

FORMULASI DAN ANALISIS MUTU ES KRIM BEKATUL BERAS MERAH (*Oryza sativa* L) DAN JAMBU KRISTAL (*Psidium guajava*) SEBAGAI SUMBER MAKANAN TINGGI SERAT DAN VITAMIN C BAGI ANAK SEKOLAH DASAR

*Formulation and Quality Analysis of Brown Rice Bran (*Oryza Sativa* L) and Crystal Guava (*Psidium Guajava*) Ice Cream as a Food Source High in Fiber and Vitamin C for Elementary School Children*

Nursalma, Hasna Khairunnisa¹, Gumilar, Mulus¹, Judiono¹, Fitria, Mona¹

¹ Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Bandung

Email: hasnaakhr@gmail.com

ABSTRACT

School-age children are vulnerable to nutritional deficiencies of fiber and vitamin C because they consume less vegetables and fruit. One effort to prevent fiber and vitamin C deficiency is making ice cream products that contain high levels of fiber and vitamin C where the additional ingredients are obtained from brown rice bran and crystal guava. The aim of this research is to determine the effect of red rice bran and crystal guava formulations on the quality of ice cream products including organoleptic properties, fiber content and vitamin C levels. This study used one-factor completely randomized design with 3 formulations of brown rice bran and guava crystals namely F1 (15%:85%), F2 (25%:75%) and F3 (35%:65%). The research method used the hedonic test to determine the organoleptic properties, enzymatic gravimetry for the fiber test and iodimetry titration for the vitamin C test. Formula F1 (15%:85%) was the best formula that contains 5.19 g of fiber and 38.4 mg of vitamin C, thus fulfilled a daily requirements of fiber and vitamin C for elementary school children approximately 20% and 80% in one serving (80 g). The Kruskal Wallis test revealed that there was an effect of different formulations of red rice bran and crystal guava ice cream on the color, taste and overall of the ice cream ($p < 0.05$). The production cost of F1 ice cream is IDR 3,000/80 g. Red rice bran and crystal guava ice cream products should be subjected macronutrient analysis in the laboratory using proximate testing.

Key words : Ice cream, Brown rice bran, Crystal guava, Fiber, Vitamin C

ABSTRAK

Anak-anak usia sekolah rentan terhadap kekurangan serat dan vitamin C karena kurang mengonsumsi sayur dan buah. Salah satu upaya untuk mencegah kekurangan serat dan vitamin C dengan membuat produk es krim yang mengandung serat dan vitamin C tinggi yang dibuat dari bekatul beras merah dan jambu kristal. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh formulasi bekatul beras merah dan jambu kristal terhadap mutu produk es krim meliputi sifat organoleptik, kadar serat dan kadar vitamin C. Desain penelitian yang digunakan bersifat eksperimental yang menggunakan rancangan acak lengkap satu faktor dengan 3 formulasi bekatul beras merah dan jambu kristal yaitu F1 (15%:85%), F2 (25%:75%) dan F3 (35%:65%). Metode penelitian menggunakan uji hedonik untuk mengetahui sifat organoleptik, enzimatis gravimetri untuk uji serat dan titrasi iodimetri untuk uji vitamin C. Formula F1 (15%:85%) merupakan formula terbaik yang mengandung serat 5,19 g dan vitamin C 38,4 mg sehingga memenuhi kecukupan serat dan vitamin C sehari bagi anak sekolah dasar sebesar 20% dan 80% dalam 1 porsi (80 g). Uji *Kruskall Wallis* menunjukkan ada pengaruh perbedaan formulasi es krim bekatul beras merah dan jambu kristal terhadap pada warna, rasa, dan overall es krim ($p < 0.05$). Biaya produksi es krim F1 sebesar Rp 3.000/80 g. Produk es krim

bekatul beras merah dan jambu kristal sebaiknya diteliti lebih lanjut mengenai analisis zat gizi makro di laboratorium dengan uji proksimat.

Kata kunci: Es krim, Bekatul beras merah, Jambu kristal, Serat, Vitamin C

PENDAHULUAN

Masa pertumbuhan yang baik bagi anak-anak adalah pada masa sekolah dasar. Pertumbuhan dan perkembangan anak usia sekolah bergantung kepada asupan makanan bergizi yang dikonsumsinya. Anak usia 7-12 tahun merupakan anak usia sekolah dasar¹. Pada tahun 2020 jumlah penduduk anak usia 7-12 tahun tertinggi berada di Jawa Barat sebanyak 5.146.131, tertinggi kedua di Jawa Timur sebanyak 3.563.336 dan Jawa Tengah tertinggi terakhir sejumlah 3.312.94².

Sayuran dan buah-buahan adalah makanan penting untuk dikonsumsi setiap hari. Konsumsi sayur dan buah dapat membantu pengelolaan berat badan dan menurunkan risiko pengembangan penyakit kronis³. Berdasarkan hasil survei Riskesdas 2018 di Jawa Barat pada penduduk ≥ 5 tahun sebanyak 98.1% kurang mengonsumsi sayur dan buah⁴.

Kurangnya konsumsi sayur dan buah dapat mengakibatkan kekurangan zat gizi salah satunya yaitu serat sehingga akan berdampak pada kesehatan anak. Konsumsi serat membantu menjaga kesehatan pencernaan karena memiliki kemampuan mengikat kolesterol, zat racun dan lemak berlebih untuk mencegah berkembangnya penyakit⁵. Bekatul beras merah adalah jenis makanan dengan kandungan serat tinggi, selain dari sayur dan buah.

Bekatul dikenal sebagai hasil dari proses penggilingan padi. Banyak orang menganggap bahwa bekatul hanya digunakan sebagai pakan ternak dan tidak bermanfaat. Namun, seiring dengan perkembangan teknologi, pemanfaatan bekatul semakin banyak dalam bidang industri. Produksi beras di Jawa Barat pada tahun 2020 sebesar 5.296.892 ton⁶. Produksi beras yang tinggi menghasilkan produksi bekatul yang tinggi pula. Bekatul beras merah dapat digunakan untuk

beberapa proses perbaikan gizi karena mengandung vitamin E, protein, lemak dan serat⁷. Kandungan gizi dalam 100 gr bekatul beras merah adalah 386,08-507,58 kkal energi, 13,7-17,3 gr protein, 11-22,9 gr lemak, 58,07 gr karbohidrat dan 19,3-23,8 gr serat^{8,9}.

Pada buah-buahan dan sayuran terdapat banyak komponen antioksidan. Vitamin C merupakan antioksidan yang sering ditemukan. Vitamin C memiliki peran untuk mengurangi radikal bebas dalam tubuh sehingga meningkatkan sistem imunitas tubuh¹⁰. Jambu kristal adalah buah dengan kandungan vitamin C tinggi.

Jambu biji varietas kristal memiliki daging buah putih bersih, biji sedikit, dan tekstur renyah sehingga menjadikannya sebagai buah jambu biji yang paling disukai masyarakat. Produksi jambu biji di Jawa Barat pada tahun 2019 yaitu sebanyak 50.887 ton¹¹. Jambu kristal memiliki banyak manfaat kesehatan. Kandungan gizi dalam 100 gr jambu kristal adalah 49 kkal energi, 0,9 gr protein, 0,3 gr lemak, 12,2 gr karbohidrat, 4,5 gr serat, dan 121,3-146,18 mg vitamin C^{12,13}.

Es krim sangat disukai oleh semua kalangan terutama anak-anak. Tingkat konsumsi es krim di Indonesia pada tahun 2020 adalah 28,39% dan pada tahun 2021 adalah 28,32%¹⁴. Menurut tabel komposisi pangan Indonesia, setiap 100 gram es krim mengandung 210 kkal energi, 4 gram protein, 12,5 gram lemak 20,6 gram karbohidrat, 0 gram serat dan 1 mg vitamin C¹⁵. Namun, es krim yang beredar di pasaran hanya mengandung tinggi lemak sedangkan kebutuhan serat dan vitamin C juga harus terpenuhi. Maka dari itu, perlu ditambahkan pangan fungsional seperti bekatul beras merah dan jambu kristal pada produk es krim sehingga aman dikonsumsi dan memiliki banyak manfaat untuk anak sekolah dasar.

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh formulasi bekatul beras merah

dan jambu kristal terhadap mutu produk es krim yang meliputi sifat organoleptik, kadar serat dan kadar vitamin C.

METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah desain studi eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 formulasi bekatul beras merah dan jambu kristal yaitu F1 (15%:85%), F2 (25%:75%) dan F3 (35%:65%).

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2022 hingga Maret 2023. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan untuk pembuatan produk, uji hedonik di Laboratorium Uji Cita Rasa Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Bandung, uji kadar serat di Balai Besar Industri Agro Bogor dan uji kadar vitamin C di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Pasundan.

Panelis pada uji hedonik yaitu mahasiswa gizi Poltekkes Kemenkes Bandung sejumlah 30 orang dan merupakan panelis agak terlatih dengan kriteria inklusi : wanita atau pria usia ≥ 18 tahun, pernah mendapatkan materi kuliah uji hedonik, tidak dalam keadaan keadaaan sakit (flu, panas dalam, demam, sakit gigi, sariawan), tidak mengalami gangguan emosi, tidak merokok, tidak minum kopi 60 menit sebelum melakukan uji hedonik, tidak dalam keadaan perut kosong atau kenyang, tidak memiliki riwayat alergi terhadap bekatul beras merah, jambu kristal dan bukan penderita intoleransi laktosa serta bersedia meluangkan waktu untuk melakukan uji hedonik hingga selesai.

Bahan dalam pembuatan es krim yaitu menggunakan bahan utama dan bahan tambahan. Bahan utama yang digunakan adalah bekatul beras merah, *puree* jambu kristal, susu skim, *whipped cream* dan air mineral. Bahan tambahan yang digunakan adalah gula pasir, CMC, dan perisa vanila.

Proses pembuatan es krim yaitu pasteurisasi susu skim yang sudah dilarutkan dalam air pada suhu 72°C selama 15 detik, ditambahkan semua bahan (gula, CMC, perisa vanila, whip cream, *puree* jambu kristal, bekatul beras

merah dan air), homogenisasi dengan menggunakan mixer selama 5 menit, selanjutnya adonan es krim disimpan pada suhu 4°C selama 1 malam, adonan es krim dimasukkan ke dalam mesin *ice cream maker* selama 35 menit dan disimpan dalam *freezer* pada suhu -18°C hingga mengeras sehingga diperoleh es krim bekatul beras merah dan jambu kristal.

Data sifat organoleptik didapatkan melalui uji hedonik pada aspek warna, rasa, aroma, tekstur, dan *overall* dengan menggunakan skala hedonik yaitu 1-7 yang tertera pada formulir. Data kadar serat dan vitamin C diperoleh dari hasil uji dengan menggunakan metode enzimatis gravimetri dan metode titrasi iodimetri dengan sampel es krim bekatul beras merah dan jambu kristal formulasi terbaik dari hasil uji hedonik.

Hasil data sifat organoleptik dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro Wilk* dengan derajat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Pada uji normalitas data tidak berdistribusi normal sehingga dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis* dan jika bermakna ($p < \alpha$) dilanjutkan dengan uji statistik *Mann Whitney*. Penelitian ini telah mendapatkan keterangan layak etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Bandung. No. 06/KEPK/EC/XI/2022.

HASIL

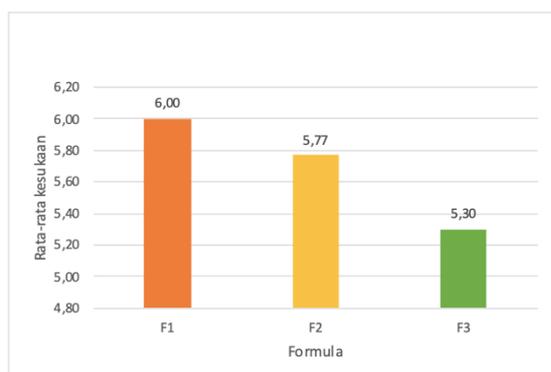
Warna Es Krim

Hasil penilaian panelis terhadap sifat organoleptik warna yang dilakukan oleh 30 panelis agak terlatih dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Penilaian Panelis Terhadap Warna Es Krim

Formulasi Bekatul Beras Merah dan Jambu Kristal	Tingkat Kesukaan												Total			
	Sangat Tidak Suka		Tidak Suka		Agak Tidak Suka		Netral		Agak Suka		Suka			Sangat Suka		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
F1 (15%:85%)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,3	4	13,3	19	63,3	6	20	30	100
F2 (25%:75%)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	13,3	5	16,7	15	50	6	20	30	100
F3 (35%:65%)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	8	26,7	7	23,3	13	43,3	2	6,7	30	100

Data pada tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar panelis menyukai warna pada seluruh perlakuan yakni F1 (63,3%), F2 (50,0%), F3 (43,3%). Warna yang diinginkan untuk es krim ini adalah agak cokelat. Data tersebut menunjukkan bahwa formula F1 dengan persentase sebesar 63,3% paling sesuai dengan kriteria. Skor rata-rata penilaian panelis terhadap warna es krim dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Skor Rata-rata Penilaian Panelis Terhadap Warna Es Krim

Berdasarkan gambar 1 rata-rata penilaian panelis dari ketiga formula tersebut yang paling baik untuk aspek warna adalah formula F1 (15%:85%) dengan nilai skor 6,00.

Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* didapatkan hasil $p(0,013) < \alpha(0,05)$ sehingga menunjukkan ada pengaruh perbedaan formulasi terhadap warna es krim dari ketiga formula. Hasil Uji statistik *Mann Whitney* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Mann Whitney Terhadap Warna Es Krim

No	Perlakuan	Nilai p	Kesimpulan
1	F1 dan F2	0,378	Tidak ada perbedaan
2	F1 dan F3	0,003	Ada perbedaan
3	F2 dan F3	0,059	Tidak ada perbedaan

Berdasarkan tabel 2 secara statistik ada perbedaan yang bermakna terhadap warna es krim pada F1 dan F3 dengan nilai $p(0,003) < \alpha(0,05)$. Namun, secara statistik tidak ada perbedaan yang bermakna terhadap warna es krim pada F1 dan F2 dengan nilai $p(0,378) > \alpha(0,05)$ serta pada F2 dan F3 dengan nilai $p(0,059) > \alpha(0,05)$.

Rasa Es Krim

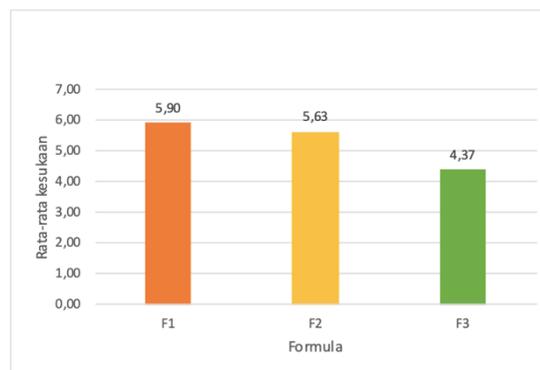
Hasil penilaian panelis terhadap sifat organoleptik rasa yang dilakukan oleh 30

Tabel 3. Penilaian Panelis Terhadap Rasa Es Krim

Formulasi Bekatul Beras Merah dan Jambu Kristal	Tingkat Kesukaan												Total			
	Sangat Tidak Suka		Tidak Suka		Agak Tidak Suka		Netral		Agak Suka		Suka			Sangat Suka		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		n	%	
F1 (15%:85%)	0	0,0	0	0,0	1	3,3	1	3,3	5	16,7	16	53,3	7	23,3	30	100
F2 (25%:75%)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	10	9	30	14	46,7	4	13,3	30	100
F3 (35%:65%)	0	0,0	2	6,7	6	20	8	26,7	7	23,3	7	23,3	0	0,0	30	100

panelis agak terlatih dapat dilihat pada tabel 3.

Sebagian besar panelis menyukai rasa pada seluruh perlakuan yakni F1 (53.3%), F2 (46.7%), F3 (23.3%). Rasa yang diinginkan pada es krim ini adalah manis. Data tersebut menunjukkan bahwa formula F1 dengan persentase sebesar 53.3% paling sesuai dengan kriteria. Skor rata-rata penilaian panelis terhadap rasa es krim dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Skor Rata-rata Penilaian Panelis Terhadap Rasa Es Krim

Berdasarkan gambar 2 rata-rata penilaian panelis dari ketiga formula tersebut yang paling baik untuk aspek rasa adalah formula F1 (15%:85%) dengan nilai skor 5,90.

Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* didapatkan hasil $p(0,000) < \alpha(0,05)$ sehingga menunjukkan ada pengaruh perbedaan formulasi terhadap rasa es krim dari ketiga formula. Hasil Uji statistik *Mann Whitney* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Mann Whitney Terhadap Rasa Es Krim

No	Perlakuan	Nilai p	Kesimpulan
1	F1 dan F2	0,155	Tidak ada perbedaan
2	F1 dan F3	0,000	Ada perbedaan
3	F2 dan F3	0,000	Ada perbedaan

Berdasarkan tabel 4 secara statistik ada perbedaan yang bermakna terhadap rasa es krim pada F1 dan F3 dengan nilai $p(0,000) < \alpha(0,05)$ serta pada F2 dan F3 dengan nilai $p(0,000) < \alpha(0,05)$. Namun, secara statistik tidak ada perbedaan yang bermakna terhadap rasa es krim pada F1 dan F2 dengan nilai $p(0,155) > \alpha(0,05)$.

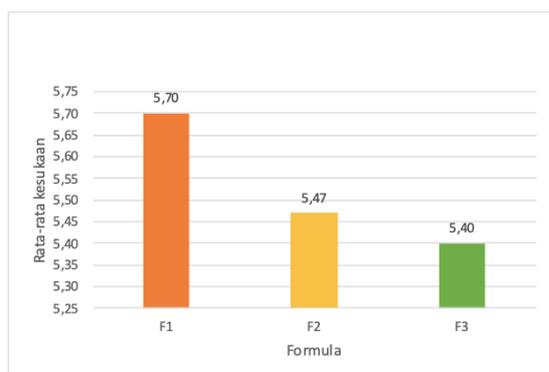
Aroma Es Krim

Hasil penilaian panelis terhadap sifat organoleptik aroma yang dilakukan oleh 30 panelis agak terlatih dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Penilaian Panelis Terhadap Aroma Es Krim

Formulasi Bekatul Beras Merah dan Jambu Kristal	Tingkat Kesukaan										Total					
	Sangat Tidak Suka		Tidak Suka		Agak Tidak Suka		Netral		Agak Suka			Suka		Sangat Suka		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		n	%	n	%	
F1 (15%:85%)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	6	20	3	10	15	50	6	20	30	100
F2 (25%:75%)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	6	20	8	26,7	12	40	4	13,3	30	100
F3 (35%:65%)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	9	30	4	13,3	13	43,3	4	13,3	30	100

Sebagian besar panelis menyukai aroma pada seluruh perlakuan yakni F1 (50,0%), F2 (40,0%), F3 (43,3%). Aroma yang diinginkan pada es krim ini adalah tidak langu. Data tersebut menunjukkan bahwa formula F1 dengan persentase sebesar 50,0% paling sesuai dengan kriteria. Skor rata-rata penilaian panelis terhadap aroma es krim dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Skor Rata-rata Penilaian Panelis Terhadap Aroma Es Krim

Berdasarkan gambar 3 rata-rata penilaian panelis dari ketiga formula tersebut yang paling baik untuk aspek

aroma adalah formula F1 (15%:85%) dengan nilai skor 5,70.

Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* didapatkan hasil $p(0,461) > \alpha(0,05)$ sehingga menunjukkan tidak ada pengaruh perbedaan formulasi terhadap aroma es krim dari ketiga formula.

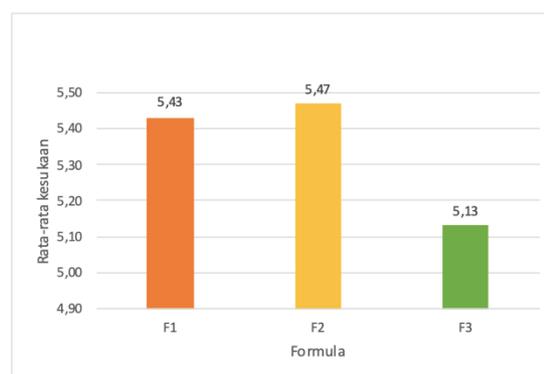
Tekstur Es Krim

Hasil penilaian panelis terhadap sifat organoleptik tekstur yang dilakukan oleh 30 panelis agak terlatih dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Penilaian Panelis Terhadap Tekstur Es Krim

Formulasi Bekatul Beras Merah dan Jambu Kristal	Tingkat Kesukaan												Total			
	Sangat Tidak Suka		Tidak Suka		Agak Tidak Suka		Netral		Agak Suka		Suka			Sangat Suka		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		n	%	
F1 (15%:85%)	0	0,0	0	0,0	1	3,3	6	20	5	16,7	15	50	3	10	30	100
F2 (25%:75%)	0	0,0	0	0,0	1	3,3	6	20	7	23,3	10	33,3	6	20	30	100
F3 (35%:65%)	0	0,0	1	3,3	1	3,3	6	20	9	30	11	36,7	2	6,7	30	100

Sebagian besar panelis menyukai aroma pada seluruh perlakuan yakni F1 (50,0%), F2 (33,3%), F3 (36,7%). Tekstur yang diinginkan pada es krim ini adalah halus dan lembut. Skor rata-rata penilaian panelis terhadap tekstur es krim dapat



dilihat pada gambar 4.

Gambar 4. Skor Rata-rata Penilaian Panelis Terhadap Tekstur Es Krim

Berdasarkan gambar 4 rata-rata penilaian panelis dari ketiga formula tersebut yang paling baik untuk aspek tekstur adalah formula F2 (25%:75%) dengan nilai skor 5,47.

Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* didapatkan hasil $p(0,473) > \alpha(0,05)$

sehingga menunjukkan tidak ada pengaruh perbedaan formulasi terhadap tekstur es krim dari ketiga formula.

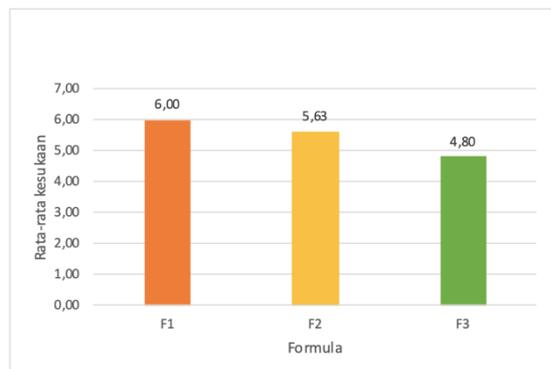
Overall Es Krim

Hasil penilaian panelis terhadap sifat organoleptik *overall* yang dilakukan oleh 30 panelis agak terlatih dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Penilaian Panelis Terhadap Overall Es Krim

Formulasi Bekatul Beras Merah dan Jambu Kristal	Tingkat Kesukaan														Total	
	Sangat Tidak Suka		Tidak Suka		Agak Tidak Suka		Netral		Agak Suka		Suka		Sangat Suka			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
F1 (15%:85%)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5	16,7	20	66,7	5	16,7	30	100
F2 (25%:75%)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	10	7	23,3	18	60	2	6,7	30	100
F3 (35%:65%)	0	0,0	0	0,0	1	3,3	11	36,7	11	36,7	7	23,3	0	0,0	30	100

Sebagian besar panelis menyukai *overall* pada seluruh perlakuan yakni F1 (66.7%), F2 (60.0%), F3 (23.3%). Data tersebut menunjukkan bahwa formula F1 dengan persentase sebesar 66,7% paling sesuai dengan kriteria. Skor rata-rata penilaian panelis terhadap *overall* es krim dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Skor Rata-rata Penilaian Panelis Terhadap Overall Es Krim

Berdasarkan gambar 5 rata-rata penilaian panelis dari ketiga formula tersebut yang paling baik untuk aspek *overall* adalah formula F1 (15%:85%) dengan nilai skor 6,00.

Hasil uji statistik *Kruskal Wallis* didapatkan hasil $p (0,000) < \alpha (0,05)$ sehingga menunjukkan ada pengaruh perbedaan formulasi terhadap *overall* es krim dari ketiga formula. Hasil Uji statistik *Mann Whitney* dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Mann Whitney Terhadap Overall Es Krim

No	Perlakuan	Nilai p	Kesimpulan
1	F1 dan F2	0,064	Tidak ada perbedaan
2	F1 dan F3	0,000	Ada perbedaan
3	F2 dan F3	0,000	Ada perbedaan

Berdasarkan tabel 8 secara statistik ada perbedaan yang bermakna terhadap *overall* es krim pada F1 dan F3 dengan nilai $p (0,000) < \alpha (0,05)$ serta pada F2 dan F3 dengan nilai $p (0,000) < \alpha (0,05)$. Namun, secara statistik tidak ada perbedaan yang bermakna terhadap *overall* es krim pada F1 dan F2 dengan nilai $p (0,064) > \alpha (0,05)$.

Kadar Serat Es Krim

Uji kadar serat dilakukan terhadap formula es krim terbaik yaitu formula F1 dengan menggunakan metode enzimatik gravimetri. Hasil uji kadar serat dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Kadar Serat Es Krim

Formula	Hasil	Satuan
F1 (15%:85%)	6,49	%

Berdasarkan tabel 9 kadar serat pada es krim formula F1 adalah sebesar 6,49% atau 6,49 g/100g.

Kadar Vitamin C Es Krim

Uji kadar vitamin C dilakukan terhadap formula es krim terbaik yaitu formula F1 dengan menggunakan metode titrasi iodimetri. Hasil uji kadar vitamin C dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Kadar Vitamin C Es Krim

Formula	Hasil	Satuan
F1 (15%:85%)	47,94	mg/100g

Berdasarkan tabel 10 kadar vitamin C pada es krim formula F1 adalah sebesar 47,94 mg/100 g.

PEMBAHASAN

Warna Es Krim

Berdasarkan hasil penilaian organoleptik, diketahui bahwa penilaian panelis terhadap warna es krim bekatul beras merah dan jambu kristal yang paling baik terdapat pada formula F1 15%:85% dengan nilai rata-rata 6,00.

Hasil analisis uji statistik *Kruskal Wallis* didapatkan nilai $p (0,013) < \alpha (0,05)$ yaitu ada pengaruh perbedaan formulasi bekatul beras merah dan jambu kristal terhadap warna es krim sehingga dilanjutkan dengan uji statistik *Mann Whitney*. Hasil uji statistik *Mann Whitney* menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna terhadap warna es krim pada F1 dan F3 dengan nilai $p (0,003) < \alpha (0,05)$. Namun, secara statistik tidak ada perbedaan yang bermakna terhadap warna es krim pada F1 dan F2 dengan nilai $p (0,378) > \alpha (0,05)$ serta pada F2 dan F3 dengan nilai $p (0,059) > \alpha (0,05)$.

Warna es krim bekatul beras merah dan jambu kristal pada ketiga formula cenderung memiliki warna cokelat. Namun, terdapat perbedaan pada tingkat kepekatan warna dari cerah ke pekat. Pada formula F3 warna es krim lebih pekat daripada kedua formula lainnya. Hal ini dikarenakan jumlah penambahan bekatul beras merah yang lebih banyak dari kedua formula lainnya sehingga kandungan senyawa fitokimia menghasilkan warna cokelat yang lebih banyak dari kedua formula lainnya¹⁶. Menurut Gionte, dkk (2020) semakin banyak penambahan bekatul membuat warna flakes cenderung lebih cokelat¹⁷.

Perbedaan tingkat kesukaan panelis terhadap warna es krim disebabkan oleh banyak sedikitnya penambahan bekatul beras merah pada es krim. Menurut Gionte, dkk (2020) tingkat kesukaan panelis menurun dikarenakan semakin banyak penambahan bekatul sehingga membuat warna flakes cenderung lebih cokelat¹⁷.

Rasa Es Krim

Berdasarkan hasil penilaian organoleptik, diketahui bahwa penilaian panelis terhadap rasa es krim bekatul beras merah dan jambu kristal yang paling

baik terdapat pada formula F1 15%:85% dengan nilai rata-rata 5,90.

Hasil analisis uji statistik *Kruskal Wallis* didapatkan nilai $p (0,000) < \alpha (0,05)$ yaitu ada pengaruh perbedaan formulasi bekatul beras merah dan jambu kristal terhadap rasa es krim sehingga dilanjutkan dengan uji statistik *Mann Whitney*. Hasil uji statistik *Mann Whitney* menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna terhadap rasa es krim pada F1 dan F3 dengan nilai $p (0,000) < \alpha (0,05)$ serta pada F2 dan F3 dengan nilai $p (0,000) < \alpha (0,05)$. Namun, tidak ada perbedaan yang bermakna terhadap rasa es krim pada F1 dan F2 dengan nilai $p (0,155) > \alpha (0,05)$.

Rasa es krim bekatul beras merah dan jambu kristal pada F3 memiliki rasa bekatul yang lebih dominan dibandingkan kedua formula lainnya sehingga rasa es krim menjadi kurang enak. Hal ini disebabkan karena bekatul memiliki senyawa saponin yang menyebabkan rasa sepat¹⁶.

Perbedaan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa es krim disebabkan persentase penambahan bekatul beras merah yang tinggi kedalam es krim akan mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap rasa es krim. Menurut Pricilya (2015) semakin sedikit bekatul yang ditambahkan akan mengurangi rasa kasar pada snack bar sehingga daya terima panelis terhadap snack bar meningkat¹⁸.

Aroma Es Krim

Berdasarkan hasil penilaian organoleptik, diketahui bahwa penilaian panelis terhadap aroma es krim bekatul beras merah dan jambu kristal yang paling baik terdapat pada formula F1 15%:85% dengan nilai rata-rata 5,70.

Hasil analisis uji statistik *Kruskal Wallis* didapatkan nilai $p (0,461) > \alpha (0,05)$ yaitu tidak ada pengaruh perbedaan formulasi bekatul beras merah dan jambu kristal terhadap aroma es krim sehingga tidak perlu dilanjutkan dengan uji statistik *Mann Whitney*.

Aroma es krim bekatul beras merah dan jambu kristal pada ketiga formula yaitu aroma khas susu dengan bekatul beras merah dan jambu kristal. Es krim dibuat

sebagian besar dari susu skim dan *whipping cream* sehingga memiliki aroma khas susu.

Pada F3 memiliki aroma khas bekatul yang lebih dominan dibandingkan kedua formula lainnya dikarenakan jumlah penambahan bekatul beras merah paling banyak dibandingkan formula lainnya. Menurut Rahayu, dkk (2021) kandungan minyak tokoferol dari komponen senyawa volatil pada bekatul menyebabkan aroma khas bekatul pada snack bar. Oleh karena itu, persentase penambahan bekatul yang tinggi ke dalam formula akan menyebabkan semakin tercium aroma khas bekatul¹⁹.

Perbedaan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma es krim disebabkan persentase penambahan bekatul beras merah yang tinggi ke dalam es krim akan mempengaruhi tingkat kesukaan panelis terhadap aroma dari produk tersebut. Menurut Wulandari & Handasari (2010) biskuit tanpa tepung bekatul memiliki tingkat kesukaan terhadap aroma yang lebih tinggi dibandingkan biskuit dengan bekatul 5%, 10% dan 15%²⁰.

Tekstur Es Krim

Berdasarkan hasil penilaian organoleptik, diketahui bahwa penilaian panelis terhadap tekstur es krim bekatul beras merah dan jambu kristal yang paling baik terdapat pada formula F2 25%:75% dengan nilai rata-rata 5,47.

Hasil analisis uji statistik *Kruskal Wallis* didapatkan nilai $p (0,473) > \alpha (0,05)$ yaitu tidak ada pengaruh perbedaan formulasi bekatul beras merah dan jambu kristal terhadap tekstur es krim sehingga tidak perlu dilanjutkan dengan uji statistik *Mann Whitney*.

Tekstur es krim bekatul beras merah dan jambu kristal adalah halus dan lembut. Hal ini dikarenakan tekstur es krim dipengaruhi oleh penggunaan bahan-bahan yang digunakan, proses pengolahan, dan penyimpanannya²¹.

Penggunaan CMC sebagai stabilizer meningkatkan kekentalan terutama sebelum dibekukan. Selain itu, penambahan susu pada adonan juga dapat memperbaiki tekstur es krim

sehingga mendapatkan hasil akhir yang lembut, menghasilkan sifat leleh yang baik serta memberikan bentuk dan juga kepadatan. Selanjutnya, proses homogenisasi membantu gumpalan lemak tersebar merata keseluruhan bagian dan mencegah pemisahan gumpalan lemak ke permukaan selama proses pembekuan sehingga didapatkan tekstur yang halus²². Proses aging pada pembuatan es krim menyebabkan meningkatnya viskositas dan membuat adonan tampak mengkilap, lebih kental, lebih lembut, dan lebih stabil²³.

Penambahan bekatul beras merah juga membantu tekstur es krim menjadi lebih padat. Menurut Puteri (2018) es krim dengan persentase bekatul beras merah lebih tinggi memiliki tekstur yang lebih padat²⁴. Hal ini disebabkan oleh kandungan serat tinggi bekatul beras merah yang dapat membuat adonan es krim lebih kental dan meleleh lebih lama karena serat dapat mengikat air untuk mengentalkan adonan²⁵.

Overall Es Krim

Berdasarkan hasil penilaian organoleptik, diketahui bahwa penilaian panelis terhadap overall es krim bekatul beras merah dan jambu kristal yang paling baik terdapat pada formula F1 15%:85% dengan nilai rata-rata 6,00. Hal ini dikarenakan es krim bekatul beras merah dan jambu kristal memiliki warna coklat muda segar yang menarik, aroma bekatul yang hampir tidak ada, tidak terdapat rasa pahit dari bekatul dan tekstur yang lembut.

Hasil analisis uji statistik *Kruskal Wallis* didapatkan nilai $p (0,000) < \alpha (0,05)$ yaitu ada pengaruh perbedaan formulasi bekatul beras merah dan jambu kristal terhadap *overall* es krim sehingga perlu dilanjutkan dengan uji statistik *Mann Whitney*. Hasil uji statistik *Mann Whitney* menunjukkan bahwa secara statistik ada perbedaan yang bermakna terhadap *overall* es krim pada F1 dan F3 dengan nilai $p (0,000) < \alpha (0,05)$ serta pada F2 dan F3 dengan nilai $p (0,000) < \alpha (0,05)$. Namun, secara statistik tidak ada perbedaan yang bermakna terhadap rasa es krim pada F1 dan F2 dengan nilai $p (0,064) > \alpha (0,05)$. Hal ini

dikarenakan perbedaan penambahan bekatul beras merah dan jambu kristal pada setiap formulasi sehingga mempengaruhi mutu akhir produk es krim yang mempengaruhi tingkat kesukaan panelis secara *overall*.

Kadar Serat Es Krim

Hasil analisis serat pangan pada es krim bekatul beras merah dan jambu kristal formula F1 adalah sebesar 6,49% atau 5,19 g/sajian (80 g). Kadar serat tersebut dapat memenuhi 20% kecukupan serat sehari anak usia sekolah dasar. Kecukupan ini sudah melebihi dari kecukupan untuk makanan selingan 10-15% per hari.

Berdasarkan Peraturan BPOM Nomor 1 Tahun 2022 suatu pangan bisa tergolong sumber serat apabila mengandung serat pangan sebesar 3 g/100 g. Namun, jika suatu pangan tergolong kedalam tinggi serat apabila mengandung serat pangan 6 g/100 g²⁶. Dapat disimpulkan bahwa es krim bekatul beras merah dan jambu kristal formula F1 ini dapat dijadikan sebagai sumber makanan tinggi serat bagi anak sekolah dasar.

Kadar serat yang tinggi pada es krim bekatul beras merah dan jambu kristal tidak terlepas dari kontribusi bahan penyusunnya. Menurut Iriyani (2011) dan Susanto (2011) kadar serat pada bekatul beras merah sebesar 19,3-23,8 gr dan menurut Putri (2019) dan Musyarofah, dkk (2022) kadar serat pada jambu kristal sebesar 4,5 gr^{8,9,12,13}. Menurut Kusumastuti, dkk (2013) menunjukkan sosis tempe mengalami peningkatan kadar serat seiring dengan penambahan jumlah bekatul beras merah²⁷.

Serat berperan dalam mencegah atau mengurangi risiko akibat kegemukan dengan menunda pengosongan lambung dan mengurangi rasa lapar. Kelebihan gizi pada anak usia sekolah akan memberikan dampak penyakit degeneratif dimasa dewasanya seperti, diabetes mellitus, jantung koroner, dan kanker usus besar sehingga asupan serat yang mencukupi sangat penting untuk dikonsumsi bagi anak usia sekolah²⁸.

Kadar Vitamin C Es Krim

Hasil analisis vitamin C pada es krim bekatul beras merah dan jambu kristal formula F1 adalah sebesar 47,94 mg/100 g atau 38,4 mg/sajian (80 g). Kadar vitamin C tersebut dapat memenuhi 80% kecukupan vitamin C sehari anak usia sekolah dasar. Kecukupan ini sudah melebihi dari kecukupan untuk makanan selingan 10-15% per hari.

Berdasarkan Peraturan BPOM Nomor 1 Tahun 2022 suatu pangan bisa tergolong sumber vitamin apabila mengandung 15% Acuan Label Gizi per 100 g. Namun, jika suatu pangan tergolong kedalam tinggi vitamin apabila mengandung vitamin 2 kali jumlah sumber²⁶. Dapat disimpulkan bahwa es krim bekatul beras merah dan jambu kristal formula F1 ini dapat dijadikan sebagai sumber makanan tinggi vitamin C bagi anak sekolah dasar.

Kadar vitamin C yang tinggi pada es krim bekatul beras merah dan jambu kristal tidak terlepas dari kontribusi bahan penyusunnya. Menurut Putri (2019) dan Musyarofah, dkk (2022) kadar vitamin C pada jambu kristal sebesar 121,3-146,18 mg^{12,13}. Menurut Rahmah (2019) semakin banyak penambahan sari jambu biji kristal pada teh hijau kombucha memiliki produk dengan kadar vitamin C tertinggi.

Vitamin C berperan dalam meningkatkan daya tahan tubuh terhadap infeksi karena terdapat pemeliharaan membran mukosa sehingga asupan vitamin C yang rendah dapat mempengaruhi fungsi kekebalan tubuh dan menyebabkan anak mudah sakit²⁹. Maka dari itu, asupan vitamin C yang tinggi sangat dibutuhkan bagi anak usia sekolah.

Biaya Produksi Es Krim

Pada pembuatan satu resep es krim bekatul beras merah dan jambu kristal formula F1 15%:85%, dibutuhkan total biaya bahan baku (food cost) sebesar Rp 32.503. Kemudian biaya baku ditambahkan dengan biaya overhead sebesar 10% dan labor cost sebesar 10% sehingga didapatkan total biaya pembuatan es krim bekatul beras merah dan jambu kristal formula F1 15%:85% sebesar Rp 39.004

per resep. Dalam satu resep es krim menghasilkan 13 porsi es krim sehingga biaya produksi untuk satu porsi es krim bekatul beras merah dan jambu kristal didapatkan sebesar Rp 3.000/80 g. Harga tersebut cukup bersaing jika dibandingkan dengan harga es krim komersial yaitu berkisar Rp 5.000 - Rp 14.000/90 ml.

SIMPULAN

Es krim bekatul beras merah dan jambu kristal dibuat dalam tiga formulasi yang berbeda yaitu dengan perbandingan bekatul beras merah dan jambu kristal F1 15%:85%, F2 25%:75%, dan F3 35%:65%. Berdasarkan hasil pengujian organoleptik F1 15%:85% merupakan formulasi terbaik. Formulasi es krim bekatul beras merah dan jambu kristal ada pengaruh perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) terhadap warna, rasa dan *overall* serta tidak ada pengaruh perbedaan yang bermakna ($p > 0,05$) terhadap aroma dan tekstur es krim bekatul beras merah dan jambu kristal. Hasil uji kadar serat es krim bekatul beras merah dan jambu kristal formulasi terpilih F1 15%:85% mengandung serat sebanyak 5,19 g yang dapat memenuhi 20% dari kecukupan serat sehari anak sekolah dasar dalam 80 g takaran saji. Hasil uji kadar vitamin C es krim bekatul beras merah dan jambu kristal formulasi terpilih F1 15%:85% mengandung vitamin C sebanyak 38,4 mg yang dapat memenuhi 80% dari kecukupan vitamin C sehari anak sekolah dasar dalam 80 g takaran saji. Hasil analisis biaya produksi pada formula es krim bekatul beras merah dan jambu kristal terbaik adalah sebesar Rp 3.000/sajian (80 g).

DAFTAR RUJUKAN

1. Alatas SS. Status Gizi Anak Usia Sekolah (7-12 Tahun) dan Hubungannya dengan Tingkat Asupan Kalsium Harian di Yayasan Kampungkids Pejaten Jakarta Selatan Tahun 2009. Published online 2011.
2. Kementerian Kesehatan RI. *Profil Kesehatan Indonesia 2020.*; 2021.
3. Hariani, Wirali, Fathurrahman T. Edukasi Pentingnya Konsumsi Sayur Dan Buah Pada Siswa Sekolah Dasar Negeri 2 Soropia Kecamatan Soropia Kabupaten Konawe. *Jurnal Pengabdian Masyarakat.* 2021;1(3).
4. Riskesdas. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI tahun 2018. Published 2018. Accessed May 26, 2022. <https://www.litbang.kemkes.go.id/laporan-riset-kesehatan-dasar-riskesdas/>
5. Isnaharani Y. Pemanfaatan Tepung Jerami Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Lmk. Dalam Pembuatan Cookies Tinggi Serat. Published online 2009. Accessed May 26, 2022. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/12532>
6. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat. *Produksi Padi Setara Beras Menurut Kabupaten/Kota (Ton).*; 2021.
7. Magdy AS, Hossam SE, Mona AM, Amara TM, Sohir NA. Effect of Amyloase Content and Pre-germinated Brown Rice on Serum Blood Glucose and Lipids in Experimental Animal. *Australian Journal of Basic and Applied Science.* 2010;4(2):114-121.
8. Iriyani N. Sereal Dengan Substitusi Bekatul Tinggi Antioksidan. Published online 2011. Accessed May 26, 2022. http://eprints.undip.ac.id/35918/1/420_Newi_Iriyani_G2C007049.pdf
9. Susanto D. Potensi Bekatul sebagai Sumber Antioksidan dalam Produk Selai Kacang. Published online 2011.
10. Rahman N, Ofika M, Said I. Analisis Kadar Vitamin C Mangga Gadung (*Mangifera* sp) Dan Mangga Golek (*Mangifera indica* L) Berdasarkan Tingkat Kematangan Dengan Menggunakan Metode Iodimetri. *Jurnal Akademika Kimia.* 2015;4(1):33-37. Accessed May 26, 2022. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/JAK/article/view/7844/6194>
11. Badan Pusat Statistik Kementerian Pertanian. *Produksi Jambu Biji Di Indonesia.*; 2020.
12. Putri KS. Budidaya Jambu Kristal. Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura. Provinsi Jawa Barat. Published online 2019. Accessed May 26, 2022. <http://distan.jabarprov.go.id/distan/uploa>

- ds/files_download/Budidaya_Jambu_Kristal.pdf
13. Musyarofah N, Susanto S, Aziz S, Suketi K, Dadang. Karakterisasi dan Perbaikan Penampilan Buah Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Varietas 'Kristal.' Published online 2022. Accessed May 26, 2022. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/110767>
 14. Badan Pusat Statistik Indonesia. Pengeluaran Untuk Konsumsi Penduduk Indonesia Berdasarkan Hasil Susenas Maret 2021. Published online 2021. Accessed May 26, 2022. <https://www.bps.go.id/publication/2021/10/29/b4d4f654fc44dee98f389171/pengeluaran-untuk-konsumsi-penduduk-indonesia-maret-2021.html>
 15. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia.*; 2019.
 16. Hildayanti TM. Pengaruh Substitusi Bekatul Dan Jenis Shortening Terhadap Sifatorganoleptik Sus Kering. *ejournal Boga*. 2017;5(1):20-39.
 17. Gionte F, Limonu M, Liputo SA. Karakteristik Dan Daya Terima Flakes Berbahan Dasar Tepung Ubi Jalar Ungu Yang Di Formulasi Dengan Tepung Bekatul. *Jambura Journal of Food Technology (JJFT)*. 2022;4(1).
 18. Pricilya V, Bambang, Andriani M. Daya Terima Proporsi Kacang Hijau (*Phaseolus radiata* L) dan Bekatul (Rice bran) Terhadap Kandungan Serat Pada Snack Bar. *Media Gizi Indonesia*. 2015;10(2):136-140.
 19. Rahayu DH, Nasrullah N, Fauziyah A. Pengaruh Penambahan Bekatul dan Ampas Kelapa Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Snack Bar Jantung Pisang Kepok. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 2021;11(1):15-29.
 20. Wulandari M, Handasari E. Penambahan Bekatul Terhadap Kadar Protein Dan Sifat Organoleptik Biskuit. *Jurnal Pangan Dan Gizi*. 1(2):55-62.
 21. Lanusu AD, Surtijono LCM, Karisoh, Sondakh. Sifat Organoleptik Es Krim Dengan Penambahan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea Batatas* L.). *Zootec*. 37(2):474-482.
 22. Fardiaz S. Penuntun Praktikum Mikrobiologi Pangan. Published online 2002.
 23. Winarno F. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Gramedia; 2002.
 24. Puteri MA. *Substitusi Tepung Bekatul Beras Merah Terhadap Kadar Protein Dan Kekentalan Pada Es Krim*. Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2018.
 25. Oksila MIS, Lindasari E. Karakteristik Es Krim Modifikasi dengan Formulasi Bubur Timun Suri (*Curcumis Melo* L.) dan Sari Kedelai. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2012;23(1).
 26. Badan Pengawas Obat dan Makanan RI (BPOM). *Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 1 Tahun 2022 Tentang Pengawasan Klaim Pada Label Dan Iklan Pangan Olahan.*; 2022.
 27. Kusumastuti K, Ayustaningwarno F. Pengaruh Penambahan Bekatul Beras Merah Terhadap Kandungan Gizi, Aktivitas Antioksidan Dan Kesukaan Sosis Tempe. *Journal of Nutrition College*. 2013;2(1):27-34.
 28. Puspamika DMRN, Sutiari NK. Konsumsi Serat pada Anak Sekolah Dasar Kota Denpasar. 2014;2(1):133-140.
 29. Jayani. Hubungan Antara Penyakit Infeksi Dengan Status Gizi Pada Balita Di Puskesmas Jambon Kecamatan Jambon Kabupaten Ponorogo Tahun 2014. *Jurnal Gizi*. Published online 2014.