt susu kambing tanpa penambahan ekstrak beras hitam sebesar -2,34. Yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam mengandung antosianin yang berasal dari beras hitam yang memiliki perikarp, aleuron dan endosperm yang berwarna biru-merah-ungu pekat menyebabkan yoghurt berwarna keunguan (Oki et al., 2002).

Perlakuan penambahan ekstrak beras hitam terhadap warna kuning (b*) yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam tertinggi terdapat pada yoghurt susu kambing tanpa penambahan ekstrak beras hitam sebesar 4,94 dan terendah pada yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam sebesar 20% sebesar 1,44. Hal ini disebabkan oleh semakin tinggi penambahan ekstrak beras hitam maka warna yang dihasilkan semakin gelap sehingga tidak terlihat pada nilai kekuningan (b*).

Sifat Organoleptik

Penilaian organoleptik membantu untuk menentukan sifat-sifat produk yang dapat diterima oleh konsumen. Kesukaan, rasa, warna, aroma, keasaman dan kekentalan merupakan kriteria yang digunakan untuk penilaian terhadap kualitas yoghurt susu kambing dengan ekstrak beras hitam. Pengujian dilakukan oleh 25 orang panelis semi terlatih yang terdiri dari mahasiswa sarjana peternakan. Hasil pengujian berdasarkan uji rangking disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. menunjukan hasil organoleptik yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam. Ditinjau dari kesukaan yoghurt susu kambing yang paling disukai adalah yoghurt dengan kode 315 (yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam sebanyak 15%). Rasa yoghurt susu kambing yang paling disukai adalah yoghurt dengan kode 610 (yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam sebanyak 10%), karena presentase tersebut sudah cukup sesuai dan tidaak terlalu berlebihan, rasa dari ekstrak beras hitam juga tidak terlalu mendominasi. Warna yang paling disukai adalah yoghurt dengan kode 315 (yoghurt dengan penambahan ekstrak beras hitam sebanyak 15%). Warna merupakan salah satu parameter fisik suatu bahan pangan yang paling penting. Kesukaan konsumen terhadap produk pangan juga ditentukan oleh warna pangan tersebut. Yoghurt dengan kode 315 memiliki warna ungu yang menarik sehingga lebih disukai konsumen. Aroma yoghurt susu kambing yang paling disukai adalah yoghurt dengan kode 021 (tanpa penambahan ekstrak beras hitam). Keasaman yoghurt susu kambing yang aling disukai adalah yoghurt dengan kode 315 (yoghurt dengan penambahan ekstrak beras hitam sebanyak 15%).

Tabel 2. Sifat Organoleptik Yoghurt Susu Kambing dengan Ekstrak Beras Hitam

Konsentrasi Ekstrak Beras Hitam	Kesukaan	Rasa	Warna	Aroma	Keasaman	Kekentalan
P0 (021)	-0,18 ± 0,86	-0,09 ± 0,89	-1,16 ± 0	0,19 ± 1,03	-0,42 ± 0,96	0,64 ± 0,85
P1 (512)	0,02 ± 0,72	-0,20 ± 0,77	-0,48 ± 0,1	0 ± 0,72	-0,21 ± 0,57	-0,13 ± 0,78
P2 (610)	0,13 ± 0,71	0,24 ± 0,67	0,06 ± 0,21	0,07 ± 0,54	0,12 ± 0,54	0,02 ± 0,43
P3 (315)	0,18 ± 0,86	0,15 ± 0,70	0,44 ± 0,23	-0,02 ± 0,61	0,30 ± 0,75	-0,18 ± 0,76
P4 (420)	-0,15 ± 0,83	-0,09 ± 0,89	1,13 ± 0,13	-0,25 ± 0,96	0,20 ± 0,90	-0,35 ± 0,75

Kekentalan yoghurt susu kambing yang paling disukai adalah yoghurt dengan kode 012 (tanpa penambahan ekstrak beras hitam).

Penambahan buah anggur kering, beras, dan bekatul ke dalam sampel yogurt mengurangi penampilan, rasa, kekentalan, aroma dalam penerimaan dibandingkan dengan yoghurt kontrol (Hasani et al., 2016). Meskipun demikian tampaknya yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam disukai konsumen karena memiliki potensi manfaat kesehatan dan memiliki nilai gizi yang tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan ekstrak beras hitam hingga 20% pada yoghurt susu kambing yoghurt susu kambing dengan karakteristik pH yang masih dibawah standar dibawah standar pH menghasilkan nilai pH berkisar 3,7 – 4,1 yang sebaiknya dicapai oleh yoghurt adalah sekitar 4,5. Semakin banyak penambahan ekstrak beras hitam dapat menurunkan nilai viskositas yoghurt dan Kecerahan (L*) tertinggi terdapat pada (P0) tanpa

penambahan ekstrak beras hitam yaitu sebesar 75,76, warna merah (a*) yoghurt susu kambing tertinggi terdapat pada (P4) dengan penambahan ekstrak beras hitam 20% sebesar 13,20 dan warna kuning (b*) yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam tertinggi terdapat pada P0 (tanpa penambahan ekstrak beras hitam) sebesar 4,94. Sifat organoleptik yoghurt susu kambing dengan penambahan ekstrak beras hitam disukai konsumen karena memiliki potensi manfaat kesehatan dan memiliki nilai gizi yang tinggi

DAFTAR PUSTAKA

Agusandi, A., A. Supriadi, and S. D. Lestari. 2013. pengaruh penambahan tinta cumi-cumi (Loligo sp) terhadap kualitas nutrisi dan penerimaan sensoris mi basah. Jurnal Fishtech 2: 22-37.

Almeida, K., A. Tamime, and M. Oliveira. 2008. Acidification rates of probiotic bacteria in Minas frescal cheese whey. LWT-Food Science and Technology 41: 311-316.

Andriani, M., and L. U. Khasanah. 2010. Kajian Karakteristik Fisiko Kimia Dan Sensori Yoghurt Dengan Penambahan Ekstrak Ubi Jalar (Ipomoea Batatas L.). Biomedika 3: 23-32.

Djaafar, T., and E. Rahayu. 2006. Karakteristik yogurt dengan inokulum Lactobacillus yang diisolasi dari makanan fermentasi tradisional. Jurnal Agros 8: 73-80.

Gianti, I. 2011. Pengaruh pemberian gula dan lama penyimpanan terhadap kualitas fisik susu fermentasi. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.

Harjiyanti, M., Y. B. Pramono, and S. Mulyani. 2013. Total asam, viskositas, dan kesukaan pada yoghurt drink dengan sari buah mangga (Mangifera indica) sebagai perisa alami. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 2: 104-107.

Hasani, S., I. Khodadadi, and A. Heshmati. 2016. Viability of Lactobacillus acidophilus in rice bran-enriched stirred yoghurt and the physicochemical and sensory characteristics of product during refrigerated storage. International Journal of Food Science & Technology 51: 2485-2492.

Koleangan, H. S., M. R. Runtuwene, and V. S. Kamu. 2014. Penentuan Aktivitas Antioksidan Berdasarkan Nilai IC50 Ekstrak Metanol dan Fraksi Hasil Partisinya pada Kulit Biji Pinang Yaki (Areca vestiaria Giseke). Jurnal MIPA 3: 149-154.

MEGA, I. Made; SWASTINI, Dewa Ayu. Screening fitokimia dan aktivitas antiradikal bebas ekstrak metanol daun gaharu (Gyrinops versteegii). *Jurnal Kimia (Journal of Chemistry)*, 2010.

Oki, T., M. Masuda, M. Kobayashi, Y. Nishiba, S. Furuta, I. Suda, and T. Sato. 2002. Polymeric procyanidins as radical-scavenging components in red-hulled rice. Journal of Agricultural and Food Chemistry 50: 7524-7529.

Pratiwi, D., R. Efendi, and E. Rossi. 2018. Penambahan Inulin Umbi Dahlia Pada Pembuatan Es Krim. Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian 5: 1-14.

Setyaningsih, D., A. Apriyantono, and M. P. Sari. 2010. Analisis sensori untuk industri pangan dan agro. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.

Yawadio, R., S. Tanimori, and N. Morita. 2007. Identification of phenolic compounds isolated from pigmented rices and their aldose reductase inhibitory activities. Food Chemistry 101: 1616-1625.