

Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Tahu dari Biji Lotus (*Nelumbo nucifera*)

Physicochemical and Sensory Characteristics of Tofu Lotus Seeds (Nelumbo Nucifera)

Gama Dian Nugroho¹, Frandhini Kenaya Cesar², Susi Lestari³, Sherly Ridhowati^{4*},
Siti Hanggita R. J.⁵

^{1,2,3,4}Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya, Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir 30662 Provinsi Sumatera Selatan
Telp./Fax. (0711) 580934

*Penulis untuk korespondensi: sherlyridhowati@unsri.ac.id

ABSTRACT

Tofu is a food product in soft solids made by processing soybeans by precipitating the protein, with or without adding other ingredients. Tofu comprises the main component protein, so lotus protein (*Nelumbo nucifera*) can be used as a substitute for tofu. This study aims to determine the physicochemical and sensory characteristics based on the different formulations used. The research method used was a completely randomized design (CRD) with four treatments and the substitution of two types of seeds, namely soybean seeds and lotus seeds. The parameters observed in this research include water content, protein content, colour, texture, amino acids, pH and organoleptic tests using one-way and Kruskal walis. This study showed a significant effect on protein content but no significant effect on water content, pH, colour, or texture. Hedonic organoleptic test results significantly influenced ($p < 0.05$) colour, aroma, appearance, texture, and taste but did not show significance. This study found that the tofu treatment of 30 grams of lotus seed addition was the best in texture.

Keywords : lotus; organoleptic; physicochemistry; tofu

ABSTRAK

Tahu merupakan suatu produk makanan berupa padatan lunak yang dibuat melalui proses pengolahan kedelai dengan cara pengendapan proteinnya, dengan atau tidak ditambah bahan lain. Tahu tersusun atas protein komponen utama, sehingga protein dari lotus (*Nelumbo nucifera*) dapat digunakan sebagai bahan pengganti pada tahu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisikokimia dan sensori berdasarkan perbedaan formulasi yang digunakan Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan subsitusi 2 jenis biji yaitu biji kacang kedelai dan biji lotus. Parameter yang digunakan yaitu uji kadar air, kadar protein, warna, tekstur, asam amino, pH dan organoleptik menggunakan one way dan kruskal walis. Hasil penelitian ini memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein dan menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air, pH, warna dan tekstur. Hasil pengujian uji organoleptik hedonik berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap warna, aroma, kenampakan, tekstur dan rasa tidak menunjukkan yang signifikan. Dari penelitian ini diperoleh hasil bahwa tahu perlakuan penambahan 30 gram paling terbaik pada tekstur.

Kata kunci : fisikokimia; lotus; organoleptik; tahu.

PENDAHULUAN

Lotus (*Nelumbo nucifera*) merupakan tanaman rawa yang mirip dengan teratai (*Nymphaea* sp.) dari bentuk dan habitatnya. Lotus masih kurang dimanfaatkan meskipun ketika musim hujan ketersediaannya sangat melimpah. Salah satu bagian dari tanaman lotus yang dapat dimanfaatkan adalah bijinya. Biji lotus (*Nelumbo nucifera*) biasanya dimanfaatkan sebagai produk olahan dan obat-obatan. Menurut Wu *et al.*, (2007) biji lotus mengandung protein, asam lemak tak jenuh, mineral dan pati serta memiliki senyawa antioksidan yang tinggi. Penelitian Lestari *et al.*, (2016) menemukan bahwa biji lotus mentah mengandung protein sebesar 24,14%, abu 3,81%, lemak 1,86%, kadar air 11,18%, serta total karbohidrat sebesar 58,91% pada basis basah.

Tahu adalah produk makanan yang berbentuk padatan lunak, yang dihasilkan dari pengolahan kedelai dengan cara mengendapkan protein. Proses ini bisa dilakukan dengan atau tanpa menambahkan bahan lainnya (SNI 1998). Produk tahu merupakan ciri khas makanan tradisional sebagian besar masyarakat di Indonesia, yang digemari hampir seluruh lapisan masyarakat. Tahu yang terbuat dari bahan baku kedelai, memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, terutama protein. Oleh karena itu, tahu berfungsi sebagai salah satu sumber protein nabati yang baik. Selain itu, produk ini juga tersedia dengan harga yang terjangkau. Tahu dapat menjadi alternatif yang baik sebagai sumber pengganti protein hewani (Widaningrum, 2015). Untuk setiap 100 gram tahu, terkandung berbagai zat gizi yang bermanfaat, yaitu energi sebesar 68 kkal, 7,8 gram protein, 4,6 gram lemak, 1,6 gram karbohidrat, 124 mg kalsium, dan 63 mg fosfor. Dari segi komposisi, tahu terdiri dari 70-90% air, 5-15% protein, 4-8% lemak, dan 2-5% karbohidrat. Selain itu, tahu juga merupakan makanan yang sangat baik untuk perbaikan gizi, sebab memiliki mutu protein nabati yang tinggi dengan komposisi asam amino yang paling lengkap. Daya cerna tahu pun tergolong tinggi, berkisar antara 85% hingga 98% (Mubaranto, 2016).

Tahu yang berbahan dasar kedelai. Kedelai sendiri merupakan bahan baku impor yang harganya terus meningkat. Oleh karena itu dibutuhkan alternatif bahan baku produksi tahu yang berasal dari bahan lokal dan mampu mensubstitusi bahan baku kedelai yaitu dengan bahan baku biji lotus.

Penelitian pemanfaatan biji lotus sebagai bahan untuk pembuatan tahu belum pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan karakteristik sifat fisikokimia tahu dari biji lotus dan menganalisis konsentrasi dan tekstur dari tahu biji lotus.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji lotus komersial yang sudah dikeringkan berwarna putih bersih dan diperoleh dari perairan rawa. Bahan untuk membuat tahu adalah kacang kedelai, air, asam cuka, biang tahu atau bubuk batu tahu (sulfat kapur). Bahan kimia yang digunakan untuk analisa yaitu aquades, asam klorida (Merck), natrium hidroksida (Merck), larutan *luff schoorl* (Merck). Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah loyang kecil, kompor, gelas ukur, neraca analitik, timbangan analitik, oven, cawan porselen, kaca arloji, desikator, tabung kjedhal, soxhle.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 4 taraf perlakuan dan 3 kali pengulangan

F0 : Kontrol

F1 : Penambahan biji lotus 20 gram

F2 : Penambahan biji lotus 25 gram

F3 : Penambahan biji lotus 30 gram

Tabel 1. Formulasi Pembuatan Tahu Lotus

Komposisi	Perlakuan			
	F0	F1	F2	F3
Kedelai	300 g	280 g	275 g	270 g
Lotus	0 g	20 g	25 g	30 g
Air	1 L	1 L	1 L	1 L
Asam Cuka	15 mL	15 mL	15 mL	15 mL

Sumber : Modifikasi Saleh (2020).

Prosedur Kerja

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu sebagai berikut :

Pembuatan Tahu Biji Lotus

Adapun cara kerja pembuatan tahu biji lotus berdasarkan Modifikasi Iswandi (2021) :

1. Biji lotus yang sudah dibersihkan dari kulitnya, dicuci hingga bersih.
2. Biji lotus direndam sesuai dengan perlakuan.
3. Biji lotus ditiriskan dari hasil rendaman.
4. Biji lotus diblender dan ditambahkan air dengan perbandingan 1:2 hingga didapatkan seperti bubur.
5. Bubur disaring dan didapatkan susu biji lotus.
6. Susu biji lotus dimasak sambil diaduk hingga mendidih untuk menghilangkan rasa kacang mentah dan membunuh bakteri.
7. Lalu susu lotus tersebut didinginkan sebentar dan selanjutnya ditambahkan zat penggumpal dengan sesuai perlakuan.
8. Aduk perlahan hingga tercampur rata.
9. Susu biji lotus dimasukkan di dalam cetakan yang dilapisi dengan kain penyaringan tahu.
10. Tekan tahu dengan alat pengepres untuk mengeluarkan sisa air dan membentuk tahu dalam bentuk padat.
11. Setelah berbentuk tahu, dilakukan pengamatan dan pengambilan data.
12. Tahu biji lotus yang dihasilkan kemudian dianalisis sesuai dengan parameter yang diamati.

Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan pada penelitian ini adalah sifat kimia berdasarkan Metode *Association of Official Analytical Chemists International* (2023) yang mencakup kadar protein, tekstur, warna, asam amino, pH kadar air, dan uji organoleptik (SNI 2006).

Analisa Data

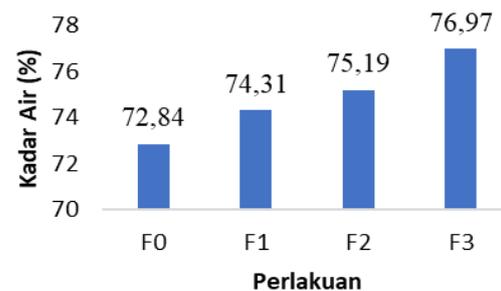
Data yang dihasilkan akan dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap secara statistik paraemetik dengan dilakukan dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA) jika berpengaruh nyata dilanjut dengan uji

BNJ. Untuk uji organoleptik secara non parametik menggunakan analisis kruskal walis dan jika berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan menggunakan uji lanjut perbandingan *multiple comparison*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air rata-rata tahu biji lotus ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata kadar air (%) tahu biji lotus

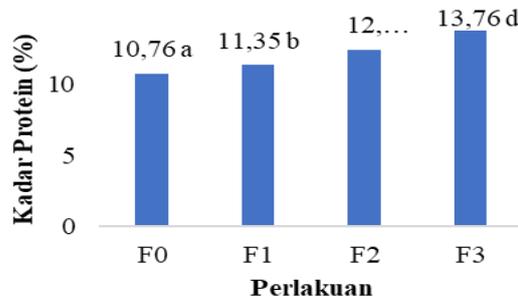
Berdasarkan Gambar 1, hasil uji berbeda nyata, artinya perlakuan substitusi biji lotus pada berbagai konsentrasi ternyata mempengaruhi kadar air tahu yang dihasilkan. Nilai kadar air terendah ditemukan pada tahu lotus F0, yang mencapai 72,84%, sedangkan kadar air tertinggi terdapat pada tahu lotus F4 dengan nilai 76,97%. Perbedaan kadar air ini dipengaruhi oleh durasi proses perendaman. Beberapa produsen tahu bahkan melakukan proses perendaman hingga 5 jam. Menurut (Sonalia and Hubeis, 2016), semakin lama waktu perendaman, semakin banyak air yang keluar, sehingga dapat menurunkan rendemen tahu. Jika proses perendaman biji kedelai berlangsung antara 3 hingga 7 jam, waktu yang terlalu lama ini berpotensi membuat struktur biji kedelai menjadi lebih lunak, memudahkan air masuk ke dalam sel dan meningkatkan kadar air pada tahu.

Tahu merupakan salah satu bahan makanan yang memiliki kadar air yang cukup tinggi. Menurut Arziyah *et al.*, (2019) tingkat kelembapan tahu dipengaruhi oleh jenis bahan penggumpal yang digunakan dalam proses pembuatannya. Penggunaan bahan penggumpal asam cenderung menghasilkan tahu dengan kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan garam

kalsium. Berdasarkan kriteria kadar air pada SNI mutu tahu yang baik yaitu 80-85% sehingga tahu biji lotus belum memenuhi baku mutu tahu tersebut.

Kadar Protein

Kadar protein rata-rata tahu biji lotus ditunjukkan pada Gambar 2.



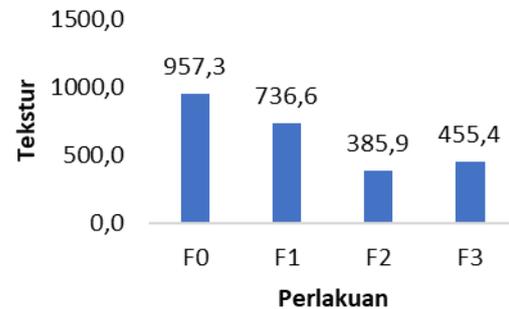
Gambar 2. Rata-rata kadar protein (%) tahu biji lotus

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa hasil kadar protein tahu lotus pada perlakuan terendah yaitu F0 sebesar 10,76% sedangkan kadar protein paling tinggi F3 yaitu 13,76%. Hasil analisis sidik ragam pada taraf 5% menunjukkan bahwa penambahan biji lotus ke dalam tahu lotus memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar protein. Nilai kadar protein dari berbagai sampel tahu menunjukkan perbedaan yang jelas. Dari data di atas, semua sampel tahu memiliki kadar protein yang bervariasi, dengan rentang nilai yang berbeda antara sampel satu dengan lainnya. Perbedaan nilai data di atas disebabkan karena adanya substitusi pada biji kedelai dan lotus yang dapat meningkatkan kadar protein karena biji lotus mengandung protein jumlah yang signifikan. Menurut Ridhowati (2023), biji lotus mengandung protein antara 15% hingga 18%, sementara kedelai mengandung protein globular yang bersifat larut dalam air. Sari kedelai mengandung sekitar 60% protein yang juga larut dalam air.

Tekstur

Rerata nilai tekstur tahu biji lotus ditunjukkan pada Gambar 3. Berdasarkan gambar 3, terlihat bahwa nilai tekstur pada produk tahu berada dalam kisaran antara 385,9 gf – 957,3 gf. Hasil analisis berbagai

sampel menunjukkan bahwa nilai tekstur tidak memberikan pengaruh nyata. Nilai tekstur terendah diperoleh tahu F2 yaitu sebesar 385,9 gf, sedangkan nilai tekstur tertinggi pada tahu F0 tanpa penggunaan biji lotus sebesar 957,3 gf.



Gambar 3. Rata-rata nilai tekstur tahu biji lotus

Nilai tekstur terendah diperoleh tahu F2 yaitu sebesar 385,9 gf, sedangkan nilai tekstur tertinggi pada tahu F0 tanpa penggunaan biji lotus sebesar 957,3 gf. Nilai tekstur F2 terendah kemungkinan berkaitan dengan semakin tingginya biji lotus yang digunakan sebagai substitusi dari kedelai karena tekstur dari biji lotus sendiri agak kenyal setelah dimasak. Selain itu menurut Iswadi, (2021) nilai tekstur tahu dikategorikan rendah karena dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti suhu koagulasi, durasi penggilingan, dan lama perendaman. Proses koagulasi yang lebih singkat cenderung menghasilkan tahu dengan tekstur yang lebih lunak. Sebaliknya, tekstur tahu yang lebih tinggi dapat dihasilkan dari faktor-faktor seperti pengepresan dan waktu penekanan selama proses pencetakan.

Asam Amino

Rerata nilai tekstur tahu biji lotus ditunjukkan pada Tabel 1, menunjukkan total asam amino esensial tertinggi pada perlakuan A, sedangkan asam amino non esensial tertinggi pada perlakuan C. Namun, profil asam amino pada biji lotus tidak menunjukkan variasi yang drastis khususnya asam amino esensial. Kandungan jenis dan jumlah asam amino pada biji kedelai lebih cenderung lebih tinggi dibandingkan biji lotus. Hal ini disebabkan oleh beberapa

faktor seperti spesies, kondisi tumbuh, metode pengolahan, dan penyimpanan. Diketahui bahwa setiap asam amino memiliki kontribusi terhadap profil rasa pada produk. Asam amino secara langsung berperan sebagai membentuk struktur dan tekstur tahu, serta mempengaruhi rasa dan aroma. Kehadiran leucine, ilecine, phenylalanine, tyrosine yang memberikan aroma pada tahu.

Tabel 1. Kandungan Asam Amino Esensial dan Non Esensial Tahu Lotus

Asam Amino (%)	A	B	C	D
Threonine	0,64	0,48	0,48	0,45
Valine	0,81	0,54	0,54	0,46
Methionine	0,14	0,10	0,10	0,10
Ileucine	0,81	0,60	0,60	0,55
Leucine	1,34	0,98	0,99	0,90
Phenylalanine	0,80	0,65	0,65	0,63
Histidine	0,72	0,53	0,43	0,54
Lysine	0,85	0,83	0,82	0,73
Tyrosine	0,57	0,40	0,41	0,36
Aspartic acid	1,51	1,32	1,47	1,29
Serine	0,86	0,64	0,65	0,61
Glutamate	2,37	2,59	2,63	2,37
Glycine	0,65	0,49	0,51	0,45
Alanine	0,68	0,52	0,54	0,47
Arganine	0,26	01,04	01,02	0,97

Sementara itu, glycine memiliki peran sebagai bahan aktif yang memberikan sentuhan rasa manis dan serta memberikan kontribusi pada pembentukan tekstur tahu. Asam Glutamate memberikan kontribusi pada rasa umami pada tahu (Wu, 2009).

Warna (*Lightness*, *Chroma*, *Hue*)

Analisis fisik warna merupakan proses mengukur dan mengevaluasi warna suatu objek atau sampel menggunakan metode dan instrumen tertentu. Analisis ini penting dalam berbagai bidang seperti industri makanan, kosmetik, dan farmasi untuk memastikan kualitas, konsistensi, dan ketepatan produk dengan standar yang telah ditentukan.

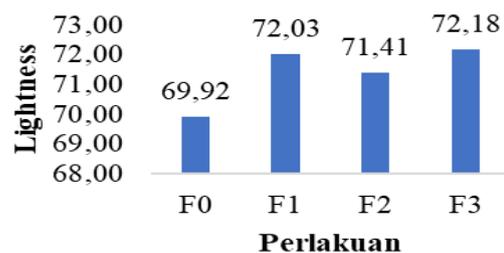
Lightness

Nilai *lightness* mencerminkan kecerahan atau gelap terangnya suatu warna (Winarno, 2004). Notasi L digunakan untuk menggambarkan parameter kecerahan

(*lightness*), yang berkisar dari 0 (hitam) hingga 100 (putih). Semakin tinggi nilai *lightness* tahu lotus, semakin jelas warna putih pada lotus tersebut.

Hasil analisis menunjukkan bahwa rerata nilai *lightness* pada tahu lotus antara 69,9-72,1, perlakuan yang menghasilkan *lightness* terendah pada perlakuan F0 (kontrol), sedangkan perlakuan yang menghasilkan *lightness* tertinggi pada perlakuan F3 penambahan lotus 30 gram. Nilai rata-rata dilihat pada Gambar 4.

Hasil analisa keragaman *lightness* menunjukkan bahwa penambahan biji lotus tidak memberikan pengaruh nyata terhadap *lightness* tahu lotus. Hal ini berarti bahwa penambahan biji lotus tidak berpengaruh nyata secara signifikan terhadap kecerahan warna yang dihasilkan tahu lotus diduga disebabkan oleh perendaman yang lama sehingga warna pada tahu lotus tersebut menjadi cerah.



Gambar 4. Rata-rata nilai *lightness* pada tahu lotus

Chroma

Chroma adalah parameter yang menunjukkan intensitas suatu warna (Winarno, 2004). Semakin tinggi nilai *chroma*, semakin pekat intensitas warna yang dihasilkan. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata *chroma* pada tahu lotus berkisar antara 11,09 hingga 13,05. Perlakuan yang menghasilkan *chroma* terendah adalah perlakuan F3, di mana biji lotus ditambahkan sebanyak 30 gram sedangkan perlakuan yang menghasilkan nilai tertinggi terdapat pada F0 sebagai kontrol. Nilai rata-rata nilai *chroma* dapat dilihat pada Gambar 5.

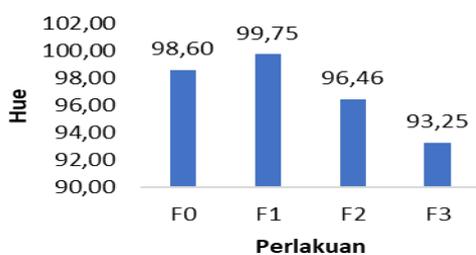


Gambar 5. Rata-rata nilai *chroma* pada tahu lotus

Hasil analisa keragaman *chroma* menunjukkan bahwa perbedaan penambahan biji lotus tidak memberikan pengaruh nyata terhadap *chroma* pada tahu lotus. Hal ini disebabkan didalam biji lotus terdapat pigmen putih dan pada kedelai terdapat pigmen kuning sehingga memberikan warna pekat terhadap tahu.

Hue

Penentuan warna tahu lotus dilakukan berdasarkan nilai *hue* yang dihasilkan. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata 93,25 – 99,75 (Warna kuning kemarahan hingga kuning). Perlakuan yang menghasilkan *hue* terendah pada perlakuan 93,25 (penambahan biji lotus 30 gram), sedangkan perlakuan yang menghasilkan hue tertinggi pada perlakuan F1 (penambahan biji lotus 20 gram). Histogram nilai rata-rata hue dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Rata-rata nilai *hue* pada tahu lotus

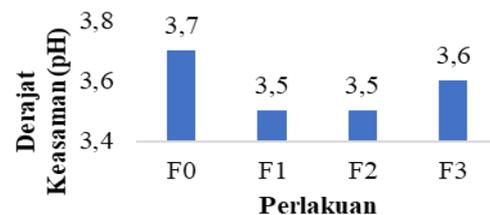
Dari gambar di atas dapat dilihat analisa keragaman *hue* pada tahu lotus menunjukkan bahwa penambahan biji lotus tidak memberikan pengaruh nyata.

Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) memiliki peran yang cukup penting pada pembuatan tahu lotus ini sehingga mejadi variabel kontrol dalam proses menurunkan turbidity. Meningkatkan pH maka efisiensi

penyisihan juga meningkat. Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat menunjukkan bahwa nilai pH terendah perlakuan F1 dan F2 yaitu berkisar 3,5 dan tertinggi pada F0 yaitu berkisar 3,7 Histogram rerata nilai pH tahu lotus ditunjukkan pada Gambar 7.

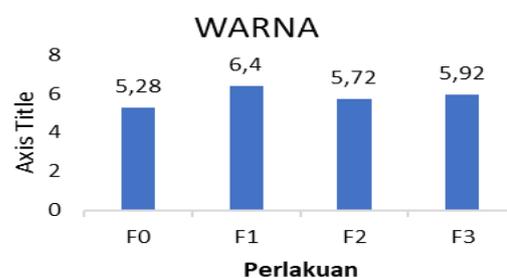
Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa derajat keasaman (pH) tidak berpengaruh nyata dikarenakan keseimbangan pH. Keseimbangan pH merupakan suatu faktor yang sangat penting karena mempengaruhi proses penggumpalan protein untuk membentuk tahu. Penggumpalan suatu proses pengendapan protein yang memerlukan koagulan asam cuka. Koagulan asam cuka sangat penting bagi tahu bisa menurunkan pH susu lotus dan menyebabkan protein tersebut menggumpal.



Gambar 7. Rata-rata pH pada tahu lotus

Warna

Hasil uji hedonik warna tahu lotus menunjukkan rata-rata kriterianya berkisar antara 5,28% hingga 6,4%, yang menunjukkan bahwa nilai tersebut berada dalam kategori mulai dari suka hingga sangat suka. Nilai terendah pada uji warna tahu lotus diperoleh pada perlakuan F0 sedangkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan F1. Histogram rata-rata penilaian panelis terhadap warna tahu lotus dapat dilihat pada Gambar 8.



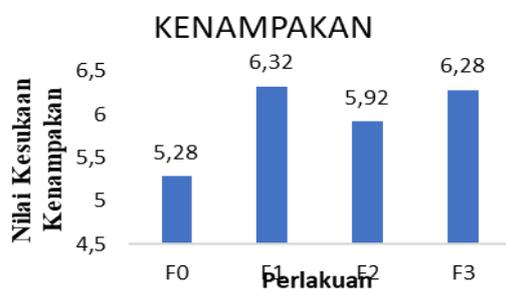
Gambar 8. Rata-rata nilai warna pada tahu lotus

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perubahan warna pada tahu putih. Pemasakan yang terlalu lama bisa menyebabkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna tahu ini secara keseluruhan berpengaruh nyata terhadap warna tahu lotus. Perbedaan nilai kesukaan dari tahu lotus yang mempengaruhi warna dapat dilihat pada proses pemasakan lama pemasakan susu kedelai dapat menyebabkan warna tahu menjadi lebih gelap atau kecoklatan (Guan *et al.*, 2021). Hal ini terjadi karena reaksi Maillard, yaitu reaksi kimia antara asam amino dan gula yang biasanya terjadi pada suhu tinggi. Selain itu, pemanasan yang berlebihan juga bisa mengurangi kualitas dan tekstur tahu.

Kenampakan

Kenampakan merupakan suatu penilaian pada produk berdasarkan sifat-sifat yang dapat dirasakan oleh indera manusia seperti warna, bentuk, ukuran dan tekstur.

Hasil analisis organoleptik menunjukkan bahwa kenampakan tahu memiliki nilai antara 5,28% hingga 6,32%. Kenampakan yang terlihat bervariasi, mulai dari yang utuh dan bersih, hingga yang agak kusam. Nilai rata-rata kenampakan terendah atau lebih tidak disukai terdapat pada perlakuan F0 berkisar 5,28%, sedangkan nilai tertinggi atau yang lebih disukai panelis terdapat pada perlakuan F1 berkisar 6,32%. Histogram rata-rata nilai kenampakan tahu lotus dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Rata-rata nilai kenampakan pada tahu lotus

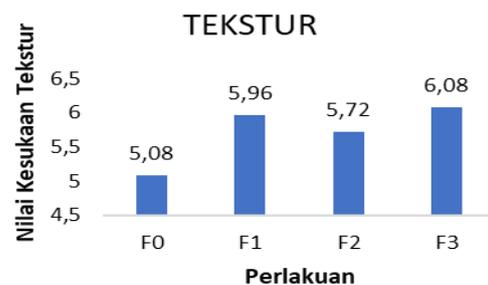
Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan dalam kesukaan panelis terhadap penampilan antar sampel tahu lotus. Kenampakan tahu yang paling disukai oleh panelis pada perlakuan F1

berkisar 6,32% disebabkan karena tahu lotus ini kenampakannya utuh, bersih dan cerah, sedangkan tahu yang tidak disukai oleh panelis yaitu pada perlakuan F0 berkisar 5,28%, disebabkan karena pada perlakuan ini kenampakan tahu lotus utuh, bersih dan agak kusam. Menurut (Midayanto and Yuwono, 2014) Kenampakan tahu yang sedikit kusam biasanya disebabkan oleh kelebihan koagulan serta kurangnya panas dalam proses pemasakan. Sebaliknya, kenampakan yang bersih dan cerah bisa dihasilkan jika proses pemasakan dilakukan melalui panas yang tepat, sehingga lotus dapat matang dengan sempurna, ditambah dengan penggunaan koagulan yang sesuai.

Tekstur

Tekstur adalah salah satu ciri khas dari suatu bahan, yang terbentuk dari kombinasi berbagai sifat fisik, seperti ukuran, bentuk, jumlah, dan unsur-unsur penyusunnya. Ini semua dapat dirasakan melalui indera peraba dan perasa, termasuk mulut dan mata. Produk pangan tidak hanya dibuat untuk meningkatkan nilai gizi, tetapi juga untuk menciptakan karakteristik fungsional yang sesuai dengan selera organoleptik konsumen. Berbagai karakteristik fungsional ini berkaitan dengan sifat tekstural dari produk pangan yang diolah, seperti tingkat kerenyahan dan kekenyalan (Midayanto and Yuwono, 2014).

Hasil analisis organoleptik tekstur pada tahu lotus yang diperoleh yaitu berkisar 5,8%-6,8% dengan tekstur lembek (lunak), kenyal hingga keras. Nilai rata-rata tekstur pada terendah pada tahu lotus pada perlakuan F1 berkisar 5,8%, sedangkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan F3 yang berkisar 6,08%. Histogram rata-rata nilai tekstur tahu lotus dapat dilihat Gambar 10.

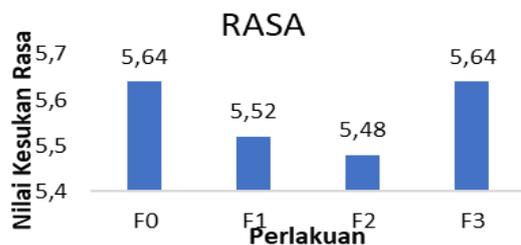


Gambar 10. Rata-rata nilai tekstur pada tahu lotus

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penilaian panelis terkait tekstur tahu lotus menunjukkan perbedaan yang signifikan antar sampel. Tahu lotus dengan perlakuan F3 merupakan yang paling disukai oleh panelis, dengan tingkat kesukaan mencapai 6,08%. Hal ini disebabkan oleh tekstur tahu tersebut yang memiliki keseimbangan antara kelembutan dan kekerasan. Sebaliknya, tahu yang kurang disukai oleh panelis adalah yang berasal dari perlakuan F0, yang memiliki tekstur terlalu keras. Kualitas tekstur tahu ini sangat dipengaruhi oleh kondisi pengumpulan, seperti pH, suhu bahan pengumpul, dan tingkat denaturasi protein (Koswara, 2009). Tahu lunak dapat dikategorikan berdasarkan rasa yang lembut serta tekstur yang halus, dengan tingkat kelembutan mencapai 84-90%. Tingkat kekerasan pada tahu ini mungkin disebabkan oleh kepadatan dan kerapatan strukturnya. Menurut (Obatolu, 2008) tahu yang keras mempunyai struktur yang lebih padat karena molekul protein di dalamnya sangat rapat, akibat pengurangan kandungan air selama proses koagulasi.

Rasa

Citarasa sebuah produk dapat dipengaruhi oleh senyawa-senyawa yang merangsang indera saat seseorang mengecapnya. Selain itu, kesan yang ditinggalkan pada indera perasa setelah menelan produk tersebut juga turut berperan dalam pengalaman cita rasanya (Setyaningsih *et al.*, 2010)



Gambar 11. Rata-rata nilai rasa pada tahu lotus

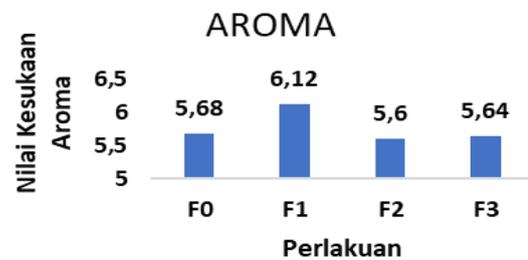
Hasil dari uji hedonik menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap tahu lotus 5,48%-5,64%. Hasil sidik ragam rasa tahu lotus tidak berpengaruh nyata terhadap parameter rasa. Karakteristik rasa pada

penelitian ini hampir serupa di semua perlakuan.

Aroma

Aroma adalah bau yang dihasilkan oleh rangsangan kimia yang diterima oleh saraf olfaktori di dalam rongga hidung. Aroma memiliki peran penting sebagai nilai tambah bagi suatu produk, karena dengan menghirup aromanya, panelis dapat menentukan apakah produk tersebut enak atau tidak.

Hasil uji hedonik menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma tahu lotus berkisar 5,6%-6,12.% Nilai aroma tahu lotus yang tertinggi pada perlakuan F1 berkisar 6,12. Histogram nilai rerata penilaian terhadap aroma tahu lotus dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Rata-rata nilai aroma pada tahu lotus

Berdasarkan hasil kruskal walis terhadap aroma menunjukkan bahwa seluruh perlakuan berbeda nyata, berdasarkan hasil tingkat kesukaan perlakuan F3 mendekati kontrol. Hal ini disebabkan oleh proses pembuatan dan bahan baku yang digunakan pada perlakuan kontrol. Pada aroma ini juga disebabkan oleh senyawa volatile yang terkandung dari bahan baku yang menimbulkan aroma pada tahu lotus ini, sehingga dapat memberikan pengaruh terhadap aroma tahu lotus tersebut

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perbedaan penambahan biji lotus berpengaruh nyata terhadap terhadap protein.
2. Penilaian tekstur terbaik didapatkan pada perlakuan 30 gram biji lotus.

3. Substitusi biji lotus dan kedelai terhadap tahu untuk uji organoleptik warna, aroma, kenampakan, tekstur berpengaruh nyata, sedangkan terhadap uji organoleptik rasa tidak berpengaruh nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Arziyah, D., Yusmita, L., & Ariyetti. (2019). Analisis Mutu Tahu dari Beberapa Produsen Tahu di Kota Padang. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 23(2), 143–148. <https://tpa.fateta.unand.ac.id/index.php/JTPA/article/view/241/140>.
- Guan, X., Zhong, X., Lu, Y., Du, X., Jia, R., Li, H., & Zhang, M. (2021). Changes of Soybean Protein during Tofu Processing. *Foods*, 10(7), 1594. <https://doi.org/10.3390/foods10071594>.
- Iswadi, D. (2021). Modifikasi Pembuatan Tahu Dengan Penggunaan Lama Perendaman, Lama Penggilingan dan Penggunaan Suhu dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Produk Tahu. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 5(1), 20. <https://doi.org/10.32493/jitk.v5i1.7008>.
- Koswara, S. (2009). *Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadikan Makanan Bermutu*. Pustaka Sinar Harapan.
- Lestari SD, Fatimah. N, Nopianti. R. 2016. Chemical changes associated with lotus and water lily natto production. International Conference on Food Science and Engineering.1-6.
- Midayanto, D. N., & Yuwono, S. S. (2014). Penentuan Atribut Mutu Tekstur Tahu untuk Direkomendasikan Sebagai Syarat Tambahan dalam Standar Nasional Indonesia. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(4), 259–267. <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/98>.
- Obatolu, V. A. (2008). Effect of different coagulants on yield and quality of tofu from soymilk. *European Food Research and Technology*, 226(3), 467–472. <https://doi.org/10.1007/s00217-006-0558-8>.
- Official Methods of Analysis of AOAC international. (2023). In *Official Methods of Analysis of AOAC international*. <https://doi.org/10.1093/9780197610145.001.0001>.
- Ridhowati, S., Lestari, S. D., Rendi, M. & Rachmawati, S.H. G. (2023). Characterization of physicochemical properties and enzymatic digestibility of lotus (*Nelumbo nucifera*) tempeh through different methods , 7(5), 42–52. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.7\(0\).903](https://doi.org/10.26656/fr.2017.7(0).903).
- Saleh, E., Alwi, L. O, & Herdhiansyah, D. (2020). Kajian Proses Pengolahan Tahu pada Industri Tahu Karya Mulia di Desa Labusa Kecamatan Konda Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Pertanian* 1(3), 185–190. https://ojs.uho.ac.id/index.php/JMIP/article/download/12312/pdf?__cf_chl_tk=0S9C29HShXbY9uph2QaZBhc a872zC2u3u6O9Zl9Xg7U-1737585353-1.0.1.1-w4VHm9aAq9sszgaau9r4Mr3tuo2Z.Z nUY7wG.Aap.NE.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., & Sari, M. P. (2010). *Analisis Sensori Untuk Industri Pangan dan Agro*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:102651980>.
- Sonalia, D., & Hubeis, M. (2016). Pengendalian Mutu pada Proses Produksi di Tiga Usaha Kecil Menengah Tahu Kabupaten Bogor. *Jurnal Manajemen dan Organisasi*, 4(2), 112–127. <https://doi.org/10.29244/jmo.v4i2.12618>
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama.
- Wu JZ, Zheng YB, Chen TQ, Yi J, QinLP, Rahman K and Lin WX. 2007. Evaluation of the quality of lotus seed of *Nelumbo nucifera* Gaertn from outer space mutation. *FoodChem*. 105 540–7.

- Wu, G. (2009). Amino acids: metabolism, functions, and nutrition. *Amino Acids*, 37(1), 1–17.
<https://doi.org/10.1007/s00726-009-0269-0>.