



ARTIKEL RISET

URL artikel: <http://jurnal.fkmumi.ac.id/index.php/woh/article/view/woh6407>**Analisis Kandungan Protein dan Daya Terima Putri Salju Substitusi Tepung Edamame
(*Glycine max (L) Merrill*)**Nura'isyah Indah Wibowo¹,^KAbdul Azis Akbar²^{1,2}Program Studi Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas JemberEmail Penulis Korespondensi (K): asis.akbar@gmail.comnuraisyahindahwibowo@gmail.com¹, asis.akbar@gmail.com²

(087853797830)

ABSTRAK

Edamame merupakan tanaman potensial yang ketersediaannya melimpah di Indonesia, namun tingkat konsumsinya belum optimal, padahal memiliki kandungan gizi seperti protein, kalsium, zinc, dan fosfor. Kandungan protein yang tinggi pada edamame dapat dimanfaatkan untuk mengatasi permasalahan stunting. Edamame dapat diolah menjadi tepung yang dapat dijadikan bahan tambahan olahan kue kering putri salju. Putri salju substitusi tepung edamame diharapkan menjadi makanan tambahan tinggi protein yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan anak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan protein dan daya terima putri salju substitusi tepung edamame. Penelitian *quasi-eksperimental* ini menggunakan rancangan *posttest-only control group design*. Analisis kandungan protein menggunakan metode *kjeldahl* dan daya terima menggunakan uji *hedonic test*. Populasi penelitian yaitu tepung edamame dengan spesifikasi SPP-PIRT dan LPPOM-MUI, serta panelis uji daya terima sebanyak 56 siswa SDN Ajung 1. Sampel penelitian yaitu tepung edamame (Hasil Bumiku) dan 25 siswa sebagai panelis. Instrumen penelitian meliputi formulir *informed consent*, *hedonic test*, dan lembar hasil pengujian kandungan protein. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan kandungan protein (*p-value* 0,000) dan daya terima warna (*p-value* 0,001), aroma (*p-value* 0,001), rasa (*p-value* 0,000), dan tekstur (*p-value* 0,000) putri salju. Perlakuan terbaik yaitu putri salju perlakuan X₁ (10%). Rekomendasi konsumsi putri salju perlakuan X₁ sebagai makanan tambahan anak usia 12-24 bulan yaitu 6 keping per hari. Kesimpulannya terdapat perbedaan kandungan protein dan daya terima warna, aroma, rasa serta tekstur putri salju, dan rekomendasi konsumsi putri salju sebanyak 6 keping per hari. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menganalisis kandungan energi, karbohidrat, kalsium, zinc, dan fosfor serta menguji daya simpan putri salju.

Kata kunci: Putri salju substitusi tepung edamame; kandungan protein; makanan tambahan; stunting

PUBLISHED BY :

Public Health Faculty

Universitas Muslim Indonesia

Address :

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)

Makassar, Sulawesi Selatan.

Email :

jurnal.woh@gmail.com, jurnalwoh.fkm@umi.ac.id

Phone :

+62 85255997212

Article history :

Received 20 Juni 2023

Received in revised form 31 Juli 2023

Accepted 16 Oktober 2023

Available online 25 Oktober 2023

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

ABSTRACT

Edamame is a potential crop that is abundantly available in Indonesia, but its consumption level is not optimal, even though it contains nutrients such as protein, calcium, zinc and phosphorus. The high protein content in edamame can be used to overcome stunting problems. Edamame can be processed into flour which can be used as an additional ingredient in processed Putri salju cookies. Putri salju substitution edamame flour, is expected to be a high-protein food additive that is good for children's growth and development. This study aims to analyze the protein content and acceptability of putri salju substitution edamame flour. This quasi-experimental study used a posttest-only control group design. Analysis of protein content using the Kjeldahl method and acceptability using the hedonic test. The study population was edamame flour with the specifications of SPP-PIRT and LPPOM-MUI, as well as panelists for the acceptance test of 56 students at SDN Ajung 1. The research sample was edamame flour (Hasil Bumiku) and 25 students as panelists. The research instruments included informed consent forms, hedonic tests, and protein content test results sheets. The results showed that there were differences in protein content (p-value 0.000) and color acceptance (p-value 0.001), flavor (p-value 0.001), taste (p-value 0.000), and texture (p-value 0.000) of Putri salju. The best treatment was putri salju treatment X₁ (10%). The recommendation for consuming putri salju treated X₁ as a supplementary food for children aged 12-24 months is 6 pieces per day. In conclusion, there are differences in protein content and acceptability of color, flavor, taste and texture of putri salju, and the recommended consumption of putri salju is 6 pieces per day. Future research is expected to be able to analyze the content of energy, carbohydrates, calcium, zinc, and phosphorus as well as test the storability of putri salju.

Keywords: Putri salju substitution edamame flour; protein content; supplementary food; stunting

PENDAHULUAN

Edamame merupakan tanaman potensial yang ketersediaannya melimpah di Indonesia. Produksi edamame di Indonesia rata - rata sebesar 3,5 ton/Ha lebih tinggi dibandingkan produksi kedelai biasa dengan rata – rata produksi 1,7 ± 3,2 ton/Ha.¹ Produktivitas edamame di Jawa Timur pada tahun 2020 sebanyak 53.093 ton/Ha.² Jember merupakan salah satu penghasil edamame terbesar dengan jumlah produksi edamame pada tahun 2022 yaitu sebanyak 6.000 ton/Ha.³ Edamame belum banyak dikenal, sehingga tingkat konsumsinya masih belum optimal, padahal memiliki kandungan gizi yang tinggi. Salah satu olahan edamame yaitu tepung edamame yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam produk makanan. Kandungan gizi tepung edamame dalam 100 gram mengandung 31,5 gram protein, 1,4 gram lemak, 22,35 gram karbohidrat, 10,75 gram air, 5,36 gram abu, 28,66 gram serat, dan 69,75 µ/mL antioksidan.⁴ Kandungan protein yang tinggi pada tepung edamame menyebabkan tepung edamame dapat digunakan sebagai bahan tambahan makanan sumber protein. Konsumsi edamame mampu untuk mengurangi masalah kesehatan seperti stunting.⁵

Stunting adalah kondisi gagal tumbuh pada anak akibat kurang gizi dalam jangka panjang, sehingga berakibat pada tinggi badan anak yang tidak sesuai dengan usianya.⁶ Tidak terpenuhinya kebutuhan zat gizi makro seperti energi, karbohidrat, protein, dan lemak serta zat gizi mikro seperti zink, fosfor, kalsium, dan zat besi dapat menyebabkan anak mengalami stunting.⁷ Secara global, prevalensi stunting pada anak sebesar 22,3% pada tahun 2022.⁸ Prevalensi stunting di Indonesia pada tahun 2021 mencapai 24,4%.⁹ Prevalensi stunting di Jawa Timur pada tahun 2021 yaitu sebesar 22,5%.⁹ Prevalensi stunting di Jember pada tahun 2021 yaitu 23,9%.⁹ Pada tahun 2021 sebesar 25% atau 1.404 anak mengalami stunting di Kecamatan Kalisat, Jember.¹⁰ Tingginya angka stunting di Kabupaten Jember masih menjadi prioritas utama yang harus segera diselesaikan oleh berbagai pihak.

Salah satu upaya untuk mencegah terjadinya stunting yaitu dengan memenuhi kebutuhan protein pada anak yang dapat diberikan dalam bentuk makanan tambahan berupa kue kering. Salah satu kue kering yang digemari oleh masyarakat yaitu putri salju.¹¹

Putri salju adalah kue kering yang memiliki bentuk bulan sabit dan diselimuti oleh gula halus.¹² Putri salju memiliki kadar air yang rendah sehingga memiliki daya simpan yang lebih lama sekitar 4 bulan.¹³ Putri salju digemari karena rasanya yang enak, gurih, dan memberikan sensasi meleleh dimulut ketika dimakan. Pembuatan putri salju relatif mudah sehingga tidak memerlukan keterampilan khusus dan peralatan yang digunakan dalam pembuatannya juga cukup sederhana.¹¹ Pada 100 gram putri salju mengandung energi 609,3 kkal, lemak 57,9 gram, karbohidrat 22 gram, dan protein 1,9 gram.¹⁴ Secara nilai gizi, kandungan proteinnya hanya menyumbang 1,25% dari total kalori putri salju, oleh sebab itu, diperlukan bahan pangan yang dapat menambah nilai gizi dari putri salju terutama kandungan protein.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, substitusi tepung edamame dapat meningkatkan kandungan protein dan daya terima suatu produk olahan pangan seperti beras analog dan *snack bar*.^{1,15,16} Penelitian mengenai putri salju modifikasi tepung edamame dan tepung beras merah dengan penambahan kacang telah ada dengan karakteristik dan sifat organoleptik yang baik dan disukai dengan penggunaan tepung beras merah:tepung mocaf:tepung edamame dan penambahan kacang mete 250 gram yaitu 40%:40%:20% dimana kadar proteinnya sebesar 6,46%.¹² Berdasarkan pra penelitian yang telah dilakukan, konsentrasi perbandingan tepung terigu:tepung edamame pada penelitian ini yaitu $X_0 = 100\%:0\%$, $X_1 = 90\%:10\%$, $X_2 = 80\%:20\%$, $X_3 = 70\%:30\%$. Putri salju substitusi tepung edamame yang mengandung tinggi protein dan memiliki warna, aroma, tekstur, dan rasa yang baik, diharapkan dapat membantu mencegah terjadinya stunting pada anak. Berdasarkan latar belakang tersebut tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kandungan protein dan daya terima putri salju substitusi tepung edamame.

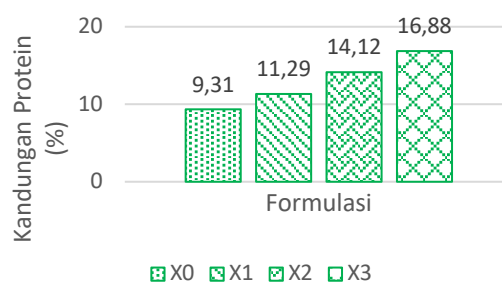
METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain penelitian *quasy-eksperimental* karena pemilihan tepung edamame mempertimbangkan izin edar tepung sehingga tidak menggunakan teknik randomisasi dan rancangan penelitian *posttest-only control group design*. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknologi pangan, Politeknik Negeri Jember untuk analisis kandungan protein dan SDN Ajung 1, Kalisat, Jember untuk uji daya terima. Populasi dalam penelitian ini meliputi tepung edamame dengan spesifikasi memiliki SPP-PIRT (Sertifikat Produksi Pangan Industri Rumah Tangga) dan ber-LPPOM MUI (Lembaga Pengkajian Pangan, Obat – Obatan, Dan Kosmetika Majelis Ulama Indonesia) dan siswa SDN Ajung 1 kelas 1 dan 2 sejumlah 56 siswa. Sampel dalam penelitian ini yaitu tepung edamame dengan merek hasil bumiku dan 25 siswa SDN Ajung 1 yang menggunakan teknik pengambilan sampel *quota sampling*. Teknik pengumpulan data mengenai analisis kandungan protein yaitu metode *kjeldahl* dengan cara mencampurkan dan

memanaskan 5 gram sampel, 15 gram batu didih dan 25 ml asam sulfat, kemudian diencerkan dengan air suling dan ditambahkan natrium hidroksida 30%, lalu disuling selama 5-10 menit hingga larutan destilat mencapai 150 ml dengan penampung destilat 50 ml larutan H_3BO_3 4%, setelah itu titrasi larutan dicampurkan dengan larutan HCL 001 N, dan untuk daya terima dilakukan dengan pengisian formulir *hedonic test*. Data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan uji *kolmogorov smirnov* untuk mengetahui sebaran data dan dilanjutkan dengan uji *one way anova* dengan *post hoc test* uji *duncan* untuk menganalisis perbedaan kandungan protein, sedangkan uji *chi square* untuk menganalisis perbedaan daya terima.

HASIL

Kandungan Protein Putri Salju



Gambar 1. Rata – rata kandungan protein putri salju

Hasil analisis kandungan protein putri salju substitusi tepung edamame dengan empat taraf perlakuan (X_0 , X_1 , X_2 , dan X_3) adalah 9,31%, 11,29%, 14,12%, dan 16,88%. Berdasarkan gambar 1 dapat diketahui bahwa seiring dengan peningkatan substitusi tepung edamame maka kandungan protein pada putri salju semakin meningkat.

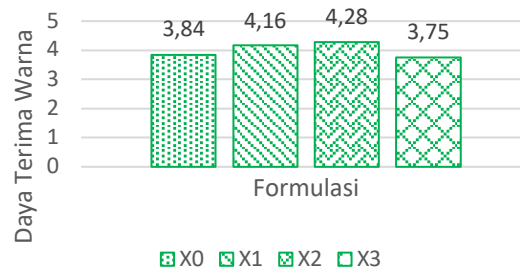
Tabel 1. Hasil uji *duncan* terhadap kandungan protein putri salju

No	Perlakuan	Rata - Rata
1	X_0	9,31 ± 0,055 ^a
2	X_1	11,29 ± 0,055 ^b
3	X_2	14,11 ± 0,092 ^c
4	X_3	16,88 ± 0,529 ^d

Hasil uji *kolmogorov smirnov* menunjukkan bahwa data kandungan protein pada putri salju memiliki sebaran data normal ($p > 0,05$), yaitu 0,200 sehingga selanjutnya dilakukan uji statistik *one-way anova*. Hasil uji *one-way anova* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata – rata kandungan protein pada putri salju substitusi tepung edamame dengan nilai P (*P value*) = 0,000 ($\alpha \leq 0,05$) sehingga analisis dilanjutkan dengan menggunakan uji *duncan*. Simbol a, b, c, dan d pada hasil uji *duncan* menandakan bahwa terdapat perbedaan nyata pada setiap perlakuan.

Daya Terima Putri Salju

Warna



Gambar 2. Rata – rata daya terima warna putri salju

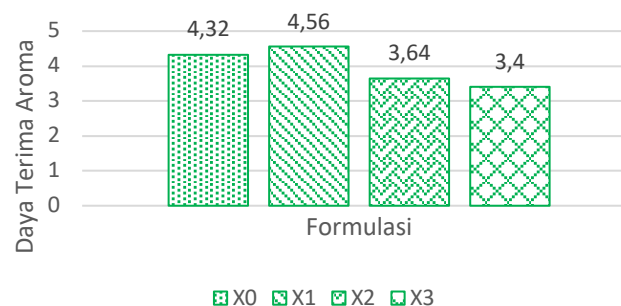
Hasil rata – rata uji daya terima oleh panelis terhadap warna putri salju substitusi tepung edamame pada keempat taraf perlakuan (X_0 , X_1 , X_2 , dan X_3) yaitu 3,84, 4,16, 4,28, dan 3,75. Berdasarkan hasil rata - rata daya terima terhadap warna putri salju substitusi tepung edamame dapat diketahui bahwa perlakuan yang paling disukai oleh panelis yaitu warna putri salju dengan substitusi sebanyak 20% (X_2) dengan nilai 4,28 (suka). Sedangkan warna putri salju substitusi tepung edamame 30% (X_3) mendapatkan nilai terendah yaitu 3,75 (biasa sampai suka).

Tabel 2. Hasil analisis uji *chi square* daya terima warna putri salju

Perlakuan	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Biasa	Suka	Sangat Suka	Total	P
X_0	0 (0%)	2 (8%)	10 (40%)	3 (12%)	10(40%)	25 (100%)	0,001
X_1	0 (0%)	0 (0%)	4 (16%)	13 (52%)	8 (32%)	25 (100%)	
X_2	0 (0%)	3 (12%)	3 (12%)	3 (12%)	16 (64%)	25 (100%)	
X_3	0 (0%)	6 (24%)	4 (16%)	6 (24%)	9 (36%)	25 (100%)	

Hasil analisis uji daya terima terhadap warna putri salju dengan substitusi tepung edamame menggunakan uji *chi square* menunjukkan bahwa nilai *p value* (0,001) lebih kecil dari α (0,05) artinya terdapat perbedaan daya terima dari aspek warna pada putri salju setiap perlakuan substitusi tepung edamame.

Aroma



Gambar 3. Rata – rata daya terima aroma putri salju

Hasil rata – rata uji daya terima oleh panelis terhadap aroma putri salju substitusi tepung edamame pada keempat taraf perlakuan (X_0 , X_1 , X_2 , dan X_3) yaitu 4,32, 4,56, 3,64, dan 3,4. Berdasarkan hasil rata rata daya terima terhadap aroma putri salju substitusi tepung edamame dapat diketahui bahwa perlakuan yang paling disukai oleh panelis yaitu aroma putri salju dengan substitusi

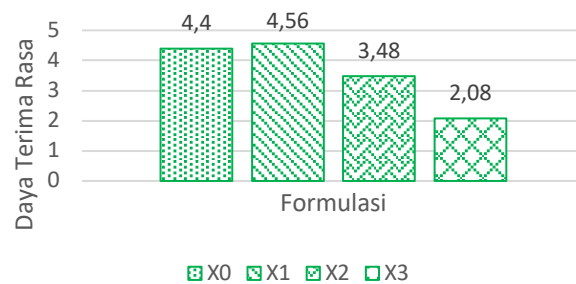
sebanyak 10% (X₁) dengan nilai 4,56 (suka sampai sangat suka). Sedangkan aroma putri salju X₃ dengan substitusi tepung edamame sebanyak 30% mendapatkan nilai terendah yaitu 3,4 (biasa).

Tabel 3. Hasil analisis uji *chi square* daya terima aroma putri salju

Perlakuan	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Biasa	Suka	Sangat Suka	Total	P
X ₀	0 (0%)	0 (0%)	5 (20%)	7 (28%)	13 (52%)	25 (100%)	0,001
X ₁	0 (0%)	0 (0%)	4 (16%)	3 (12%)	18 (72%)	25 (100%)	
X ₂	1 (4%)	1 (4%)	10 (40%)	7 (28%)	6 (24%)	25 (100%)	
X ₃	0 (0%)	6 (24%)	10 (40%)	2 (8%)	7 (28%)	25 (100%)	

Hasil analisis uji daya terima terhadap aroma putri salju dengan substitusi tepung edamame menggunakan uji *chi square* menunjukkan bahwa nilai *p value* (0,001) lebih kecil dari α (0,05) artinya terdapat perbedaan daya terima dari aspek aroma pada putri salju setiap perlakuan substitusi tepung edamame.

Rasa



Gambar 4. Rata – rata daya terima rasa putri salju

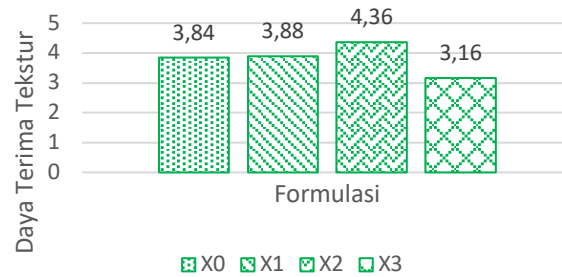
Hasil rata – rata uji daya terima oleh panelis terhadap rasa putri salju substitusi tepung edamame pada keempat taraf perlakuan (X₀, X₁, X₂, dan X₃) yaitu 4,4, 4,56, 3,48, dan 2,08. Berdasarkan hasil rata rata daya terima terhadap rasa putri salju substitusi tepung edamame dapat diketahui bahwa perlakuan yang paling disukai oleh panelis yaitu rasa putri salju dengan substitusi sebanyak 10% (X₁) dengan nilai 4,56 (suka sampai sangat suka). Sedangkan rasa putri salju X₃ dengan substitusi tepung edamame sebanyak 30% mendapatkan nilai terendah yaitu 2,08 (tidak suka).

Tabel 4. Hasil analisis uji *chi square* daya terima rasa putri salju

Perlakuan	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Biasa	Suka	Sangat Suka	Total	P
X ₀	0 (0%)	0 (0%)	2 (8%)	11 (44%)	12 (48%)	25 (100%)	0,000
X ₁	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	11 (44%)	14 (56%)	25 (100%)	
X ₂	0 (0%)	0 (0%)	14 (56%)	10 (40%)	1 (4%)	25 (100%)	
X ₃	5 (20%)	14 (56%)	5 (20%)	1 (4%)	0 (0%)	25 (100%)	

Hasil analisis uji daya terima terhadap rasa putri salju dengan substitusi tepung edamame menggunakan uji *chi square* menunjukkan bahwa nilai *p value* (0,000) lebih kecil dari α (0,05) artinya terdapat perbedaan daya terima dari aspek rasa pada putri salju setiap perlakuan substitusi tepung edamame.

Tekstur



Gambar 5. Rata – rata daya terima tekstur putri salju

Hasil rata – rata uji daya terima oleh panelis terhadap tekstur putri salju substitusi tepung edamame pada keempat taraf perlakuan (X₀, X₁, X₂, dan X₃) yaitu 3,84, 3,88, 4,36, dan 3,16. Berdasarkan hasil rata rata daya terima terhadap tekstur putri salju substitusi tepung edamame dapat diketahui bahwa perlakuan yang paling disukai oleh panelis yaitu tekstur putri salju dengan substitusi sebanyak 20% (X₂) dengan nilai 4,36 (suka). Sedangkan tekstur putri salju X₃ dengan substitusi tepung edamame sebanyak 30% mendapatkan nilai terendah yaitu 3,16 (biasa).

Tabel 5. Hasil analisis uji *chi square* daya terima tekstur putri salju

Perlakuan	Sangat Tidak Suka	Tidak Suka	Biasa	Suka	Sangat Suka	Total	P
X ₀	0 (0%)	0 (0%)	12 (48%)	5 (20%)	8 (32%)	25 (100%)	0,000
X ₁	0 (0%)	0 (0%)	7 (28%)	14 (56%)	4 (16%)	25 (100%)	
X ₂	0 (0%)	0 (0%)	1 (4%)	14 (56%)	10 (40%)	25 (100%)	
X ₃	1 (4%)	6 (24%)	11 (44%)	2 (8%)	5 (20%)	25 (100%)	

Hasil analisis uji daya terima terhadap tekstur putri salju dengan substitusi tepung edamame menggunakan uji *chi square* menunjukkan bahwa nilai *p value* (0,000) lebih kecil dari α (0,05) artinya terdapat perbedaan daya terima dari aspek tekstur pada putri salju setiap perlakuan substitusi tepung edamame.

Formulasi, Kecukupan Protein dan Rekomendasi Konsumsi Putri Salju untuk Anak Usia 12–24 Bulan

Tabel 6. Perlakuan terbaik

Parameter	Bobot	Skor Alternatif Komponen							
		X ₀		X ₁		X ₂		X ₃	
		Rank	Skor	Rank	Skor	Rank	Skor	Rank	Skor
Protein	50%	1	0,5	2	1	3	1,5	4	2
Warna	10%	2	0,2	3	0,3	4	0,4	1	0,1
Aroma	15%	3	0,45	4	0,6	2	0,3	1	0,15
Rasa	15%	3	0,45	4	0,6	2	0,3	1	0,15
Tekstur	10%	3	0,3	4	0,4	2	0,2	1	0,1
Total Skor	100%		1,9		2,9		2,7		2,5
Ranking			4		1		2		3

Berdasarkan hasil dari perhitungan dengan metode perbandingan eksponensial dapat diketahui bahwa perlakuan terbaik yaitu perlakuan X₁ dengan substitusi tepung edamame sebanyak 10%.

Sedangkan perlakuan yang paling rendah skornya yaitu perlakuan X_0 yang merupakan kontrol atau putri salju tanpa substitusi tepung edamame. Formulasi yang tepat dalam pembuatan putri salju substitusi tepung edamame yang disarankan berdasarkan perlakuan terbaik yaitu 225 gram tepung terigu, 25 gram tepung edamame, 100 gram tepung maizena, 25 gram susu bubuk, 50 gram gula halus, 250 gram margarin, 2 gram vanili, dan 1 buah kuning telur.

Tabel 7. Kecukupan protein dan Rekomendasi Konsumsi Putri Salju untuk anak usia 12-24 bulan

Perlakuan	Kecukupan protein (gram)			% AKG
	Kandungan Protein Putri Salju (100 gram)	Kandungan Protein Putri Salju (1 keping)	Rekomendasi Konsumsi Putri Salju (keping)	
X_0	9,31	0,5586	7	97,755
X_1	11,29	0,6774	6	101,61
X_2	14,12	0,8472	5	105,9
X_3	16,88	1,0128	4	101,28

Berdasarkan hasil pengkonversian setiap perlakuan putri salju dapat digunakan sebagai makanan tambahan pada anak, dimana dapat memenuhi kebutuhan 4 gram protein makanan tambahan. Untuk putri salju perlakuan X_0 dapat dikonsumsi sebanyak 7 keping dalam sehari dan memenuhi kecukupan protein sebanyak 97,75%. Untuk putri salju perlakuan X_1 dapat dikonsumsi sebanyak 6 keping dalam sehari dan memenuhi kecukupan protein sebanyak 101,61%. Untuk putri salju perlakuan X_2 dapat dikonsumsi sebanyak 5 keping dalam sehari dan memenuhi kecukupan protein sebanyak 105,9%. Untuk putri salju perlakuan X_3 dapat dikonsumsi sebanyak 4 keping dalam sehari dan memenuhi kecukupan protein sebanyak 101,28%.

PEMBAHASAN

Kandungan Protein Putri Salju

Berdasarkan hasil analisis kandungan protein di laboratorium pada 4 taraf perlakuan, terdapat peningkatan kandungan protein pada tiap perlakuan putri salju substitusi tepung edamame. Adanya peningkatan kandungan protein pada putri salju disebabkan kandungan protein yang tinggi pada tepung edamame dengan hasil laboratorium terhadap kandungan protein tepung edamame sebesar 37,87%. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kusumastuty, kadar protein tertinggi yaitu beras analog formulasi F5 (70% tepung edamame dan 30% tepung rumput laut) dengan jumlah protein sebesar 3,23 gram per 100 gram beras analog. Kandungan protein yang tinggi pada beras analog formulasi F5 dipengaruhi oleh sumbangan protein dari tepung edamame. Semakin banyak tepung edamame yang digunakan maka semakin tinggi kadar protein pada suatu produk.¹

Daya Terima Putri Salju

Warna

Semakin banyak substitusi tepung edamame maka warna putri salju yang dihasilkan semakin hijau. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Setiawan, semakin banyak substitusi tepung edamame pada beras analog akan menghasilkan warna yang semakin kehijauan.⁽¹⁾ Warna

kehijauan yang dihasilkan disebabkan oleh adanya klorofil pada edamame. Klorofil adalah pigmen yang memberikan warna hijau pada bakteri fotosintetik, alga, dan tumbuhan.¹⁷

Berdasarkan hasil penelitian warna putri salju yang disukai oleh panelis yaitu perlakuan X₂, hal ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai warna putri salju yang kuning kehijauan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Setiawan, warna yang disukai oleh panelis yaitu warna pada formulasi 3 dengan warna yang tidak terlalu hijau maupun pucat.¹ Penerimaan warna yang dihasilkan oleh produk pangan berbeda – beda tergantung pada faktor alam, aspek sosial, dan faktor geografis.¹⁸

Aroma

Semakin banyak substitusi tepung edamame pada putri salju maka aroma yang dihasilkan semakin kuat dan langu. Hasil pada penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Barikah, semakin banyak puree edamame yang ditambahkan pada donat maka aroma edamame yang dihasilkan juga semakin kuat.¹⁹ Aroma langu khas kacang – kacangan pada edamame dihasilkan dari adanya senyawa volatil (*n-hexanal*, *1-hexanol*, *2-hexanal*, *3-hexene-1-ol* dan *phenylethyl alcohol*) pada edamame.²⁰

Berdasarkan hasil penelitian semakin kuat aroma edamame pada putri salju maka semakin rendah penerimaan aroma oleh panelis, sehingga panelis lebih menyukai putri salju perlakuan X₁. Adanya perbedaan pendapat mengenai penilaian terhadap aroma yang dihasilkan disebabkan karena setiap orang memiliki perbedaan penciuman, meskipun panelis dapat membedakan aroma pada setiap perlakuan namun setiap orang memiliki preferensi dan kesukaan terhadap aroma yang berlainan.²⁰ Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dwitya, proporsi substitusi tepung edamame tertentu pada snack bar dapat meningkatkan daya terima atau kesukaan pada aroma yang dihasilkan. Substitusi tepung edamame yang tidak terlalu sedikit atau tidak terlalu banyak dapat meningkatkan aroma pada *snack bar* yang dihasilkan.²¹

Rasa

Semakin banyak substitusi tepung edamame pada putri salju maka rasa yang dihasilkan semakin manis dan terasa khas edamame. Rasa yang dihasilkan oleh tepung edamame yaitu rasa khas kacang edamame yang gurih dan manis. Edamame memiliki rasa manis karena mengandung sukrosa, glukosa, fruktosa, dan rafinosa sedangkan rasa gurih pada edamame disebabkan oleh kandungan asam glutamat yang merupakan bagian dari asam amino.¹⁹ Rasa khas pada edamame yang berkemungkinan besar menyebabkan adanya ketidaksukaan oleh panelis yaitu adanya langu dan rasa pahit (*bitterness*) pada putri salju. Rasa langu disebabkan karena kandungan asam lemak tidak jenuh yang dikatalisis oleh enzim lipoksigenase. Sedangkan rasa pahit disebabkan karena adanya zat isoflavon. Edamame mengandung isoflavon yang berupa genistein dan daidzein sehingga menyebabkan rasa pahit (*bitterness*) yang cukup besar.²²

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa semakin banyak substitusi tepung edamame pada putri salju tingkat kesukaan panelis terhadap rasa putri salju semakin berkurang. Panelis lebih

menyukai putri salju perlakuan X₁. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suhartatik, menunjukkan bahwa rasa putri salju modifikasi tepung beras merah, tepung mocaf, dan tepung edamame yang paling disukai yaitu pada perbandingan 5:4:1 dengan penambahan kacang mete dengan nilai 2,80. Sedangkan putri salju yang paling rendah memiliki nilai kesukaannya 1,93 pada putri salju modifikasi tepung beras merah, tepung mocaf, dan tepung edamame dengan rasio 3:4:3 dengan penambahan kacang tanah.¹²

Tekstur

Putri salju tanpa substitusi tepung edamame memiliki tekstur yang renyah, sedangkan putri salju dengan substitusi tepung edamame memiliki tekstur yang lebih lembut. Semakin banyak substitusi tepung edamame pada putri salju maka tekstur putri salju yang dihasilkan semakin lembut. Hal ini sesuai dengan penelitian Amelia, penambahan tepung edamame dan bekatul beras merah pada formulasi cookies dapat menghasilkan cookies dengan tekstur yang tidak terlalu keras atau memiliki daya rapuh yang besar. Semakin banyak bekatul beras merah dan tepung edamame yang ditambahkan pada cookies maka tingkat kekerasan cookies semakin menurun.²³

Perbedaan tekstur putri salju pada setiap perlakuan penelitian ini disebabkan oleh adanya kandungan gluten. Gluten dapat ditemukan pada tepung terigu.²¹ Semakin banyak substitusi tepung edamame pada putri salju maka tepung terigu yang digunakan semakin sedikit, sehingga seiring peningkatan substitusi tepung edamame maka semakin rendah kandungan gluten yang terkandung pada putri salju. Hal ini terjadi karena adanya interaksi antara ikatan hidrogen pada protein dan adanya perubahan gugus sulfhidril dan disulfida yang menyebabkan tekstur menjadi kompak sehingga protein dapat memerangkap air dan daya patah menjadi semakin tinggi atau tekstur pada kue yang dihasilkan semakin lembut.²¹ Berdasarkan hasil penelitian tekstur putri salju yang paling disukai oleh panelis yaitu putri salju perlakuan X₂. Hal ini sejalan dengan penelitian Cahyani, cookies yang memiliki kerenyahan yang tidak terlalu keras atau terlalu lembek merupakan tekstur yang umumnya disukai oleh konsumen.²⁴

Formulasi, Kecukupan Protein dan Rekomendasi Konsumsi Putri Salju untuk Anak Usia 12–24 Bulan

Berdasarkan perhitungan dengan metode perbandingan eksponensial didapatkan hasil bahwa putri salju dengan perlakuan terbaik yaitu putri salju substitusi tepung edamame sebanyak 10% (X₁) yang dilihat dari kandungan protein dan daya terima putri salju. Penentuan terkait takaran bahan dasar pembuatan putri salju merupakan resep yang terdapat pada buku yang ditulis oleh Rahmadhany, yang kemudian sebagian bahan utama tepung terigu disubstitusikan dengan tepung edamame yang takarannya mengacu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Suhartatik, substitusi tepung edamame yang dilakukan yaitu sebanyak 10%, 20%, dan 30%.^{12,25} Jika didasarkan pada perlakuan X₁ maka formulasi yang tepat dalam pembuatan putri salju substitusi tepung edamame yaitu menggunakan tepung terigu sebanyak 225 gram dan tepung edamame sebanyak 25 gram serta menggunakan bahan dasar pembuatan putri salju lainnya.

Angka Kecukupan Gizi merupakan suatu nilai untuk menentukan rata – rata kebutuhan zat gizi masyarakat yang harus dipenuhi berdasarkan karakteristik jenis kelamin, usia, kondisi fisiologis, dan aktivitas fisik bagi semua orang agar hidup sehat. Kebutuhan protein pada anak usia 12 – 24 bulan berdasarkan AKG 2019 yaitu 20 gram.²⁶ Konsumsi makanan tambahan dilakukan 2 kali dengan persentase sebanyak 10% per 1 kali makan, sehingga total kebutuhan protein makanan tambahan yaitu 20% dari kebutuhan total konsumsi makanan sehari.²⁷ Perhitungan konsumsi makanan tambahan sebesar 20% dari kebutuhan total harian yaitu sebesar 4 gram. Berdasarkan hasil perhitungan kecukupan protein pada perlakuan X_1 diketahui bahwa untuk memenuhi kecukupan protein sebanyak 4 gram anak usia 12 – 24 bulan direkomendasikan mengkonsumsi putri salju sebanyak 6 keping setiap harinya agar dapat memenuhi 101,61% angka kecukupan protein karena pada 100 gram putri salju mengandung 11,29 gram protein. Hasil penelitian ini sudah sesuai dengan SNI 01-7111.2-2005 oleh Badan Standarisasi Nasional tahun 2005 bahwa kadar protein dalam biskuit yang diberikan sebagai makanan pendamping asi yaitu >1,5 gram/100 kkal atau 6 gram protein/100 gram biskuit.²⁸ Penerapan gizi seimbang yang sesuai dengan pedoman gizi seimbang diperlukan agar pemenuhan terhadap kebutuhan protein pada anak dapat terpenuhi sesuai dengan AKG.

KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat perbedaan kandungan protein dan daya terima terhadap warna, aroma, rasa, serta tekstur pada 4 perlakuan putri salju (X_0 , X_1 , X_2 , dan X_3). Putri salju substitusi tepung edamame yang lebih disukai dari segi warna dan tekstur yaitu perlakuan X_2 (20%), sedangkan dari segi aroma dan rasa yaitu perlakuan X_1 (10%). Putri salju substitusi tepung edamame 10% sebanyak 6 keping dapat memenuhi kebutuhan protein pada makanan tambahan anak usia 12 -24 bulan sebesar 101,61%. Saran yang diberikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah melakukan penelitian lanjutan dengan menganalisis kandungan energi, karbohidrat, kalsium, zinc, dan fosfor serta menguji daya simpan putri salju.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih peneliti sampaikan pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember, Laboratorium analisis pangan Politeknik Negeri Jember, dan SDN Ajung 1 yang banyak memberikan dukungan dan bimbingan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Setiawan EC, Puspitasari DA, Kirana S, Akbar MNR, Imam AWN, Widyanto RM. Kandungan Gizi dan Uji Organoleptik Beras Analog Kedelai Edamame dan Rumput Laut. *Indones J Hum Nutr.* 2021;9(1):1-15. https://www.researchgate.net/profile/Fajar_Ari_Nugroho/publication/314713055_Kadar_NF-Kb_Pankreas_Tikus_Model_Type_2_Diabetes_Mellitus_dengan_Pemberian_Tepung_Susu_Sapi/links/5b4dbf09aca27217ff9b6fcb/Kadar-NF-Kb-Pankreas-Tikus-Model-Type-2-Diabetes-Melli
2. Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan JawaTimur. *Profil Pertanian Dan Ketahanan Pangan Jawa Timur.* 1st ed. Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan JawaTimur; 2021.

- <https://pertanian.jatimprov.go.id/profil-pembangunan-2021/>
3. Astuti RS. Edamame, Titian Baru Jalan Sejahtera Petani Jember. Berita Kompas. Published 2022. Accessed May 21, 2023. www.kompas.id
 4. Elvizahro L, Purwandari ADAN, Prastiwi RY, Putri SE, Majid VM. Formulations of edamame flour based enteral nutrition as an alternative liquid diet for stroke patients. *Acad Hosp J*. 2021;3(1):10-17. www.journal.ugm.ac.id/ahj
 5. Mahoussi KAD, Eric EA, Symphorien A, et al. Vegetable soybean, edamame: Research, production, utilization and analysis of its adoption in Sub-Saharan Africa. *J Horticulture For*. 2020;12(1):1-12. doi:10.5897/jhf2019.0604
 6. Kementerian Kesehatan RI. Apa itu Stunting. Kementerian Kesehatan RI. Published 2022. Accessed January 2, 2023. [https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1516/apa-itu-stunting#:~:text=Stunting merupakan bentuk kegagalan pertumbuhan,catch up growth\) yang memadai](https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1516/apa-itu-stunting#:~:text=Stunting merupakan bentuk kegagalan pertumbuhan,catch up growth) yang memadai).
 7. Oktaviani NP, Lusiana SA, Sinaga TR, Simanjuntak RR, Louis SL. *Siaga Stunting Di Indonesia*. 1st ed. (Karim A, ed.). Yayasan Kita Menulis; 2022. https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=yPVcEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA104&dq=kandungan+gizi+untuk+menangani+stunting&ots=OdEBvZOq6Z&sig=IEUKdnG01GdoyPho_FIRNmVYduA&redir_esc=y#v=onepage&q=kandungan_gizi_untuk_menangani_stunting&f=false
 8. World Health Organization. Stunting prevalence among children under 5 years of age (%) (model-based estimates). World Health Organization. Published 2023. Accessed May 28, 2023. <https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/gho-jme-stunting-prevalence>
 9. Kementerian Kesehatan RI. *Buku Saku Hasil Studi Status Gizi Indonesia (SSGI) Tingkat Nasional, Provinsi, Dan Kabupaten/Kota Tahun 2021*. 1st ed. (Kementerian Kesehatan RI, ed.). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2022. <http://www.badankebijakan.kemkes.go.id/buku-saku-hasil-studi-status-gizi-indonesia-ssgi-tahun-2021/>
 10. Dinas Kesehatan Kabupaten Jember. Profil Kesehatan Jember Tahun 2021. *Dinkes Jember*. Published online 2022.
 11. Hidayat D. Pemanfaatan Tepung Biji Nangka Menjadi Kue Kering Putri Salju. Published online 2019.
 12. Suhartatik N, Florenta L, Widanti YA. Karakteristik Kue Putri Salju Modifikasi Tepung Kacang Kedelai (*Glycine max* (L) (Merr) Dan Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*). *J Teknol Dan Ind Pangan*. 2019;4(2):48-56. doi:10.33061/jitipari.v4i2.3146
 13. Silfia S. Pengaruh Substitusi Tepung Pisang Terhadap Mutu Kue Kering. *J Litbang Ind*. 2012;2(1):43. doi:10.24960/jli.v2i1.599.43-49
 14. NutriSurvey. Kandungan Gizi Putri Salju. Published online 2007:1.
 15. Kurniawan L k., Dwi I, Siswanti. Karakteristik Kimia, Fisik dan Tingkat Kesukaan Panelis pada Snack Bar Tepung Edamame (*Glycine max* (L.) Merr.) dan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata*) dengan Penambahan Flakes Talas (*Colocasia esculenta*). *J Teknol Has Pertan*. 2020;XIII(1):20-28.
 16. Falah MS, Priyono S, Fadly D. Formulasi Snack Bar Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*) dan Edamame (*Glycine max* (L)merrill): Karakteristik Fisikokimia dan Sensori. *FoodTech J Teknol*

- Pangan*. 2022;5(1):25. doi:10.26418/jft.v5i1.57341
17. Nugrawati N, Ekawati N, Sartika D, Wijaya A. Edukasi Tentang Pemanfaatan Daun Kelor Guna Pencegahan Stunting Pada Kader Posyandu di Kecamatan Maros Baru Kabupaten Maros. *J Train Community Serv Adpertisi*. 2021;1(2):1-4.
 18. Sutrisno AD, Taufik Y, Wijaya WP, Komala DR. Pengaruh Perbandingan Sari Edamame (Glycin Max L. Merrill) dengan Sari Black Mulberry (Morus nigra L.) dan Konsentrasi Penstabil Terhadap Karakteristik Minuman Edamuberry. *Pas Food Technol J*. 2020;6(3):128-135. doi:10.23969/pftj.v6i3.2170
 19. Barikah M, Astuti N, Handajani S, Romadhoni IF. Pengaruh Proporsi Puree Edamame (Glycin Max (L) Merrill) Dan Terigu Terhadap Sifat Organoleptik. *J Tata Boga*. 2021;10(1):138-146.
 20. Guo L, Huang L, Cheng X, et al. Volatile Flavor Profile and Sensory Properties of Vegetable Soybean. *Molecules*. 2022;27(939):1-14. doi:10.3390/molecules27030939
 21. Dwitya AF. Kajian Pengaruh Proporsi Tepung Edamame (Glycine max (L) Merrill) Dengan Tepung Komposit (Mocaf: Terigu) Pada Pembuatan Snack Bars Tinggi Protein Terhadap Sifat Kimia, Fisik, dan Organoleptik. *Fak Teknol Pertan*. Published online 2015.
 22. Sopyani A. Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar Kuning (Epomia Batatas L) Pada Pembuatan Kue Kering Putri Salju. Published online 2015.
 23. Amelia HS. Pengaruh Proporsi Tepung Gayong dan Tepung Edamame dengan Penambahan Bahan Bekatul Beras Merah Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik cookies. *Univ Brawijaya*. 2019;1(69).
 24. Cahyani DA. Organoleptik Cookies dengan Substitusi Tepung Mokaf dan Tepung Biji Durian. *J Ilm Agrosains*. 2019;5(1):5-24.
 25. Rahmadhany D, Kusumawati D, Khairunisa D, et al. *Semarak Boga Serba Serbi Kue Kering Bersama Tim Rumin Boga*. Vol 1. 1st ed. (Khairunisa D, Rahmadhany D, Kusumawati D, eds.). Literasi Asia; 2021. <https://mmc.tirto.id/documents/2022/04/06/237-resep-makanan-serba-serbi-kue-kering.pdf?x=2680>
 26. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 28 TAHUN 2019 TENTANG ANGKA KECUKUPAN GIZI YANG DIANJURKAN UNTUK MASYARAKAT INDONESIA. Published online 2019. http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk_hukum/PMK_No__28_Th_2019_ttg_Angka_Kecukupan_Gizi_Yang_Dianjurkan_Untuk_Masyarakat_Indonesia.pdf
 27. Nasar S, Djoko S, Hartati B, Budiwiarti E. *Penuntun Diet Anak*. 3rd ed. (Nasar S, Djoko S, Hartati B, Budiwiarti E, eds.). Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2014.
 28. Badan Standarisasi Nasional. Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) Biskuit. SNI 01-7111.2-2005. In: *Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP ASI)*. 1st ed. Badan Standarisasi Nasional; 2005:1-14.