

Pengembangan Minuman Susu Serbuk Fungsional Berbahan Dasar Kacang Edamame (*Glycine max (L.) Merr*) dan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*)

Anyfa Arwa Faiha¹, Arti Hastuti², Azzahra Keysa³, Mikail Rizki⁴, Nurlaila Agustina⁵,
Salva Tiara⁶, Yussi Ramadhanti⁷

¹Fakultas Ilmu Pangan dan Halal, Universitas Djuanda, anyafaiha17@gmail.com

² Fakultas Ilmu Pangan dan Halal, Universitas Djuanda, arti.hastuti@unida.ac.id

³Fakultas Ilmu Pangan dan Halal, Universitas Djuanda, zhakeysa1@gmail.com

⁴Fakultas Ilmu Pangan dan Halal, Universitas Djuanda, miker41136@gmail.com

⁵Fakultas Ilmu Pangan dan Halal, Universitas Djuanda, nurlailagustin56@gmail.com

⁶Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda, salvatiara608@gmail.com

⁷Fakultas Ilmu Pangan dan Halal, Universitas Djuanda,

yussi.ramadhanti.29@gmail.com

ABSTRAK

Pengembangan minuman fungsional berbasis bahan nabati terus meningkat, namun formulasi produk serbuk yang stabil dengan mutu sensoris yang disukai konsumen masih memerlukan kajian lebih lanjut. Edamame (*Glycine max (L.) Merr*) sebagai sumber protein dan antioksidan serta bunga telang (*Clitoria ternatea*) yang kaya flavonoid dan antosianin berpotensi diintegrasikan dalam minuman serbuk fungsional. Penelitian ini mengembangkan susu bubuk edamame dengan ekstrak bunga telang melalui empat tahap formulasi secara *trial and error*, diikuti analisis proksimat, karakterisasi *FTIR*, serta evaluasi sensoris dan hedonik pada 48 panelis. Hasil menunjukkan kadar air 5,70%, susut pengeringan 3,25%, sisa pijar 0,05%, serta identifikasi gugus O–H, C–H, dan amida I–II. Uji sensoris menunjukkan warna pekat (64,6%), aroma terdeteksi (41,7%), tekstur halus (50%), kelarutan sangat larut–larut (70,9%), dan tingkat penerimaan total mencapai 70%. Batasan penelitian mencakup jumlah panelis dan belum adanya uji ketahanan simpan. Secara keseluruhan, produk berpotensi dikembangkan sebagai minuman instan fungsional, dan penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan optimasi formula, uji stabilitas penyimpanan, serta evaluasi bioaktivitas guna memperkuat klaim fungsional.

Kata Kunci: Bunga Telang, Edamame, Minuman Fungsional, Susu Serbuk, Uji Hedonik, Uji Sensori, Uji Kimia

PENDAHULUAN

Perkembangan minuman fungsional terus meningkat seiring dengan tingginya minat konsumen terhadap produk nabati yang praktis dan memberikan manfaat kesehatan. Bentuk minuman serbuk menjadi salah satu inovasi yang banyak dikembangkan karena mudah larut, praktis disajikan, dan memiliki umur simpan lebih panjang (Setyani et al., 2022).



Gambar 1. Edamame sebagai sumber protein nabati potensial pada formulasi minuman susu serbuk.

Sumber : (Dokumentasi pribadi., 2025)

Edamame (*Glycine max* (L.) Merr) merupakan bahan nabati potensial yang dapat dijadikan dasar minuman susu serbuk. Selain mengandung protein tinggi, edamame juga memiliki aktivitas antioksidan yang baik. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa rasio edamame dan air 1:6 mampu menghasilkan aktivitas antioksidan sebesar 1,61 mg asam askorbat/100 mL dan total fenolik 99,92 mg GAE/100 mL, sehingga edamame tidak hanya berperan sebagai sumber protein tetapi juga sebagai penyumbang senyawa bioaktif (Nur et al., 2023; Ali et al., 2023).



Gambar 2. Bunga telang (*Clitoria ternatea*) sebagai sumber flavonoid dan antosianin alami.

Sumber: (Handito et al., 2022)

Bunga telang (*Clitoria ternatea*) memiliki potensi besar dalam meningkatkan nilai fungsional produk karena mengandung flavonoid dan antosianin yang bersifat antioksidan serta berfungsi sebagai pewarna alami (Handito et al., 2022; Dewi & Yusri, 2023). Kombinasi edamame dan bunga telang dalam satu formulasi diharapkan mampu menghasilkan minuman fungsional yang kaya protein, antioksidan, dan menarik secara visual.

Namun, pengembangan minuman susu serbuk yang secara langsung mengkombinasikan edamame dan bunga telang belum banyak dilakukan. Penelitian yang ada sebelumnya lebih menekankan karakteristik penyimpanan bubuk edamame serta optimasi proses pengeringannya (Pramita et al., 2024)., misalnya melalui pengaturan konsentrasi maltodekstrin 6% pada suhu *spray drying* 215 °C. Formulasi produk yang memadukan kedua bahan tersebut sebagai minuman fungsional berbasis serbuk masih perlu dikaji lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi minuman susu serbuk fungsional berbasis edamame yang diperkaya ekstrak bunga telang, sehingga dihasilkan produk yang stabil secara fisik, kimia, sensoris, dan memiliki nilai tambah kesehatan serta dapat menjadi dasar pengembangan produk minuman nabati fungsional berbahan lokal.

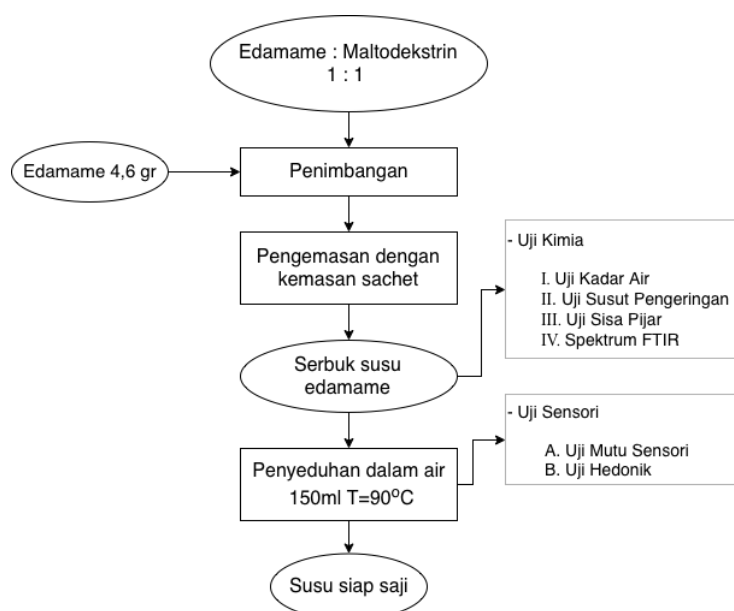
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium untuk mengembangkan minuman susu serbuk fungsional berbasis edamame dan ekstrak bunga telang. Tahap pengembangan formulasi dilakukan melalui pendekatan *trial and error* sebanyak empat kali hingga diperoleh satu formulasi final yang dianggap paling stabil dan representatif untuk diuji lebih lanjut. Bahan penelitian terdiri dari edamame segar yang dikeringkan, sedangkan ekstrak bunga telang, krimer nabati, stevia, dan TCP digunakan dalam bentuk serbuk komersial. Edamame dilakukan proses sortasi, pencucian, penggilingan dan dikeringkan menggunakan *dehydrator* pada suhu 50°C selama semalaman hingga diperoleh bubuk edamame berkadar air rendah. Formulasi final dilakukan secara mandiri oleh peneliti dengan komposisi dasar 20 sachet yaitu maltodekstrin 93,85 g, krimer nabati 160 g, bubuk bunga telang 10 g, stevia 0,3 g, TCP 2 g, CMC 2g, serta serbuk edamame 93,85 g sebagai sumber protein fungsional tanaman. TCP digunakan untuk mencegah penggumpalan serbuk (Aprialdi et al., 2023; Azkiya, 2013), sementara stevia berfungsi sebagai pemanis rendah kalori (Indriyani et al., 2018), dan CMC berfungsi untuk mengikat air dan meningkatkan viskositas fase cair, sehingga membantu menjaga stabilitas komponen lain serta mencegah terjadinya sineresis (Ariska & Utomo, 2020).

Data dikumpulkan melalui pengujian sifat fisik, kimia, serta uji sensoris dan hedonik. Uji sensoris dan hedonik dilakukan di Pesantren Modern Daarul 'Uluum Lido terhadap panelis siswa kelas 2 SMA, kelas 2 SMP, dan kelas 1 SMA. Instrumen pengumpulan data sensoris menggunakan *Google Form* dengan skala hedonik 5 poin untuk atribut tampilan, warna, aroma, rasa, tekstur, kemudahan larut, dan penerimaan keseluruhan. Seluruh data dianalisis secara kuantitatif untuk menjelaskan mutu dan kelayakan produk.

Pengujian mutu fisik dan kimia dilakukan menggunakan parameter kadar air, susut pengeringan, sisa pijar, dan identifikasi gugus fungsi. Kadar air dianalisis menggunakan metode *Karl Fischer*. Metode pengukuran susut pengeringan yang

paling umum dipakai untuk susu bubuk adalah metode oven (*loss-on-drying*) seperti tercantum pada SNI 2970:2015 dan AOAC, yang menekankan penimbangan sebelum dan sesudah pengeringan hingga berat konstan untuk menghitung persentase kadar air. Sedangkan penentuan sisa pijar dilakukan dengan cara pemijaran (*ignition*) menggunakan tanur hingga bobot tetap, sesuai pedoman penentuan abu (sisa pijar) pada AOAC (metode *ash/ignition*). Identifikasi gugus fungsi dilakukan secara kualitatif menggunakan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR). Data pengujian digunakan sebagai dasar evaluasi mutu dan sebagai pendukung interpretasi pada bagian hasil dan pembahasan.



Gambar 3. Diagram Alir Proses Penelitian Pengembangan Minuman Susu Serbuk Fungsional Berbasis Edamame dan Bunga Telang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penilaian awal menunjukkan bahwa 70% panelis menyukai produk, sedangkan 30% panelis menyatakan kurang menyukai. Proporsi penerimaan ini menunjukkan bahwa formulasi minuman susu serbuk edamame dengan bunga telang memiliki potensi diterima oleh konsumen remaja. Temuan ini menjadi dasar bahwa kombinasi protein nabati edamame dengan komponen bioaktif bunga telang

dapat menghasilkan karakter sensoris yang dapat diterima secara umum pada level penerimaan awal.

Signifikansi dari temuan ini tidak hanya terletak pada penerimaan sebagai minuman instan, namun juga pada fleksibilitasnya. Sebagian panelis menyukai produk dalam bentuk serbuk tanpa diseduh sehingga membuka peluang aplikasi lain di luar konsep minuman, misalnya sebagai topping es krim, taburan minuman dingin, atau bahan campuran dessert nabati. Konsep ini menjadikan produk tidak hanya berfungsi sebagai minuman instan, tetapi berpotensi menjadi produk fungsional multiaplikasi yang relevan dengan tren pangan modern.

Penelitian selanjutnya akan memperkuat hasil ini melalui analisis fisik dan kimia untuk menentukan karakteristik mutu produk secara ilmiah. Analisis kadar air, susut pengeringan, dan sisa pijar akan digunakan untuk menilai stabilitas serbuk dan potensi umur simpan, sedangkan *FTIR* akan digunakan untuk mengidentifikasi gugus fungsi bahan sehingga dapat dikonfirmasi karakter biomolekul penyusun serbuk akhir. Hasil laboratorium ini nantinya akan memberikan pemahaman lebih mendalam mengenai kualitas serbuk yang dihasilkan, kesesuaian dengan standar karakteristik produk serbuk fungsional, serta keterkaitannya terhadap preferensi sensoris yang diperoleh pada hasil awal tersebut. Untuk mengetahui kualitas awal produk susu bubuk edamame dengan penambahan ekstrak bunga telang, dilakukan analisis proksimat dan uji stabilitas serbuk. Hasil pengujian tersebut disajikan pada Tabel 1 berikut.

1. Hasil Analisis Proksimat dan Stabilitas Serbuk

Tabel 1. Hasil Uji Lab Susu Bubuk Edamame dengan Ekstrak Bunga Telang

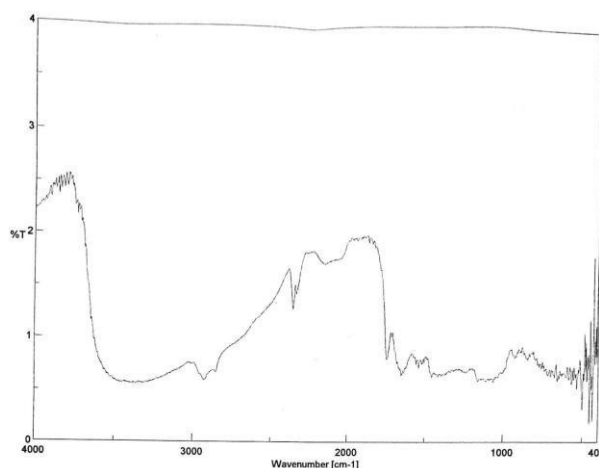
Parameter yang Diuji	Hasil Uji
Kadar Air	5,70%
Susut Pengeringan	3,25%
Sisa Pijar	0.05%

Sumber : (Dokumentasi pribadi., 2025)

Kadar air 5,70% menunjukkan bahwa produk berada pada kisaran kelembaban yang relatif rendah untuk produk bubuk pangan; kondisi kelembaban ini umumnya mendukung stabilitas fisik dan mikrobiologis selama penyimpanan karena menurunkan aktivitas air yang mendukung pertumbuhan mikroba (Poo et al., 2025). Nilai susut pengeringan sebesar 3,25% mencerminkan kehilangan massa sampel akibat pemanasan di oven, biasanya terkait terutama dengan air bebas dan sebagian air terikat yang mudah menguap pada suhu pengeringan. Pada analisis pangan, metode oven (gravimetri) adalah salah satu metode primer untuk kadar air dan disarankan dalam banyak standar.

Sisa pijar 0,05% pada sampel menunjukkan kandungan bahan mineral/abu yang sangat rendah pada formulasi sampel; penentuan abu ini dilakukan dengan pemijaran pada suhu tinggi (umumnya 550–600 °C) sampai seluruh materi organik hangus dan bobot konstan tercapai (*AOAC ash method*). Nilai abu dilakukan untuk memperkirakan kandungan mineral dan juga untuk memantau adanya kontaminan anorganik atau sisa bahan pengisi. Dalam banyak analisis susu bubuk atau produk pangan bubuk lainnya, kadar abu diharapkan relatif rendah karena mineral padatan (kalsium, fosfat, dan sebagainya) tidak terlalu banyak dan sebagian mungkin berada dalam bentuk terlarut atau volatil kecil jumlahnya. Nilai abu yang rendah ini mengindikasikan bahwa proses pengeringan dan formulasi produk (termasuk penambahan ekstrak bunga telang) tidak menambah beban mineral berlebih dalam bentuk padatan anorganik, atau bahwa sampel sangat murni. Keuntungan dari abu rendah adalah meningkatkan kelarutan (*reconstitutability*) dan tekstur saat di rekonstitusi, serta menghindari residu kasar.

2. Hasil Analisis FTIR Serbuk Formula



Gambar 4. Hasil Spektrum FTIR Susu Bubuk Edamame dengan Ekstrak Bunga Telang

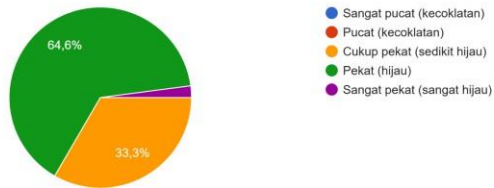
Sumber : (Dokumentasi pribadi., 2025)

Hasil spektrum FTIR dari susu bubuk edamame menunjukkan beberapa gugus fungsi penting yang berkaitan dengan protein, karbohidrat, dan kelembapan. Puncak lebar pada sekitar $3.300\text{--}3.600\text{ cm}^{-1}$ sangat khas untuk regangan O–H, yang mengindikasikan keberadaan air terikat maupun gugus hidroksil dari karbohidrat dan senyawa fenolik pada kedelai. Selain itu, sinyal di kisaran 2.900 cm^{-1} menandakan regangan C–H dari struktur lipid dan protein, memperkuat hipotesis bahwa susu edamame mengandung lemak nabati dan protein sebagai komponen utama.

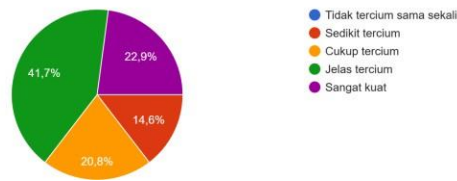
Puncak pada sekitar $1.650\text{--}1.700\text{ cm}^{-1}$ mengindikasikan C=O amida I, sedangkan sinyal di $1.500\text{--}1.550\text{ cm}^{-1}$ berkaitan dengan amida II (gabungan N–H *bending* dan C–N *stretching*), yang keduanya konsisten dengan struktur sekunder protein kedelai. Spektrum juga memperlihatkan puncak di rentang $1.000\text{--}1.300\text{ cm}^{-1}$ yang cocok dengan regangan C–O dari karbohidrat (seperti oligosakarida), serta pola kompleks di daerah “*fingerprint*” ($600\text{--}900\text{ cm}^{-1}$) yang merefleksikan interaksi molekuler khas antara protein dan polisakarida dalam matriks susu bubuk.

3. Integrasi Hasil Sensori

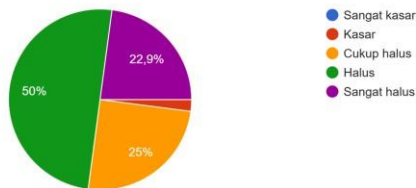
Warna serbuk
48 jawaban



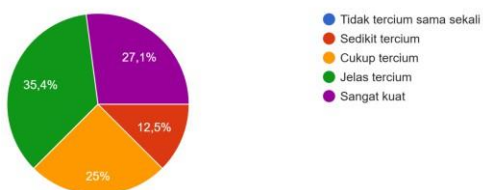
Aroma khas edamame pada serbuk Seberapa kuat aroma khas edamame tercium dari serbuk?
48 jawaban



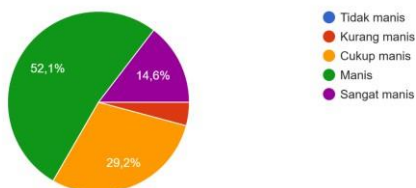
Tekstur serbuk Bagaimana tingkat kehalusan serbuk?
48 jawaban



Aroma khas edamame pada minuman Seberapa kuat aroma edamame tercium setelah diseduh?
48 jawaban

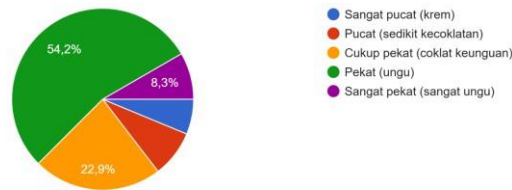


Rasa manis minuman Bagaimana tingkat kemanisan minuman?
48 jawaban



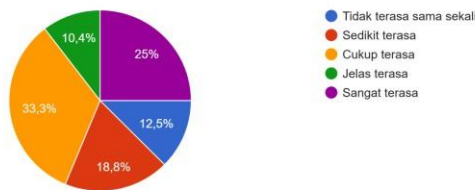
Intensitas warna minuman Bagaimana tingkat kecerahan atau kepekatan warna minuman?

48 jawaban



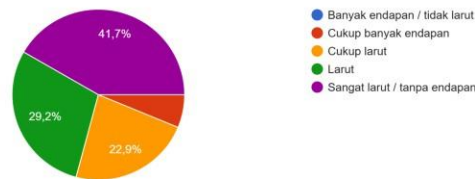
Aftertaste bunga telang (rasa yang tertinggal setelah diminum) Seberapa terasa aroma atau rasa khas bunga telang setelah ditelan?

48 jawaban



Kelarutan minuman Bagaimana tingkat kelarutan serbuk dalam air setelah diseduh?

48 jawaban



Gambar 5. Diagram Pie Hasil Uji Sensori

Sumber : (Dokumentasi pribadi., 2025)

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa karakteristik serbuk memiliki mutu awal yang baik. Warna serbuk didominasi kategori *pekat* (*hijau*) (64,6%), sedangkan aromanya *jelas tercium* (41,7%) dan teksturnya dinilai *halus* oleh separuh panelis (50%). Hal ini mengindikasikan bahwa proses pengeringan menghasilkan serbuk yang stabil dalam warna, aroma, dan kehalusan.

Pada bentuk minuman, warna dominan berada pada kategori *pekat* (*ungu*) sebesar 54,2%, menandakan pigmen bunga telang terekstraksi optimal. Aroma edamame setelah diseduh juga konsisten, terlihat dari penilaian *jelas tercium* (35,4%) dan *sangat kuat* (27,1%). Rasa manis berada pada kategori

manis (52,1%), menunjukkan tingkat gula yang dapat diterima mayoritas panelis.

Aftertaste bunga telang dinilai “cukup terasa” oleh 33,3% panelis, sedangkan 25% tidak merasakannya, menandakan karakter bunga telang tidak terlalu dominan. Dari sisi kelarutan, penilaian “sangat larut” (41,7%) dan “larut” (29,2%) memperlihatkan bahwa serbuk larut dengan baik tanpa menghasilkan banyak endapan. Karakteristik panelis didominasi perempuan (81,3%) dan pelajar (56,3%), dengan 62,5% sudah pernah mengonsumsi produk serupa, sehingga penilaian mereka dapat dianggap relevan sebagai gambaran awal persepsi konsumen terhadap produk yang dikembangkan, yang kemudian menjadi dasar analisis pada uji hedonik selanjutnya

4. Integrasi Hasil Hedonik

Tabel 2. Rekapitulasi Uji Hedonik

Parameter	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor 4	Skor 5
Warna Serbuk	0%	8.3%	16.7%	16.7%	58.3%
Aroma Serbuk	0%	6.3%	27.1%	33.3%	33.3%
Tekstur Serbuk	0%	6.3%	20.8%	43.8%	29.2%
Warna Minuman	0%	6.3%	29.2%	18.8%	45.8%
Aroma Minuman	0%	6.3%	20.8%	29.2%	43.8%
Rasa Minuman	0%	0%	22.9%	22.9%	54.2%
<i>Aftertaste</i>	0%	14.6%	31.3%	22.9%	31.3%
Kelarutan Minuman	0%	2.1%	20.8%	37.5%	39.6%

Sumber : (Dokumentasi pribadi., 2025)

Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa tingkat penerimaan panelis terhadap serbuk dan minuman berada pada kategori tinggi. Pada serbuk, warna memperoleh skor kesukaan tertinggi dengan 58,3% panelis memberikan skor 5, sehingga warna hijau serbuk dinilai sangat disukai. Aroma serbuk juga mendapat respon positif dengan skor 4 dan 5

masing-masing sebesar 33,3%, menandakan bahwa aroma edamame cukup menarik dan sesuai preferensi panelis. Tekstur serbuk didominasi skor 4 sebesar 43,8% dan skor 5 sebesar 29,2%, menunjukkan bahwa sebagian besar panelis menyukai kehalusan serbuk dan menganggapnya nyaman untuk digunakan.

Pada produk minuman, warna menunjukkan tingkat kesukaan yang tinggi dengan 45,8% panelis memberi skor 5. Aroma minuman juga diterima sangat baik, terlihat dari skor 5 sebesar 43,8%, menunjukkan bahwa aroma edamame setelah penyeduhan tetap disukai panelis. Rasa merupakan atribut yang paling disukai, dengan skor 5 mendominasi sebesar 54,2%, sehingga kombinasi rasa edamame, bunga telang, dan tingkat kemanisan dianggap sangat sesuai.

Aftertaste bunga telang menunjukkan variasi penerimaan, namun tetap dalam kategori dapat diterima, ditunjukkan oleh skor 3 dan 5 yang sama-sama sebesar 31,3%. Kelarutan minuman juga disukai panelis, dengan skor 4 sebesar 37,5% dan skor 5 sebesar 39,6%, sehingga minuman dinilai mudah larut dan tidak meninggalkan banyak endapan.

Secara keseluruhan, hasil uji hedonik menunjukkan bahwa minuman serbuk susu edamame dengan ekstrak bunga telang memiliki tingkat penerimaan yang tinggi pada hampir semua parameter. Parameter rasa, warna, dan aroma minuman menjadi aspek paling disukai oleh panelis. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi yang digunakan sudah sesuai dengan preferensi konsumen dan berpotensi dikembangkan lebih lanjut sebagai produk minuman fungsional.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa susu bubuk edamame dengan penambahan ekstrak bunga telang memiliki potensi penerimaan yang tinggi, ditandai dengan 70% panelis menyukai produk serta hasil uji sensori dan hedonik yang konsisten menunjukkan mutu warna, aroma, rasa, *aftertaste*, dan kelarutan berada pada kategori disukai. Analisis proksimat mengkonfirmasi kualitas fisik serbuk melalui kadar air rendah, susut pengeringan sesuai standar, dan nilai abu yang sangat kecil, sementara spektrum *FTIR* memperlihatkan keberadaan gugus fungsi protein, karbohidrat, dan komponen bioaktif yang mendukung stabilitas produk. Integrasi hasil sensori dan hedonik memperkuat bahwa formulasi ini tidak hanya layak sebagai minuman instan, tetapi juga berpotensi menjadi produk fungsional multiaplikasi. Meski demikian, penelitian memiliki batasan pada jumlah panelis dan belum menyertakan analisis *shelf-life* jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian lanjutan direkomendasikan untuk menguji stabilitas penyimpanan, optimasi formulasi, serta eksplorasi penerapan produk pada berbagai bentuk pangan sehingga kontribusinya terhadap pengembangan pangan fungsional berbasis bahan nabati dapat semakin diperkuat.

REFERENSI

- Ali, M., Wijayanti, L., & Rahman, A. (2023). *Optimization of maltodextrin concentration and spray drying temperature on edamame milk powder characteristics*. Asian Food Science and Sustainable Agriculture Engineering Journal, 2(1), 45–53. Retrieved from <https://afssaae.ub.ac.id/index.php/afssaae/article/view/12585>
- Aprialdi, M. A., Ramadhan, M. F., Tias, R. G. A. N., & Nurlaela, R. S. (2023). Studi literatur: Analisis penggunaan anti kempal (anticaking agent) terhadap karakteristik produk pangan bertekstur serbuk. Karimah Tauhid, 2(2), 394–406.

- Ariska, S. B., & Utomo, D. (2020). *Kualitas minuman serbuk instan sereh (Cymbopogon citratus) dengan metode foam mat drying*. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 11(1), 42–51. <https://doi.org/10.35891/tp.v11i1.1903>
- Azkiya, U. (2013). Hubungan penambahan anti kempal trikalsium fosfat (TCP) dengan karakteristik bubuk pigmen antosianin ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) terenkapsulasi (Skripsi, Universitas Padjadjaran).
- Dewi, A. O. T., & Yusri, D. R. (2023). Analisis kadar antosianin pada bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) segar dan kering dengan metode pH diferensial. *Jurnal Farmasindo Politeknik Indonusa Surakarta*, 7(2), 311–318.
- Handito, D., Basuki, E., Saloko, S., Dwikasari, L. G., & Triani, E. (2022). Analisis komposisi bunga telang (*Clitoria ternatea*) sebagai antioksidan alami pada produk pangan. *Prosiding SAINTEK LPPM Universitas Mataram*, 4, 64–70.
- Indriyani, I., Yulia, A., & Rahmi, S. L. (2018). Penggunaan gula stevia pada minuman serbuk instan daun gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk) berkalori rendah. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 1(1), 32–38.
- Nur, R., Handayani, E., & Putri, M. R. (2023). Pengaruh rasio edamame dan air terhadap karakteristik fisik, kimia, dan aktivitas antioksidan susu edamame (*Glycine max* (L.) Merr.). *Jurnal Mutu Pangan Indonesia*, 6(2), 117–128. Retrieved from <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jmpi/article/view/26227>
- Pramita, H. S., Ali, D. Y., Widyaningsih, T. D., & Sapitri, N. (2024). Optimasi konsentrasi maltodekstrin dan suhu inlet pengering semprot terhadap senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan susu bubuk edamame. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 25(2), 117–128.

Setyani, Z. C., Widyaningsih, T. D., & Ali, D. Y. (2022). Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap karakteristik fisik dan kimia susu bubuk edamame. *Jurnal Teknologi Pangan*, 16(2), 18–27.

Yudiasuti, S. O. N., Wijaya, R., & Handayani, A. M. (2021). Analisis nilai tambah peningkatan kualitas edamame siap saji dengan teknik pengeringan food dehydrator berputar. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 2(3), 443–452.