

ANALISIS MUTU YOGHURT SUBSTITUSI SUSU SAPI DAN SUSU BERAS MERAH (*Oryza nivara*)

Nur Wahidatul Hasanah¹, Titi Mutiara Kiranawati², Budi Wibowotomo³

¹Pendidikan Tata Boga, ²Universitas Negeri Malang

³Staf Pengajar Teknologi Industri, Universitas Negeri Malang

Email: nwhsnoeng@gmail.com

ABSTRAK

Abstrak: Beras merah adalah bahan pangan yang kaya akan manfaat, namun kurang diminati karena rasanya yang hambar dan pemanfaatannya masih terbatas khususnya di bidang kuliner. Beras merah berpotensi diolah menjadi makanan fungsional salah satunya adalah yoghurt. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) dan bertujuan untuk melihat pengaruh substitusi susu beras merah terhadap mutu yoghurt dengan rasio susu sapi dan susu beras merah 70% : 30%, 60% : 40%, dan 50% : 50%. Dilakukan 2 kali ulangan pada tiap perlakuan. Uji yang dilakukan ialah uji fisik (warna dan viskositas) dan uji kimia (nilai pH, total asam, kandungan mineral dan kapasitas antioksidan). Data yang didapat kemudian diuji menggunakan metode DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) yang bertujuan untuk mengetahui perlakuan terbaik dari ketiga formula yoghurt beras merah. Hasil analisis menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan terhadap sifat fisik warna dan viskositas. Hasil yang sama juga terjadi pada analisis kimia (nilai pH, total asam, kandungan mineral dan kapasitas antioksidan) yoghurt substitusi susu sapi dan susu beras merah yaitu terdapat pengaruh yang signifikan.

Kata Kunci: Beras Merah, Yoghurt, Antioksidan

PENDAHULUAN

Beras merah merupakan salah satu bahan pangan yang mempunyai banyak manfaat dan kandungan nutrisi yang baik bagi tubuh manusia sehingga banyak dibudidayakan. Kandungan nutrisi beras merah terdiri dari karbohidrat, serat, lemak, protein, vitamin A, B, C, Zn, B kompleks, asam folat, fosfor, niasin dan magnesium. Warna merah yang terdapat pada beras dipengaruhi oleh kandungan antosianin yang merupakan antioksidan yaitu senyawa yang dapat menangkal radikal bebas [1]. Bagi penderita diabetes, beras merah aman dikonsumsi karena indeks glikemiknya rendah, selain itu, beras merah dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti nasi bagi orang yang sedang menjalani diet. Namun, keberadaan beras merah belum banyak mendapat perhatian karena cenderung memiliki rasa yang lebih hambar dibandingkan beras lainnya [2].

Pengolahan beras merah sebagai olahan pangan masih terbatas pada beberapa produk, padahal beras merah bisa dikreasikan menjadi berbagai variasi olahan pangan salah satunya adalah minuman sehingga lebih praktis untuk dikonsumsi. Salah satu minuman yang banyak disukai adalah yoghurt. Yoghurt adalah hasil

olahan susu segar yang telah dipasteurisasi dan difermentasi menggunakan bakteri asam laktat (BAL) hingga didapatkan hasil yoghurt yang memiliki rasa, aroma dan keasaman yang khas [3]. Kandungan nutrisi yoghurt mirip dengan kandungan nutrisi susu. Fermentasi mengakibatkan peningkatan zat gizi pada yoghurt. Proses fermentasi yoghurt melibatkan aktivitas bakteri asam laktat (BAL) yaitu *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang memecah komponen sakarida menjadi asam. Kombinasi beras merah dan susu sapi dalam pembuatan yoghurt dapat menjadi peluang untuk mengoptimalkan kerja bakteri asam laktat karena beras merah mengandung sakarida kompleks yang cukup tinggi dan susu sapi mengandung laktosa (disakarida) yang merupakan makanan dari bakteri asam laktat [4]. Berkembangnya teknologi dan informasi mempengaruhi persepsi masyarakat tentang pentingnya makanan fungsional. Makanan fungsional adalah bahan alami atau olahan yang didalamnya terdapat satu atau lebih senyawa yang berfungsi fisiologis serta mempunyai manfaat bagi kesehatan tubuh manusia yang didasarkan pada penelitian dan kajian ilmiah. Tujuan dibuatnya yoghurt beras merah adalah untuk menciptakan produk pangan fungsional

yang bermutu dan sesuai dengan standar mutu yang berlaku.

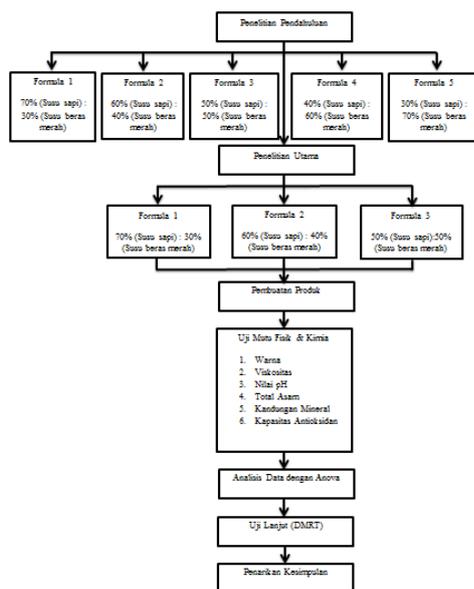
METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh substitusi susu beras merah terhadap yoghurt dengan rasio 70% susu sapi : 30% susu beras merah, 60% susu sapi : 40% susu beras merah, dan 50% susu sapi : 50% susu beras merah. Analisis yang dilakukan yaitu analisis sifat fisik warna menggunakan color reader (AOAC 1995), analisis viskositas diukur menggunakan *ih-mere viscosimeter*, analisis nilai pH diukur menggunakan pHmeter, analisis total asam menggunakan titrasi, analisis kandungan mineral (metode *furnace*), dan analisis kapasitas antioksidan (metode DPPH). Pada setiap perlakuan dilakukan dua kali ulangan.

Prosedur Penelitian

Penelitian terbagi menjadi dua yaitu penelitian pendahuluan yang bertujuan untuk menentukan rentangan susu beras merah yang akan disubstitusikan kedalam yoghurt dan penelitian utama yang bertujuan untuk mengetahui 3 formula terbaik yoghurt substitusi susu sapi dan susu beras merah yang akan dianalisis mutunya. Prosedur penelitian yoghurt substitusi susu sapi dan susu beras merah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Yoghurt Beras Merah

Pembuatan yoghurt beras merah menggunakan bahan baku berupa susu beras merah, susu sapi, susu skim, gula dan starter yang merupakan biakan dari bakteri asam laktat (*Lactobacillus Bulgaricus* dan *Streptococcus Thermophilus*).

Analisis Data

Prosedur analisis data yang dilakukan terbagi menjadi analisis data sifat fisik dan analisis data sifat kimia yang keduanya menggunakan one way ANOVA sebagai cara untuk melihat adanya perbedaan pengaruh pada formula produk. Jika hasil uji ANOVA menunjukkan adanya pengaruh nyata dengan taraf signifikansi 0,05 maka akan dilanjutkan dengan uji duncan's multiple range (DMRT) yang bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan pengaruh pada tiap perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik

Warna

Hasil uji warna L (kecerahan) pada yoghurt beras merah substitusi susu sapi dan susu beras merah dengan rasio yang berbeda menunjukkan bahwa tingkat kecerahan tertinggi diperoleh dari yoghurt beras merah substitusi susu sapi dan susu beras merah rasio 70% : 30% dengan rerata 58,7 sedangkan tingkat kecerahan terendah diperoleh dari yoghurt beras merah substitusi susu sapi dan susu beras merah rasio 50% : 50% dengan rerata 39,46. Semakin sedikit jumlah susu beras merah yang disubstitusikan ke dalam yoghurt, tingkat kecerahan semakin tinggi karena pigmen warna beras merah terlarut dalam air dan mempengaruhi tingkat kecerahan warna pada yoghurt. Berdasarkan hasil penelitian Yulianti dkk (2020) tentang karakteristik kwetiau berbahan tepung beras merah menyatakan bahwa pigmen antosianin yang mempengaruhi warna merah pada beras bersifat mudah larut dalam air, semakin lama waktu perendaman produk, semakin cerah pula warna yang dihasilkan karena pigmen antosianin larut ke dalam air [5]. Hasil analisis sifat fisik warna tingkat kecerahan (L) yoghurt beras merah substitusi susu sapi dan susu beras merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Warna Tingkat Kecerahan (L) Yoghurt Beras Merah

Substitusi susu sapi : susu beras merah	Ulangan	Tingkat Kecerahan (L)	Rerata
70% : 30%	1	59,37	58,07
	2	56,78	
60% : 40%	1	49,35	48,88
	2	48,41	
50% : 50%	1	40,33	39,46
	2	38,6	

Tingkat kemerahan a (+) pada yoghurt beras merah substitusi susu sapi dan susu beras merah dengan rasio 70% : 30%, 60% : 40% dan 50% : 50% berbeda nyata. Hasil penelitian menunjukkan semakin banyak susu beras merah yang disubstitusikan maka tingkat kemerahan pada yoghurt beras merah juga meningkat. Hal tersebut terjadi karena beras merah menghasilkan pigmen yang dipengaruhi oleh senyawa bioaktif yang terdiri dari antosianin dan proantosianidin. Pigmen yang ada pada beras merah menyebabkan warna merah, semakin gelap warna beras maka semakin tinggi kandungan pigmennya[6]. Dengan demikian beras merah mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kemerahan pada yoghurt beras merah. Hasil analisis sifat fisik warna tingkat kemerahan (a+) yoghurt beras merah substitusi susu sapi dan susu beras merah ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Warna Tingkat Kemerahan (a+) Yoghurt Beras Merah

Substitusi susu sapi : susu beras merah	Ulangan	Tingkat Kemerahan (a+)	Rerata
70% : 30%	1	22,07	22,93
	2	23,79	
60% : 40%	1	27,15	27,52
	2	27,89	
50% : 50%	1	29,08	29,2
	2	29,32	

Tingkat kekuningan b (+) yoghurt beras merah substitusi susu sapi dan susu beras merah dengan rasio 70% : 30%, 60% : 40% dan 50% : 50% berbeda nyata. Hasil penelitian yoghurt beras merah menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kekuningan yang disebabkan oleh substitusi dari susu beras merah. Semakin banyak pigmen yang terlarut dalam yoghurt beras merah

menyebabkan warna semakin gelap, tingkat kecerahan menurun sedangkan tingkat kemerahan dan kekuningan meningkat. [7]. Hasil analisis sifat fisik warna tingkat kekuningan (b+) yoghurt beras merah substitusi susu sapi dan susu beras merah ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Warna Tingkat Kekuningan (b+) Yoghurt Beras Merah

Substitusi susu sapi : susu beras merah	Ulangan	Tingkat Kekuningan (b+)	Rerata
70% :	1	5,64	5,61
	2	5,59	
60% :	1	12,55	12,34
	2	12,14	
50% :	1	14,14	13,93
	2	13,72	

Viskositas

Data hasil penelitian yoghurt beras merah menunjukkan hasil rerata nilai viskositas akibat substitusi susu beras merah berkisar antara 6,13 - 7,56 cP. Hal ini menunjukkan bahwa substitusi susu beras merah memberikan pengaruh terhadap viskositas yoghurt beras merah. Nilai viskositas tertinggi diperoleh dari yoghurt beras merah substitusi susu sapi dan susu beras merah rasio 50% : 50%. Berdasarkan hasil penelitian ini, semakin tinggi substitusi susu beras merah nilai viskositas yoghurt beras merah juga meningkat. Data hasil analisis viskositas yoghurt beras merah ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Viskositas Yoghurt Beras Merah

Substitusi susu sapi : susu beras merah	Ulangan	Viskositas (cP)	Rerata (cP)
70% : 30%	1	6,02	6,13
	2	6,25	
60% : 40%	1	6,65	6,73
	2	6,82	
50% : 50%	1	7,67	7,56
	2	7,45	

Bahan pembuatan yoghurt beras merah terdiri dari dua bahan utama yakni susu sapi dan susu beras merah. Kedua bahan tersebut memberikan pengaruh masing-masing terhadap

viskositas yoghurt beras merah. Susu sapi mengandung protein yang dipecah oleh bakteri asam laktat pada yoghurt dan menyebabkan denaturasi protein yang ditandai dengan penggumpalan dan meningkatnya kekentalan. Kekentalan/viskositas pada yoghurt beras merah juga dipengaruhi oleh pati yang terkandung dalam beras merah. Pati tersebut menyebabkan peningkatan kapasitas pengikatan air karena di dalamnya terdapat amilosa dan amilopektin yang bersifat mengikat air di dalam yoghurt. Meningkatnya viskositas yoghurt beras merah disebabkan oleh granula pati yang menyerap air [8].

Nilai pH

Hasil analisis nilai pH yoghurt substitusi susu sapi dan susu beras merah ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Nilai pH Yoghurt Beras Merah

Substitusi susu sapi : susu beras merah	Ulangan	Nilai pH	Rerata
70% : 30%	1	3,4	3,40
	2	3,41	
60% : 40%	1	3,36	3,35
	2	3,35	
50% : 50%	1	3,32	3,33
	2	3,34	

Hasil penelitian menunjukkan rerata nilai pH yoghurt beras merah substitusi susu sapi dan susu beras merah berkisar antara 3,33 - 3,40. Nilai pH minimal yoghurt adalah 4,6 [9]. Nilai pH yoghurt tertinggi diperoleh dari yoghurt beras merah substitusi susu sapi dan susu beras merah rasio 70% : 30%, sedangkan nilai pH yoghurt terendah diperoleh dari yoghurt beras merah substitusi susu sapi dan susu beras merah rasio 50% : 50%.

Semakin tinggi substitusi susu beras merah maka nilai pH yoghurt beras merah menurun. Adanya substitusi susu beras merah ke dalam yoghurt beras merah diduga memberikan pengaruh terhadap lingkungan bakteri asam laktat saat proses fermentasi. Menurunnya nilai pH yoghurt disebabkan karena meningkatnya aktivitas bakteri asam laktat yang dipengaruhi oleh komponen karbohidrat dalam beras merah. Nilai pH yoghurt dipengaruhi beberapa faktor yaitu

bahan yang digunakan dan lama fermentasi. Turunnya nilai pH adalah akibat dari bakteri asam laktat yang menghasilkan asam selama fermentasi berlangsung. Pada saat fermentasi yoghurt beras merah, BAL memecah laktosa dalam susu dengan bantuan enzim laktase menjadi galaktosa dan glukosa, kemudian glukosa dihidrolisis menjadi asam laktat (Julysa, 2019). Banyaknya asam laktat yang terbentuk mempengaruhi jumlah ion H^+ yang terbentuk dalam medium yoghurt, semakin lama waktu fermentasi yoghurt, ion H^+ yang dihasilkan semakin banyak sehingga menurunkan nilai pH.

Total Asam

Total asam dihitung sebagai jumlah asam laktat. Hasil analisis total asam pada yoghurt beras merah dengan formulasi yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hasil analisis total asam yoghurt beras merah ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Total Asam Yoghurt Beras Merah (*Oryza nivara*)

Substitusi susu sapi : susu beras merah	Ulangan	Total Asam (%)	Rerata (%)
70% : 30%	1	1,778	1,755
	2	1,773	
60% : 40%	1	1,912	1,89
	2	1,868	
50% : 50%	1	1,98	1,992
	2	2,004	

Data hasil penelitian yoghurt beras merah menunjukkan total asam tertinggi terdapat pada yoghurt beras merah formulasi 50% susu sapi : 50% susu beras merah yaitu sebesar 1,99%, ketika jumlah susu beras merah dikurangi 10% pada formulasi 60% susu sapi : 40% susu beras merah jumlah total asam turun menjadi 1,89 %, ketika susu beras merah dikurangi 20% pada formulasi 70% susu sapi : 30% susu beras merah jumlah total asam turun menjadi 1,75% yang merupakan total asam terendah dari ketiga formula yoghurt beras merah. Rasa asam sendiri merupakan ciri khas dari yoghurt. Asam ini dihasilkan pada saat proses fermentasi yang berasal dari aktivitas bakteri asam laktat. Rasa dan aroma khas serta komponen citarasa pada yoghurt akan terbentuk selama fermentasi berlangsung [10].

Pada saat fermentasi, bakteri asam laktat memanfaatkan karbohidrat pada beras merah dan menghasilkan asam [9]. Jenis karbohidrat yang terdapat pada sereal adalah polisakarida atau karbohidrat kompleks yang tersusun atas banyak molekul gula. Komposisi yoghurt beras merah memiliki berbagai macam jenis gula. Jenis gula tersebut adalah sukrosa yang berasal dari gula pasir, laktosa yang berasal dari susu sapi, dan pati yang berasal dari beras merah. Variasi kandungan gula tersebut diduga dapat meningkatkan jumlah asam yang terbentuk pada yoghurt beras merah karena dapat menciptakan lingkungan yang sesuai bagi bakteri asam laktat untuk mengurai nutrisi pada substrat. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Salsabil (2019) mengenai kajian total bakteri probiotik yoghurt beras merah dengan variasi gula yang berbeda menyebutkan bahwa selama fermentasi, gula-gula yang terdapat dalam medium fermentasi akan dimanfaatkan untuk pembentukan asam laktat [11]. Data hasil penelitian menunjukkan total asam tertinggi yoghurt substitusi susu sapi dan susu beras merah memiliki rerata 1,992% yang artinya nilai tersebut telah sesuai dengan standar SNI yoghurt no. 2981 tahun 2009 yang menyebutkan bahwa standar keasaman yoghurt berkisar antara 0,5-2,0%.

Kandungan Mineral

Kandungan mineral dalam penelitian ini dihitung sebagai kadar abu. Jumlah kandungan mineral dalam suatu bahan pangan ditentukan oleh kadar abunya. Hasil analisis kandungan mineral yoghurt beras merah ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Kandungan Mineral Yoghurt Beras Merah (*Oryza nivara*)

Substitusi susu sapi : susu beras merah	Ulangan	Kandungan Mineral (Kadar Abu) (%)	Rerata (%)
70% : 30%	1	0,748	0,711
	2	0,674	
60% : 40%	1	0,871	0,884
	2	0,897	
50% : 50%	1	0,949	0,923
	2	0,898	

Berdasarkan Tabel 7 diketahui bahwa kandungan mineral terendah diperoleh dari yoghurt beras merah formula satu dengan substitusi 70% susu sapi : 30% susu beras

merah, yaitu sebesar 0,71%, ketika jumlah susu beras merah dinaikkan 10% pada formulasi 60% susu sapi : 40% susu beras merah, kandungan mineral meningkat menjadi 0,88%, ketika jumlah susu beras merah dinaikkan 20% pada formulasi 50% susu sapi : 50% susu beras merah kandungan mineral meningkat menjadi 0,92% yang memiliki kandungan mineral tertinggi diantara ketiga formulasi yoghurt beras merah. Susu sapi pada umumnya memiliki kandungan mineral sekitar 0,65% - 0,76% sedangkan kandungan mineral beras merah sekitar 5,078% [12], menurut Nuryani (2013) dalam penelitiannya tentang potensi substitusi beras putih dengan beras merah sebagai makanan pokok untuk perlindungan diabetes melitus menyebutkan bahwa pada bagian endosperm beras merah kaya akan kandungan mineral yakni sekitar 80% [13]. Oleh karena itu, formula yoghurt yang paling banyak mengandung susu beras merah memiliki kandungan mineral tertinggi diantara formula yoghurt beras merah lainnya. Berdasarkan SNI no.2981 tahun 2009, standar kadar abu yoghurt maksimal 1% sehingga yoghurt substitusi susu sapi dan susu beras merah dalam penelitian ini yang memiliki kandungan mineral tertinggi dengan rerata 0,923% telah sesuai dan memenuhi standar SNI yoghurt.

Kapasitas Antioksidan

Hasil analisis kapasitas antioksidan yoghurt beras merah ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisis Kapasitas Antioksidan Yoghurt Beras Merah (*Oryza nivara*)

Substitusi susu sapi : susu beras merah	Ulangan	Aktivitas Antioksidan (ppm)	Rerata (ppm)
70% : 30%	1	74,623	73,661
	2	72,699	
60% : 40%	1	70,738	70,080
	2	69,423	
50% : 50%	1	63,975	64,612
	2	65,612	

Berdasarkan Tabel 8 hasil analisis kapasitas antioksidan yoghurt beras merah menunjukkan nilai IC₅₀ tertinggi diperoleh yoghurt substitusi susu sapi dan susu beras merah rasio 70% : 30% dengan nilai IC₅₀ 73,66 ppm, ketika jumlah substitusi susu beras merah dinaikkan menjadi 10% pada yoghurt substitusi susu sapi dan susu beras merah rasio 60% :

40% nilai IC₅₀ menurun menjadi 70,08 ppm, ketika jumlah substitusi susu beras merah dinaikkan menjadi 20% pada yoghurt substitusi susu sapi dan susu beras merah rasio 50% : 50% nilai IC₅₀ menurun menjadi 64,61ppm yang merupakan formula yoghurt beras merah dengan kapasitas antioksidan terkuat. Hal tersebut menunjukkan bahwa beras merah memberikan pengaruh dalam meningkatkan kekuatan kapasitas antioksidan pada yoghurt.

Kuat dan lemahnya kapasitas antioksidan dilihat dari besarnya nilai IC₅₀ yang merupakan konsentrasi suatu larutan sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH, semakin rendah nilai IC₅₀ dari suatu bahan makanan maka semakin kuat kapasitas antioksidannya. Peningkatan kekuatan kapasitas antioksidan pada yoghurt yang disubstitusi susu beras merah diduga terjadi akibat peran dari beras merah yang merupakan beras berpigmen yang kaya antioksidan dan berpotensi memiliki kapasitas antioksidan yang kuat, dalam penelitian tentang kapasitas antioksidan pada beras berpigmen dan dampaknya terhadap kesehatan dinyatakan bahwa empat dari lima penelitian terhadap beras berpigmen menunjukkan hasil kapasitas antioksidan terkuat terdapat pada beras merah yang memiliki kapasitas antioksidan terkuat dibandingkan beras berpigmen lain [6].

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai uji mutu yoghurt beras merah substitusi susu sapi dan susu beras merah dengan rasio yang berbeda, dapat disimpulkan bahwa beras merah memberikan pengaruh terhadap sifat fisik warna, viskositas, nilai pH, total asam, kandungan mineral dan kapasitas antioksidan. Berdasarkan standar SNI Yoghurt no. 2981 tahun 2009 yoghurt substitusi susu sapi dan susu beras merah dalam penelitian ini telah sesuai dengan SNI dari segi penampakan (warna, viskositas, dan bau), total asam dan kandungan mineral (kadar abu).

RUJUKAN

- [1] M. Priska, N. Peni, L. Carvallo, and Y. D. Ngapa, "Antosianin dan Pemanfaatannya," *Cakra Kim. Indones.*, vol. 6, no. 2, pp. 79–97, 2018.
- [2] S. D. Indrasari, P. Wibowo, and E. E. Y. Purwani, "Evaluasi Mutu Fisik, Mutu

- Giling, dan Kandungan Antosianin Kultivar Beras Merah," *J. Penelit. Pertan. Tanam. Pangan*, vol. 29, no. 1, pp. 56–62, 2010.
- [3] SNI, "SNI 2981:2009 Yogurt," *Standar Nas. Indones.*, pp. 1–51, 2009.
- [4] F. Nurdyansyah and U. H. A. Hasbullah, "Optimasi Fermentasi Asam Laktat Oleh *Lactobacillus casei* Pada Media Fermentasi Yang Disubstitusi Tepung Kulit Pisang," *Al-Kaunyah J. Biol.*, vol. 11, no. 1, pp. 64–71, 2018.
- [5] K. Yulianti, M. I. Syafutri, and C. Madona, "Karakteristik Kwetiau dari Tepung Bersa Merah (*Oryza Nivara*)," *J. Ilmu dan Teknol. Pangan*, vol. 6, no. 1, pp. 568–580, 2020.
- [6] A. S. Arifin, N. D. Yuliana, and M. Rafi, "Aktivitas Antioksidan Pada Beras Berpigmen dan Dampaknya terhadap Kesehatan," *Pangan*, vol. 28, no. 1, pp. 11–22, 2019.
- [7] A. Manasika and S. B. Widjanarko, "Carotenoid Pigment Extraction Of Kabocha Using Ultrasound Assisted Extraction (Study of Material: Solvent Ratio and Extraction Time)," *J. Pangan dan Agroindustri*, vol. 3, no. 3, pp. 928–938, 2015.
- [8] A. Tjatur, N. Krisnaningsih, D. Rosyidi, and L. E. Radiati, "Pengaruh Penambahan Stabilizer Pati Talas Lokal (*Colocasia esculenta*) terhadap Viskositas, Sineresis dan Keasaman Yogurt pada Inkubasi Suhu Ruang," *J. Ilmu dan Teknol. Peternak. Trop.*, vol. 5, pp. 1–6, 2018.
- [9] Y. Candra Setianto, Y. Budi Pramono, and S. Mulyani, "Nilai pH, Viskositas, dan Tekstur Yoghurt Drink dengan Penambahan Ekstrak Salak Pondoh (*Salacca zalacca*)," *Apl. Teknol. Pangan*, vol. 3, no. 3, pp. 110–113, 2014.
- [10] K. S. D. Sutedjo and F. C. Nisa, "Konsentrasi sari belimbing (*averrhoa carambola* l) dan lama fermentasi terhadap karakteristik fisiko-kimia dan mikrobiologi," *J. Pangan dan Agroindustri*, vol. 3, no. 2, pp. 582–593, 2015.
- [11] P. Salsabil, B. Education, and S. Program, "Study of Total Probiotic Bacteria of Red Rice Yoghurt With Various Variations of Sucrose As a

- Design of Students Worksheet (Lkpd)
Biology of Merah Dengan Berbagai
Variasi Sukrosa Sebagai Rancangan
Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd),”
vol. 6, pp. 1–12, 2019.
- [12] A. Azis, M. Izzati, and S. Haryanti,
“Aktivitas Antioksidan Dan Nilai Gizi
Dari Beberapa Jenis Beras Dan Millet
Sebagai Bahan Pangan Fungsional
Indonesia,” *J. Akad. Biol.*, vol. 4, no. 1,
pp. 45–61, 2015.
- [13] Nuryani, “Potensi Substitusi Beras Putih
Dengan Beras Merah Sebagai Makanan
Pokok Untuk Perlindungan Diabetes
Melitus,” *Media Gizi Masy. Indones.*,
vol. 3, no. 3, pp. 157–168, 2013.