

PENGARUH SUBSTITUSI MONOSIUM GLUTAMAT DENGAN BUBUK KALDU PRODUK HASIL SAMPING PEMBEKUAN UDANG TERHADAP KARAKTERISTIK STIK KEJU

Ramli*¹, Ismi Jasila¹, Sawiya¹

¹Program Studi Teknologi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimy, Kec. Banyuputih, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur, 68374, Indonesia

Diterima April 28-2026 ; Diterima setelah revisi Juni 24-2026 ; Disetujui Juli 01-2026

*Korespondensi : ramliarul80@gmail.com

ABSTRAK

Proses pembuatan stik keju seringkali ditambahkan penyedap rasa berupa Monosium Glutamat (MSG), karena tanpa penambahan MSG, rasanya kurang gurih atau kurang sedap dan cenderung kurang disukai konsumen. Penggunaan MSG untuk memberi rasa umami (gurih) dengan kadar tinggi dapat menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan. Oleh karena itu perlu alternatif bahan tambahan makanan pengganti MSG yang memiliki karakteristik seperti MSG yaitu sebagai penyedap rasa namun tidak berdampak negatif bagi kesehatan atau bila memungkinkan justru dapat berdampak positif bagi kesehatan. Bahan tambahan makanan yang bisa dipilih sebagai alternatif pengganti MSG adalah bubuk kaldu produk hasil samping pembekuan udang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi monosium glutamat dengan bubuk kaldu produk hasil samping pembekuan udang terhadap karakteristik stik keju. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen laboratorium dengan pendekatan kuantitatif, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi monosium glutamat dengan bubuk kaldu produk hasil samping pembekuan udang berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, rasa dan daya patah, namun tidak berpengaruh nyata pada tekstur. Dengan perlakuan terbaik, yaitu perlakuan P1 yaitu penambahan MSG 75 (%) dan bubuk kaldu udang 25 (%).

Kata Kunci: *Bubuk Kaldu; Hasil Samping Udang; Monosium Glutamat; Stik Keju*

The Effect of Monosodium Glutamate Substitution with Shrimp Freezing By-Product Broth Powder on the Characteristics of Cheese Sticks

ABSTRACT

Monosodium glutamate (MSG) is often added as a flavor enhancer during the production of cheese sticks, because without MSG, the flavor is less savory or less appealing and tends to be less popular with consumers. The use of high levels of MSG to impart umami (savory) flavor can have adverse health effects. Therefore, there is a need for alternative food additives to replace MSG that possess characteristics similar to MSG—namely, acting as flavor enhancers—but do not have negative health effects or, if possible, may even have positive health effects. A food additive that can be selected as an alternative to MSG is broth powder derived from shrimp freezing byproducts. The objective of this study was to determine the effect of substituting monosodium glutamate with broth powder derived from shrimp freezing byproducts on the characteristics of cheese sticks. This study was conducted using a laboratory experimental method with a quantitative approach, employing a Completely Randomized Design (CRD). The results showed that substituting monosodium glutamate with shrimp freezing by-product broth powder had a significant effect on color, aroma, taste, and brittleness, but no significant effect on texture. The best treatment was Treatment P1, which consisted of 75% MSG and 25% shrimp broth powder.

Keywords: *Broth Powder; Cheese Stick; Monosodium Glutamate; Shrimp by-product*

PENDAHULUAN

Industri Kecil dan Menengah (IKM) memiliki peranan penting dalam mengatasi permasalahan ekonomi dan sosial di Indonesia. Keberadaan IKM tidak hanya membuka lapangan pekerjaan baru bagi masyarakat, tetapi juga mendorong pertumbuhan ekonomi daerah melalui berbagai jenis usaha yang berkembang sesuai dengan potensi lokal. Setiap daerah memiliki produk khas dengan keunikan masing-masing yang mencerminkan identitas serta kekayaan budaya bangsa. Salah satu contohnya adalah produk kuliner berupa stik keju, yang digemari oleh berbagai kalangan mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Dengan harga jual yang relatif terjangkau, stik keju mampu menjadi pilihan makanan ringan yang populer dan mudah diterima oleh masyarakat luas. Kehadirannya bahkan menjadikannya sebagai salah satu kuliner ikonik yang dapat bersaing dengan jajanan tradisional terkenal lainnya, sehingga memperkaya ragam kuliner nusantara (Bay *et al.*, 2025).

Stik keju merupakan makanan yang ringan yang digemari masyarakat yang memiliki rasa gurih dan renyah selain itu juga pembuatannya yang cukup mudah dengan teknik menggoreng. Stik keju juga sering di jumpai di toko penjualan makanan ringan dan disukai oleh semua kalangan mulai dari anak-anak hingga orang dewasa, serta sering di hidangkan pada kesempatan khusus seperti saat hari Raya Idul Fitri atau hari-hari besar (Panglipusari & Jannah, 2023). Dalam pembuatan stik keju yang cukup mudah ini, tepung terigu masih merupakan bahan utama dan ada bahan tambahan lainnya seperti mentega, keju dan rempah-rempah. Bahan utama stik keju adalah tepung terigu yang berprotein rendah yang membuat stik keju menjadi gurih dan renyah. Tepung terigu berasal dari sereal gandum (*tritocum sp*) yang umumnya tumbuh di negara-negara subtropis produksi tepung terigu pada 2015 mencapai 5,58 juta ton (Andikaningrum *et al.*, 2023).

Proses pembuatan stik keju seringkali ditambahkan penyedap rasa berupa Monosium Glutamat (MSG), karena tanpa penambahan MSG, rasanya kurang gurih atau kurang sedap dan cenderung kurang disukai konsumen. Penggunaan MSG untuk memberi rasa umami (gurih) dengan kadar tinggi dapat menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan (Munasiah, 2020). Oleh karena itu perlu alternatif bahan tambahan makanan pengganti MSG yang memiliki karakteristik seperti MSG yaitu sebagai penyedap rasa namun tidak berdampak negatif bagi kesehatan atau bila memungkinkan justru dapat berdampak positif bagi kesehatan. Bahan tambahan makanan yang bisa dipilih sebagai alternatif pengganti MSG adalah bubuk kaldu dari hasil samping pembekuan udang vanamei.

Hasil samping pembekuan udang vanamei berupa kepala dan kulit udang dapat diolah menjadi kaldu bubuk yang dapat memberikan cita rasa gurih terhadap olahan makanannya. Menurut penelitian bahwa

produk hasil samping kulit dan kepala udang vannamei memiliki potensi sebagai flavor karena memiliki asam glutamat yang merupakan salah satu komponen utama menimbulkan rasa gurih pada makanan. Kulit dan kepala udang vannamei tidak hanya memberikan rasa dan aroma khas yang memperkaya berbagai variasi masakan, tetapi juga mengandung nutrisi penting seperti protein (44-55%) dan mineral (20-25%) (Sintya *et al.*, 2023).

Produk hasil samping pembekuan udang vaname ini dapat diolah menjadi bubuk kaldu, yang tidak hanya berpotensi mengurangi ketergantungan pada MSG sebagai bahan tambahan makanan, tetapi juga memberikan nilai tambah nutrisi dan juga sebagai upaya mewujudkan konsep *zero waste* (bebas limbah) dalam pengolahan hasil perikanan. Proses pembuatan bubuk kaldu dari produk hasil samping pembekuan udang vannamei menggunakan metode pengeringan, suatu proses krusial untuk mengatur kadar air sehingga tidak mengganggu kualitas dan keamanan produk akhir, dengan menghambat pertumbuhan mikroba dan aktivitas enzim yang dapat merusak. Tahap penyangraian dan pemanggangan, yang merupakan kelanjutan dari proses pengeringan, memiliki peran penting dalam menyesuaikan kadar air, rasa, dan aroma produk (Maulina *et al.*, 2024).

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan sebuah penelitian tentang pengaruh substitusi MSG dengan bubuk kaldu produk hasil samping pembekuan udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) terhadap karakteristik stik keju. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan produk stik keju yang sehat melalui substitusi MSG dengan bubuk kaldu dari hasil samping pembekuan udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) dalam proses pebuatannya. Tujuan penelitian ini adalah penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi monosium glutamat dengan bubuk kaldu produk hasil samping pembekuan udang terhadap karakteristik stik keju.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi hasil samping pembekuan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) berupa kepala dan kulit udang, tepung terigu, tepung tapioka, Monosodium Glutamat (MSG), garam, bawang putih, minyak, goring, keju parut, margarin, telur, garam. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan digital, blender, oven, wajan, kompor gas, spatula, alat cetak kue stik

Proses Pembuatan Kaldu dan Stik Keju

Prosedur pembuatan bubuk kaldu dari hasil samping pembekuan udang diawali dengan proses pembersihan bahan baku berupa kepala dan kulit udang yang dicuci menggunakan air mengalir hingga bersih

untuk menghilangkan kotoran, lendir, dan bahan asing yang menempel. Selanjutnya, bahan yang telah bersih dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama sekitar 90 menit atau hingga kadar airnya menurun sehingga lebih stabil untuk proses pengolahan berikutnya. Setelah kering, bahan digiling menggunakan blender atau grinder hingga diperoleh bubuk yang halus dan homogen. Bubuk hasil penggilingan kemudian dicampur dengan bahan tambahan seperti bawang putih, bawang bombai, dan seledri untuk meningkatkan cita rasa dan aroma kaldu. Tahap terakhir adalah penyimpanan bubuk kaldu dalam wadah yang tertutup rapat pada suhu ruang guna menjaga mutu, aroma, serta memperpanjang masa simpannya.

Pembuatan stik keju diawali dengan menyiapkan seluruh bahan sesuai formulasi perlakuan, yaitu tepung terigu, keju parut, margarin, telur, garam, monosodium glutamat (MSG), dan bubuk kaldu produk hasil samping pembekuan udang sebagai bahan substitusi. Selanjutnya, margarin dicampurkan dengan telur dan diaduk hingga homogen, kemudian ditambahkan keju parut, garam, MSG, dan bubuk kaldu udang sesuai perlakuan. Setelah tercampur merata, tepung terigu, tepung tapioka ditambahkan sedikit demi sedikit sambil diuleni hingga diperoleh adonan yang kalis dan mudah dibentuk. Adonan yang telah kalis kemudian digiling menggunakan alat penggilas hingga mencapai ketebalan yang seragam, lalu dipotong memanjang membentuk stik dengan ukuran yang sama. Stik yang telah dibentuk selanjutnya digoreng dalam minyak panas pada suhu sekitar 170–180°C hingga berwarna kuning keemasan dan matang merata. Kemudian stik keju ditiriskan untuk mengurangi sisa minyak. Produk yang telah dingin kemudian dikemas dalam wadah tertutup untuk selanjutnya dilakukan pengujian karakteristik, meliputi karakteristik organoleptik dan fisik. Formulasi stik keju adalah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Stik Keju

Bahan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
Tepung terigu (g)	200	200	200	200	200
Tepung tapioka (g)	50	50	50	50	50
Keju (g)	25	25	25	25	25
Margarine (g)	30	30	30	30	30
Garam (g)	2	2	2	2	2
MSG (g)	4	3	2	1	0
Bubuk kaldu udang (g)	0	1	2	3	4
Air (mL)	25	25	25	25	25

Keterangan:

P0 = Penambahan MSG 100 (%) dan Bubuk Kaldu udang 0 (%)

P1 = Penambahan MSG 75 (%) dan Bubuk Kaldu udang 25 (%)

P2 = Penambahan MSG 50 (%) dan Bubuk kaldu udang 50 (%)

P3 = Penambahan MSG 25 (%) dan Bubuk Kaldu udang 75 (%)

P4 = Penambahan MSG 0 (%) dan Bubuk Kaldu udang 100 (%)

Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan adalah salah satu metode pengujian mutu pangan menggunakan indera manusia sebagai instrument utama dalam menilai atribut sensori suatu produk, seperti warna, aroma, rasa dan tekstur (Arziah *et al.*, 2024). Dalam penelitian ini, uji organoleptik dilakukan oleh 30 panelis terhadap stik keju yang diproduksi dengan variasi substitusi MSG dengan bubuk kaldu udang vannamei. Parameter ini yang dinilai meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Uji Daya Patah

Pengujian daya patah stik keju dilakukan untuk mengetahui tingkat kerenyahan produk berdasarkan besarnya gaya yang diperlukan untuk mematahkan sampel. Pengujian dilakukan menggunakan *Texture Analyzer* yang telah dikalibrasi sebelum digunakan. Sampel stik keju yang telah didinginkan pada suhu ruang dipilih secara acak dari setiap perlakuan dan diletakkan secara horizontal pada dudukan alat dengan jarak penyangga yang sama. Pengukuran dilakukan menggunakan probe yang bergerak menekan bagian tengah sampel hingga stik keju patah. Nilai gaya maksimum yang terekam pada saat sampel mengalami kerusakan atau patah dicatat sebagai nilai daya patah dan dinyatakan dalam satuan Newton (N). Pengujian dilakukan sebanyak beberapa kali ulangan untuk setiap perlakuan, kemudian hasil yang diperoleh dihitung nilai rata-ratanya dan digunakan sebagai data untuk analisis lebih lanjut. Semakin rendah nilai gaya yang dibutuhkan untuk mematahkan sampel menunjukkan bahwa produk memiliki tekstur yang lebih renyah, sedangkan nilai gaya yang lebih tinggi menunjukkan tekstur yang lebih keras dan kurang renyah.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS versi 29 untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap daya terima dan tekstur daya patah produk stik keju. Analisis dilakukan terhadap data uji organoleptik (daya terima) yang mencakup parameter rasa, aroma dan warna serta daya patah. Seluruh data dianalisis pada tingkat signifikansi 5% ($p < 0,05$) menggunakan analisis varian (ANOVA) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) guna menentukan perlakuan terbaik. Hasil analisis ini bertujuan untuk mengetahui substitusi MSG dengan bubuk kaldu hasil samping pembekuan udang vannamei yang paling disukai secara organoleptik sekaligus memiliki tekstur daya patah yang baik. Untuk mengetahui perlakuan terbaik, dilakukan analisis De Garmo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Organoleptik

Analisis organoleptik (tekstur) stik keju dengan perlakuan substitusi MSG dengan bubuk kaldu udang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan, dimana hasil dari uji ANOVA (*Analysis of Variance*), nilai signifikansi lebih tinggi dari ($p > 0,05$). Sedangkan nilai organoleptik (rasa, aroma dan warna) stik dengan perlakuan substitusi MSG dengan bubuk kaldu udang menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan ($p < 0,05$). Selanjutnya, dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Berikut disajikan hasil analisis organoleptik (rasa, aroma, warna, dan tekstur) stik keju dengan perlakuan substitusi MSG dengan bubuk kaldu udang pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analysis of Variance pada Uji Organoleptik Stik Keju

Parameter	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
Warna	3,50±0,68ab	3,9±0,69c	3,77±0,63bc	3,63±0,76bc	3,20±0,71a
Aroma	3,27±0,91a	3,90±0,96b	3,43±0,73a	3,60±0,89ab	3,53±0,73ab
Rasa	3,50±0,82b	3,83±0,87b	3,93±0,74b	3,67±0,96b	3,00±0,59a
Tekstur	2,50±0,78a	3,83±0,79a	3,77±0,73a	3,63±0,81a	3,53±0,68a

Keterangan: huruf berbeda pada baris yang sama → berbeda nyata ($p < 0,05$).

Berdasarkan Tabel 2. di atas diketahui bahwa untuk warna, menunjukkan ada beda nyata ($p < 0,05$) antar perlakuan. Huruf notasi menunjukkan P1 (3,90) berbeda nyata dengan P0 (3,50) dan P4 (3,20), P2 (3,77) & P3 (3,63) berada di kelompok sedang (bc), tidak berbeda signifikan dengan P1 maupun P0. Dengan demikian Substitusi 25–50% kaldu udang (P1–P2) memberi warna lebih disukai, sedangkan 100% kaldu (P4) menurunkan warna signifikan. Untuk aroma, P1 (3,90 b) berbeda nyata dengan P0 (3,27 a) dan P2 (3,43 a), P3 (3,60 ab) dan P4 (3,53 ab) berada di posisi tengah. Dengan demikian aroma paling disukai pada P1 (25% kaldu), sedangkan MSG murni (P0) dan P2 (50%) lebih rendah. Untuk rasa, P4 (3,00 a) berbeda nyata dengan semua perlakuan lain, P0 (3,50 b), P1 (3,83 b), P2 (3,93 b), P3 (3,67 b) tidak berbeda nyata satu sama lain. Dengan demikian Substitusi penuh dengan kaldu udang (P4) menurunkan rasa signifikan. Rasa terbaik ada di P2 (50:50), tapi secara statistik sama dengan P1, P3, dan P0. Untuk tekstur, Semua perlakuan diberi notasi huruf sama (a), dengan demikian Substitusi kaldu udang tidak berpengaruh signifikan terhadap tekstur stik.

Warna

Warna menjadi aspek awal yang langsung diamati panelis saat meniali suatu produk, karena penilaian ini melibatkan indera penglihatan. Sebagai parameter organoleptik utama, tampilan warna memiliki peran penting dalam memberikan kesan pertama. Produk dengan warna yang menarik dapat meningkatkan daya tarik visual sehingga mendorong panelis maupun konsumen untuk mencoba dan mencicipinya (*Makmur et al.*, 2022). Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa warna yang paling disukai panelis terdapat pada perlakuan P1 dengan nilai 3,9, sedangkan warna yang paling rendah penilaiannya terdapat pada perlakuan P4 dengan nilai 3,2. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan formulasi bahan dapat mempengaruhi tampilan visual produk, di mana perlakuan P1 menghasilkan warna yang lebih menarik dan sesuai dengan preferensi panelis, sedangkan pada P4 warna yang dihasilkan kurang cerah sehingga menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap produk.

Panelis menunjukkan ketidak sukaannya dengan semakin tinggi substitusi bubuk kaldu udang, hal ini karena produk keju stik warnanya semakin gelap. Secara umum warna produk yang dihasilkan dipengaruhi oleh bubuk kaldu udang yang digunakan. Warna bubuk kaldu udang terlihat coklat kehitaman. Warna dasar bubuk kaldu udang yang coklat kehitaman dicampur dengan warna putih maltadextrin (tepung terigu) akan membuat produk stik keju berwarna coklat kehitaman (*Damayanti et al.*, 2022).

Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter organoleptik yang berperan penting dalam penilaian stik keju, karena bau khas yang dihasilkan dapat memengaruhi penerimaan panelis (*Pardede et al.*, 2020). Pada penelitian ini, substitusi MSG dengan bubuk kaldu udang vannamei diharapkan mampu memberikan aroma gurih khas udang yang lebih alami dibandingkan MSG yang hanya menonjolkan rasa umami. Kehadiran aroma khas tersebut dapat menjadi daya tarik tambahan bagi panelis dalam menilai mutu stik keju yang dihasilkan

Berdasarkan Tabel 2., nilai organoleptik aroma, nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 sebesar 3,9, sedangkan nilai terendah terdapat pada P0 sebesar 3,27. Tingginya nilai pada P1 menunjukkan bahwa substitusi MSG dengan bubuk kaldu pada konsentrasi tertentu mampu meningkatkan aroma khas produk sehingga lebih disukai panelis. Sebaliknya, nilai rendah pada P0 disebabkan tidak adanya substitusi sehingga aroma yang dihasilkan kurang kuat dan tidak memberikan daya tarik tambahan. Perbedaan nilai antar perlakuan (naik turun) dapat terjadi karena konsentrasi. Bubuk kaldu yang digunakan memengaruhi intensitas aroma, di mana penggunaan yang tepat dapat memperkuat aroma khas udang, sedangkan penggunaan

berlebih atau kurang optimal justru menurunkan penerimaan panelis. Hal ini menunjukkan penggunaan bubuk kaldu yang kurang tidak memberikan aroma khas, namun penggunaan bubuk kaldu yang berlebih akan menimbulkan bau amis (Arsyad *et al.*, 2021).

Rasa

Rasa merupakan salah satu parameter utama dalam uji organoleptik karena menjadi faktor penentu penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Penilaian dilakukan dengan indera pengecap (lidah) yang dapat merasakan sensasi manis, asin, asam, pahit, dan umami, serta kombinasi kompleks dari bumbu, penyedap, suhu, dan tingkat kematangan makanan. Variasi rasa yang seimbang dan harmonis cenderung lebih disukai dibandingkan rasa yang monoton, sehingga formulasi bahan seringkali lebih berpengaruh terhadap cita rasa akhir dibandingkan hanya proses pengolahannya. Melalui uji organoleptik, preferensi konsumen dapat diukur menggunakan skala hedonik untuk menentukan tingkat kesukaan dan mutu produk (Sakerebau *et al.*, 2023).

Berdasarkan Tabel 2., hasil uji organoleptik terhadap rasa, terlihat bahwa nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P2 dengan skor 3,93, yang menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai rasa pada formulasi tersebut dibandingkan perlakuan lainnya. Sementara itu, nilai terendah diperoleh pada perlakuan P0 dengan skor 3,50, menandakan tingkat kesukaan panelis paling rendah pada sampel kontrol tanpa substitusi. Tingginya tingkat kesukaan panelis terhadap perlakuan P2 diduga disebabkan oleh adanya sinergi antara glutamat dari MSG dan senyawa flavor alami dari kaldu bubuk kepala dan kulit udang, sehingga menghasilkan cita rasa umami yang lebih kompleks dan seimbang (Maulidia & Pujilestari, 2025). Sebaliknya, pada perlakuan P0, rasa cenderung kurang bervariasi karena hanya didominasi oleh MSG tanpa adanya kontribusi flavor alami. Penurunan nilai pada perlakuan dengan konsentrasi kaldu udang yang lebih tinggi menunjukkan bahwa peningkatan intensitas aroma dan rasa khas udang dapat menurunkan penerimaan panelis akibat munculnya kesan amis atau terlalu kuat. Dengan demikian, substitusi parsial MSG dengan kaldu udang pada tingkat tertentu (P2) merupakan formulasi yang paling optimal dalam meningkatkan kualitas sensori produk.

Tekstur

Tekstur merupakan parameter penting dalam uji organoleptik karena memengaruhi penerimaan konsumen, yang dinilai melalui sensasi seperti kerenyahan, lembut, atau keras saat dikunyah, sifat ini dipengaruhi oleh bahan baku, kadar air, serta proses pengolahan, dan biasanya diukur dengan skala hedonik untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis (Hafidhoh *et al.*, 2022).

Berdasarkan Tabel 2., diatas, hasil nilai organoleptik (tekstur) menunjukkan bahwa perlakuan P1 memberikan nilai tekstur tertinggi, yang mengindikasikan bahwa penambahan bubuk kaldu kepala dan kulit udang dalam jumlah terbatas mampu memperbaiki karakteristik tekstur produk (Sulistyaningrum & Araina, 2023). Hal ini diduga karena kandungan protein dan komponen padatan dalam kaldu berperan dalam meningkatkan kekompakan dan struktur produk. Sebaliknya, pada perlakuan P0, rendahnya nilai tekstur disebabkan oleh tidak adanya kontribusi bahan pembentuk struktur selain MSG. Penurunan nilai tekstur pada perlakuan dengan konsentrasi kaldu yang lebih tinggi (P2–P4) menunjukkan bahwa kelebihan penambahan kaldu dapat menyebabkan tekstur menjadi kurang optimal, seperti terlalu padat, kurang homogen, atau menurunkan kerenyahan produk. Dengan demikian, penambahan kaldu dalam jumlah terbatas (P1) merupakan kondisi optimum untuk menghasilkan tekstur yang paling disukai panelis.

Uji Daya patah

Uji daya patah digunakan untuk mengukur kekuatan mekanik produk terhadap gaya tekan hingga mengalami kerusakan atau patah. Parameter ini berkaitan erat dengan karakteristik tekstur seperti kerenyahan dan kekerasan. Nilai daya patah yang lebih rendah menunjukkan produk yang lebih mudah patah dan cenderung lebih renyah, sedangkan nilai yang lebih tinggi mengindikasikan tekstur yang lebih keras. Oleh karena itu, uji daya patah dapat digunakan sebagai indikator objektif untuk mendukung hasil uji organoleptik terhadap tekstur, termasuk produk olahan perikanan seperti stik keju (Hapsari *et al.*, 2025). Hasil analisa ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata ($p < 0.05$) antar perlakuan. Kemudian dilanjutkan pada uji *duncan* dengan hasil pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analysis of Variance Pada Uji Daya Patah Stik Keju

Perlakuan	Daya Patah (gf)
P0	227.59 ± 142.93 ^{ab}
P1	263.85 ± 170.22 ^b
P2	166.62 ± 107.25 ^a
P3	238.86 ± 141.63 ^{ab}
P4	186.96 ± 121.49 ^a

Berdasarkan tabel diatas terlihat bahwa P1 (263.85) berbeda nyata lebih tinggi dari P2 (166.62) dan P4 (186.96), P0 (227.59) dan P3 (238.86) berada di kelompok tengah (tidak berbeda nyata dengan P1 maupun P2/P4). Secara umum, perlakuan P1 (substitusi rendah) menghasilkan daya patah tertinggi (tekstur paling keras/renyah), sedangkan P2 dan P4 cenderung lebih rendah (tekstur lebih rapuh).

Hasil uji daya patah menunjukkan bahwa perlakuan P1 memiliki nilai tertinggi yang mengindikasikan tekstur paling keras dan kompak. Hal ini diduga karena penambahan bubuk kaldu dalam jumlah terbatas mampu memperkuat struktur produk melalui kontribusi protein dan padatan (Diana *et al.*, 2023). Sebaliknya, perlakuan P2 menunjukkan nilai daya patah terendah, yang mengindikasikan tekstur lebih rapuh dan cenderung renyah. Kondisi ini diduga disebabkan oleh terbentuknya struktur yang lebih berpori sehingga produk lebih mudah patah (Yunistiana *et al.*, 2025). Peningkatan kembali nilai daya patah pada P3 menunjukkan bahwa penambahan kaldu dalam jumlah lebih tinggi dapat memperkuat struktur produk (Febriyanti *et al.*, 2023), namun pada P4 terjadi penurunan yang kemungkinan disebabkan oleh ketidakseimbangan komposisi tanpa adanya MSG.

Uji De Garmo

De Garmo merupakan metode pengambilan keputusan yang digunakan dalam menentukan formulasi terbaik dari suatu produk berdasarkan banyak atribut (parameter penelitian). Metode ini dilakukan dengan cara memberikan bobot pada setiap parameter penelitian seperti sensori (seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur) dan daya patah sesuai tingkat kepentingannya, kemudian dikalikan dengan nilai rata-rata masing-masing parameter untuk tiap perlakuan. Hasil perkalian tersebut dijumlahkan sehingga diperoleh skor total, dan perlakuan dengan skor tertinggi dianggap sebagai formulasi terbaik. Metode De Garmo banyak digunakan dalam penelitian pangan karena sederhana, objektif, dan mampu menunjukkan perlakuan yang paling disukai panelis secara menyeluruh (Tati *et al.*, 2025). Hasil uji De Garmo dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji De Garmo Stik Keju

Parameter	Bobot	Perlakuan									
		P0		P1		P2		P3		P4	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP
Warna	0,13	0,41	0,05	1,00	0,13	0,78	0,10	0,59	0,08	0,00	0,00
Aroma	0,07	0,00	0,00	1,00	0,07	0,25	0,02	0,52	0,03	0,41	0,03
Rasa	0,33	0,54	0,18	0,89	0,30	1,00	0,33	0,72	0,24	0,00	0,00
Tekstur	0,27	0,00	0,00	1,00	0,27	0,82	0,22	0,39	0,11	0,09	0,02
Daya Patah	0,2	0,63	0,13	1,00	0,20	0,00	0,00	0,74	0,15	0,21	0,04
jumlah	1,00	0,23		0,76		0,67		0,46		0,05	

Berdasarkan Tabel 4., menunjukkan bahwa Perlakuan terbaik adalah P1 (0,76) karena memperoleh skor tertinggi, P2 (0,67) juga cukup baik, mendekati P1, P3 (0,46) kategori sedang dan P0 (0,23) dan P4 (0,05) mendapat skor rendah, sehingga kurang disukai secara keseluruhan. Dengan demikian P1 (substitusi

MSG dengan bubuk kaldu udang pada konsentrasi rendah) menghasilkan kualitas paling baik dan seimbang (warna, aroma, rasa, tekstur, daya patah). Konsetrasi P2 unggul di rasa, tapi kalah di tekstur (daya patah). P4 cenderung kurang disukai panelis dan secara fisik kurang baik yang kemungkinan karena kadar kaldu udang terlalu tinggi.

Substitusi MSG dengan bubuk kaldu udang pada konsentrasi rendah menghasilkan kualitas sensori terbaik karena adanya keseimbangan antara kontribusi rasa, aroma, warna, serta sifat fisik produk. Kombinasi glutamat dari MSG dan senyawa flavor alami dari kaldu udang menghasilkan efek sinergis yang meningkatkan cita rasa umami tanpa menimbulkan dominasi flavor tertentu. Selain itu, penambahan kaldu dalam jumlah terbatas mampu memperbaiki struktur produk melalui kontribusi protein dan padatan, sehingga menghasilkan tekstur yang kompak namun tidak keras serta daya patah yang optimal. Sebaliknya, peningkatan konsentrasi kaldu secara berlebihan dapat menyebabkan ketidakseimbangan sifat sensori dan fisik, seperti aroma yang terlalu kuat, tekstur yang terlalu padat, serta penurunan penerimaan panelis. Oleh karena itu, konsentrasi rendah hingga sedang merupakan titik optimum dalam formulasi produk (Nundiah *et al.*, 2025).

SIMPULAN

Substitusi monosium glutamat dengan bubuk kaldu produk hasil samping pembekuan udang berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, rasa dan daya patah, namun tidak berpengaruh nyata pada tekstur. Dengan perlakuan terbaik, yaitu perlakuan P1 yaitu penambahan MSG 75 (%) dan bubuk kaldu udang 25 (%).

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan kepada PT. PMMP Kabupaten Situbondo yang telah mendukung penelitian ini, terutama dalam penyediaan bahan penelitian utama yaitu hasil samping pembekuan udang *vannamei*.

DAFTAR PUSTAKA

- Andikaningrum, F., Suciati, L. P., & Ariningsih, E. (2023). Perkembangan dan Sebaran Industri Tepung Berbasis Pangan Lokal Sebagai Upaya Substitusi Terigu di Jawa Timur. *Jurnal Dinamika Sosial Ekonomi*, 24(2), 207–218. <https://share.google/Y3JB3awEQLY0gl4ap>
- Arsyad, R., Asikin, A. N., & Zuraida, I. (2021). Penerimaan Konsumen terhadap Kaldu Bubuk dari Kepala Udang Windu (*Penaeus manodon*) dengan Berbagai Jenis Bahan Pengisi. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 9(3), 124. <https://doi.org/10.35800/mthp.9.3.2021.34146>
- Arziyah, D., Yusmita, L., & Wijayanti, R. (2024). Analisis Mutu Organoleptik Sirup Kayu Manis Dengan Modifikasi Perbandingan Konsentrasi Gula Aren Dan Gula Pasir. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian*

Ilmiah Eksakta, 3(2), 58–67.

- Bay, E. S., Nasir, M. A., & Yusup, M. (2025). Peran Dinas Perindustrian terhadap Industri Kecil Menengah di Nusa Tenggara Perspektif Ekonomi Islam. *Mukaddimah: Jurnal Studi Islam*, 10(2), 409–433. <https://doi.org/10.14421/mjsi.v10i2.4723>
- Damayanti, A. A., Astriana, B. H., Lestari, D. P., Larasati, C. E., Himawan, M. R., Saqinah, N., Hardianty, H., & Albayani, M. S. M. (2022). Pemberdayaan Wanita Pesisir Desa Pemenang Kabupaten Lombok Utara Melalui Pelatihan Pembuatan Stik Keju Dengan Tambahan Kaldu Udang. *Jurnal Abdi Insani*, 9(1), 188–197. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v9i1.486>
- Diana, M., Hartati, Teguh, Anthony, S., & Gunarti, T. S. (2023). Pemanfaatan Limbah Udang (Kulit dan Kepala Udang) sebagai Penyedap Masakan Pengganti MSG di Desa Muara Telang Marga Kabupaten Banyuwangi. *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Terbuka Tahun 2023*, 637–644.
- Febriyanti, A., Maharani, N., Liliyanti, M. A., Laksanawati, T. A., & Sari, D. (2023). Pengaruh Lama Perebusan Terhadap Kualitas Fisikokimia Dan Organoleptik Kaldu Tulang Sapi. *Jurnal Stock Peternakan*, 5(2), 167–186.
- Hafidhoh, H., Ningrum, D. O., Sholihah, N. H., Aini, R. N., & Rahma, A. (2022). Sensory Evaluation of Modified Chips Made From Kenikir Leaves (*Cosmos Caudatus* Kunth.) and Snakehead Fish (*Channa Striata*). *Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 14(1), 88–98. <https://share.google/p1UFWZrH61jTy0qUR>
- Hapsari, R. B., Syahputri, G. A., & Uswama, K. (2025). Karakteristik fisik dan daya terima biskuit dengan penambahan tepung porang dan tepung jagung sebagai pangan darurat. *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 19(4), 928–936. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v19i4.23729>
- Ismanto, H. (2023). Uji Organoleptik Keripik Udang (*L. vannamei*) Hasil Penggorengan Vakum. *Jurnal AgroSainTa: Widyaiswara Mandiri Membangun Bangsa*, 6(2), 53–58. <https://doi.org/10.51589/ags.v6i2.3137>
- Makmur, T., Wardhana, M. Y., & Hairuni, A. R. (2022). Daya Terima Konsumen Terhadap Produk Olahan Minuman Serbuk Dari Limbah Biji Nangka (*Arthocarpus heterophilus*) Consumer. *MAHATANI: Jurnal Agribisnis (Agribusiness and Agricultural Economics Journal)*, 5(1), 89. <https://share.google/DTU6qQWKYkTqmJkfp>
- Maulidia, N. J., & Pujilestari, S. (2025). Karakteristik Penyedap Rasa Alami Jamur Tiram Dan Kepala Udang Vaname Dengan Metode Foam Mat Drying. *Seminar Nasional Pariwisata Dan Kewirausahaan (SNPK)*, 4(April), 1140–1153. <https://share.google/60rX35E41HeXiFQzk>
- Maulina, D. E., Nurwati, & hasdar muhamad. (2024). Limbah Udang Sebagai Kaldu Bubuk Analisis Kadar Air, Aktivitas Air, Dan Evaluasi Organoleptik Dengan Metode Penyangraian. *Journal of Technology and Food Processing (JTFFP)*, 4(2), 18–29. <https://jurnal.umus.ac.id/index.php/jtffp/article/download/1542/847/4512>
- Munasiah, M. (2020). Dampak Pemberian Monosodium Glutamat Terhadap Kesehatan. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 2(4), 451–458. <https://share.google/fJ5yGcGoSQTvmX5Od>
- Nundiah, Z. I., Pamungkas, E. T. G. D., & Muniroh, A. (2025). Analisis Sensori Bubuk Penyedap Rasa Berbahan Dasar Ikan Medai dan Udang. *Jurnal Informasi, Sains Dan Teknologi*, 8(1), 01–09. <https://doi.org/10.55606/isaintek.v8i1.297>

- Panglipusari, D. L., & Jannah, N. (2023). Peningkatan Usaha Stick Keju “Camilan Mbak Noer” Di Kota Surabaya. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*, 6, 1–7. <https://doi.org/10.37695/pkmcsr.v6i0.2065>
- Pardede, D. E., Febrianti, D., & Putri, M. S. (2020). Karakteristik Organoleptik Flavor Alami Dari Air Rebusan Kepala Ikan Tongkoh (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 9(2), 43–52.
- Sakerebau, W., Puspitojati, E., & Nalinda, R. (2023). Evaluasi Hedonik Produk Jahe Latte dengan Beberapa Jenis Pemanis. *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 2(2), 155–164.
- Sintya, Maryam, A., & Hamdi. (2023). Analisis Kimia Dan Organoleptik Bubuk Penyedap Rasa Berbasis Limbah Udang (*Fenneropenaeus merguensis*) Sebagai Alternatif Penyedap Alami. *Jurnal Agroindustri Pangan*, 2(2), 68–85. <https://share.google/iSKiOg3zuAcbOxCL5>
- Sulistyaningrum, T. W., & Araina, E. (2023). Peningkatan Nilai Tambah Limbah Cangkang Kulit Udang Menjadi Kaldu Bubuk. *Journal of Tropical Fisheries*, 18(1), 48–52.
- Tati, K., Ningtias, D. A., Salma, F. S., Ulfuadah, R. A., Alhazazie, N., & Nurtiana, W. (2025). Karakteristik Organoleptik Dan Fisikokimia Bolen Dengan Substitusi Tepung Bayam (*Amaranthus hybridus* L.). *Jurnal Of Local Food*, 3(1), 14–25. <https://share.google/fHMwHIXAdH0ph8z3t>
- Yunistiana, A. D., Karyadi, J. N. W., Susanti, D. Y., Inayah, I. A. R., Mufadhol, R. S., Samodra, A. S., & Ayuni, D. (2025). Karakteristik Fisik Ekstrudat dengan Perlakuan Penambahan Tepung Sagu pada Grits Jagung dan Suhu Barrel. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 13(2), 150–164. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v13i2.1147>