e-ISSN 3062-8849
The 4rd National Conference on Innovative Agriculture 2026
Jember, 26 - 27 November 2026

Jurusan Teknologi Pertanian
Politeknik Negeri Jember
doi:10.25047/nacia.v4i1.743

Pengaruh Fermentasi dan Coating Terhadap Inovasi Bumbu Tabur Berbasis Bayam *(Amaranthus)* Terhadap Kadar Air dan Karakteristik Sensori

The Effect of Fermentation and Coating on Moisture Content and Sensory Characteristics of Spinach (Amaranthus)-Based Seasoning Powder Innovation

Najwa Arifah Adelia[1], Nayla Salsabilla Nadya Putri[1], Karunia Nor Azizah[1], Arletta Putri Wahyuningtyas[1], Rizicho Emica Dharma[1], dan Salsabilla Meilanny Putri[1]

[1]Program Studi Teknologi Rekayasa Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

*Email Koresponden: zichodharma@gmail.com

Received : 14 September 2026 | Accepted : 25 September 2026 | Published : 30 Oktober 2026

Kata Kunci

Bumbu tabur, bayam, fermentasi, coating, kadar air, sensoris.

ABSTRAK

Bumbu tabur merupakan salah satu produk pangan yang dapat digunakan sebagai penambah cita rasa pada berbagai jenis makanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk bumbu tabur berbasis bayam melalui proses fermentasi dan coating serta mengetahui karakteristik kadar air dan penerimaan sensoris produk SPINACO. Penelitian dilakukan secara eksperimental di laboratorium. Bahan yang digunakan meliputi bayam, tomat, jamur tiram, tepung beras, dan wijen sangrai. Proses pembuatan meliputi fermentasi bahan, pengolahan bumbu, pencampuran, dan coating menggunakan tepung beras, kemudian dilakukan pengujian kadar air dan karakteristik sensoris. Pengujian sensoris dilakukan menggunakan metode hedonik dengan 30 panelis tidak terlatih terhadap 12 atribut sensoris menggunakan skala 1–7. Data sensoris dianalisis menggunakan uji Friedman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air produk SPINACO sebesar 4,6939% dan 5,1940%, dengan rata-rata 4,9439%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa produk memiliki kadar air yang rendah dan berada di bawah batas maksimum kadar air yang digunakan sebagai pembanding dalam penelitian. Hasil uji sensoris menunjukkan bahwa nilai rata-rata penerimaan panelis berada pada kategori suka, dengan nilai tertinggi pada atribut kenampakan sebesar 6,03 ± 0,96 dan terendah pada atribut tekstur sebesar 5,40 ± 1,40. Hasil uji Friedman menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,212 ($p>0,05$), sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan antaratribut sensoris yang diuji. Berdasarkan hasil tersebut, SPINACO berpotensi dikembangkan sebagai produk bumbu tabur dengan karakteristik kadar air rendah dan penerimaan sensoris yang baik.

Keywords

ABSTRACT

Seasoning powder, spinach, fermentation, coating, moisture content, sensory.

Seasoning is a product that can be used to enhance the flavor of various types of food. This study aimed to develop a spinach-based seasoning powder through fermentation and coating processes and to evaluate the moisture content and sensory acceptance of the SPINACO product. The study was conducted experimentally in a laboratory. The ingredients used included spinach, tomato, oyster mushroom, rice flour, and roasted sesame. The production process consisted of ingredient fermentation, seasoning preparation, mixing, and coating using rice flour, followed by moisture content and sensory evaluation. Sensory evaluation was conducted using a hedonic test involving 30 untrained panelists who evaluated 12 sensory attributes using a 1–7 scale. The sensory data were analyzed using the Friedman test. The results showed that the moisture content of SPINACO was 4.6939% and 5.1940%, with an average of 4.9439%. These values indicated that the product had a relatively low moisture content and was below the maximum moisture content limit used as a reference in this study. The sensory evaluation showed that the average panelist acceptance was categorized as liked, with the highest score for appearance at 6.03 ± 0.96 and the lowest score for texture at 5.40 ± 1.40. The Friedman test resulted in a significance value of 0.212 ($p>0.05$), indicating no significant differences among the evaluated sensory attributes. Based on these results, SPINACO has the potential to be developed as a seasoning powder product with low moisture content and good sensory acceptance.

1. PENDAHULUAN

Bayam (Amaranthus sp) merupakan salah satu tanaman yang tergolong dalam keluarga Amaranthaceae. Bayam merupakan tanaman pangan yang berasal dari Amerika dan termasuk tanaman tertua di dunia, dibudidayakan sekitar 6700 SM dan didaerah subtropis. Di Indonesia sendiri tanaman ini tumbuh di daerah panas dingin sepanjang tahunnya. Namun bayam lebih subur jika tumbuh di dataran rendah dan lahan yang terbuka sehingga udara sedikit panas (Mandagi, dkk., 2024). Selain tumbuh subur di berbagai kondisi lingkungan, bayam secara luas diyakini dapat dikonsumsi karena memiliki kandungan nutrisi, tekstur lunak dengan rasa yang enak serta manfaatnya yang melimpah. Hal ini dikarenakan bayam memiliki kandungan gizi yang lengkap meliputi karbohidrat, mineral, protein, serta vitamin A, E, K, dan C (Mandagi, dkk., 2024). Sebagai contoh, dalam 100 gram daun bayam terkandung 39,9 gram protein, 2,4 mg besi, 358 mg kalsium, 62 mg vitamin C, dan 18 mg vitamin A (Handayani Y, dkk., 2023). Bayam juga memiliki kandungan bioaktif meliputi flavonoid, polifenol, karotenoid, zeaxhantin, dan lutein. Bayam juga dapat digunakan sebagai sumber serat dan mineral dengan harga yang relatif murah. Dengan demikian bayam dapat dianggap sebagai sumber potensial karotenoid, zat besi, folat sehingga dapat memperbaiki gangguan penyakit seperti anemia nutrisi, dan kecacatan saraf (Waseem, et al., 2021).

Meskipun memiliki kandungan gizi bayam yang lengkap, namun bayam mudah mengalami penurunan mutu dikarenakan karakteristik bayam sebagai sayuran dengan kandungan air yang cukup tinggi. Kondisi tersebut menyebabkan bayam mudah mengalami penurunan mutu selama penyimpanan, yang dapat menyebabkan perubahan warna, tekstur aroma serta penurunan kandungan gizi bayam. Selama ini, daun bayam umumnya hanya diolah menjadi sayur mayur dan disajikan dengan hidangan mewah sehingga diperlukan inovasi pengolahan lain yang dapat meningkatkan daya simpan dan nilai tambah bayam. Oleh karena itu bumbu tabur dipilih sebagai

alternatif lain pada pengolahan bayam. Bumbu tabur merupakan makanan yang asalnya dari bahan pangan, lalu dikeringkan dan diubah menjadi maanan dalam bentuk tabur (*sprinkle*). Bayam tabur memiliki tekstur kering dan mudah dibawa atau dikonsumsi dimanapun dan kapanpun serta dapat digunakan sebagai penambah cita rasa pada berbagai jenis makanan lain (Sudargo, dkk., 2020).

Pengembangan bumbu tabur berbasis bayam memerlukan perhatian terhadap karakteristik cita rasa dikarenakan bayam bukan merupakan bahan yang secara langsung dapat memberikan sensasi umami. Salah satu pengembangan yang dapat digunakan adalah mengkombinasikan bayam dengan bahan yang dapat memberikan cita rasa umami seperti jamur dan tomat. Tomat mengandung L-glutamat yang merupakan salah satu asam amino bebas utama pada tomat matang dan berkontribusi terhadap karakteristik rasa umami (Sorrequieta et al., 2010). Sementara itu, jamur tiram mengandung asam amino, termasuk asam glutamat dan asam aspartat, yang dapat berkontribusi terhadap karakteristik cita rasa umami (Oka et al., 1984). Cita rasa umami dapat dihasilkan melalui beberapa metode salah satunya adalah fermentasi. Fermentasi merupakan teknologi pengolahaan makanan yang dapat mempengaruhi karakteristik ornaoleptik dan meningkatkan pembentukan senyawa metabolit seperti asam amino yang berpengaruh terhadap rasa umami (Chen Z, et al., 2021). Fermentasi tomat dan jamur dapat digunakan sebagai salah satu upaya untuk mengembanglan karakteristik cita rasa bumbu tabur bayam.

Penelitian yang dilakukan oleh (Samaun,dkk. 2021) mengenai pembuatan penyedap rasa instan berbahan dasar tomat dengan penambahan jamur tiram menunjukkan bahwa produk dapat dibedakan oleh panelis dari penyedap pembanding berdasarkan atribut rasa dan aroma sehingga hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi jamur dan tomat dapat berpotensi dikembangkan sebagai bahan penyedab alami. Namun pengembangan produk tersebut masih berfokus pada formulasi penyedap berbahan dasar tomat dan jamur, sedangkan pemanfaatan bayam sebagai bumbu dasar dikombinasikan dengan teknologi fermentasi dan coating masih terbatas. Selain itu proses pengeringan berpotensi menyebabkan senyawa volatil yang berperan sebagai pembentuk aroma dapat menguap. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan yang tidak hanya memberikan cita rasa umami namun juga dapat mempertahankan komponen volatil selama penyimpanan. Salah satu pengembangan yang dapat dilakukan untuk membantu mempertahankan komponen volatil adalah dengan penggunaan teknologi coating berbasis pati. Pati memiliki kemampuan membentuk matriks yang mampu berinteraksi dengan molekul rasa melalui ikatan hidrogen dan ikatan hidrofobik, sehingga dapat membantu mempertahankan senyawa volatil selama penyimpanan (Hua et al., 2024).

Disamping upaya untuk mempertahankan karakteristik rasa dan aroma, formulasi bumbu tabur bayam juga perlu mempertimbangkan keseimbangan cita rasa. Penambahan wijen yang telah disangrai pada tabur bayam dilakukan untuk mengeluarkan minyak yang memiliki aroma gurih dan harum, sehingga dapat menyeimbangkan cita rasa tabur (Putri R, dkk., 2024). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengembangkan produk bumbu tabur berbasis bayam dengan penambahan tomat dan jamur yang difermentasi dengan teknologi coating, serta penambahan wijen sangrai. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kadar air dan organoleptik tabur bayam sebagai inovasi flavoring pangan fungsional.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-Juni 2026 di Gedung Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Jember. Bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa bayam, bawang putih, bawang merah, tomat, jamur, lada, greek yogurt, tepung beras, garam, gula, dan air. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, telenan, piring, baskom, timbangan analitik, steamer, toples, sendok, inkubator, blender, dehydrator, tray, grinder, dan ayakan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen laboratorium dengan berbagai percobaan pembuatan bumbu tabur bayam. Parameter yang dianalisis adalah uji kadar air dan uji organoleptik untuk melihat kesukaan konsumen terhadap produk bumbu tabur bayam.

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui tiga tahapan utama, yaitu tahapan penelitian pendahuluan, tahapan penelitian utama, dan tahapan pengujian hasil produk. Tahapan penelitian pendahuluan dilakukan untuk menghasilkan bumbu tambahan yang telah difermentasi, sedangkan tahapan penelitian utama dilakukan untuk menghasilkan produk bumbu tabur berbasis bayam yang diberi nama SPINACO dengan formulasi yang telah ditentukan. Selanjutnya, produk bumbu tabur bayam yang dihasilkan diuji melalui pengujian kadar air dan uji organoleptik untuk mengetahui karakteristik fisik, kimia, serta tingkat penerimaan konsumen terhadap produk. Uraian lebih rinci mengenai masing-masing tahapan penelitian dijelaskan pada subbab berikut.

2.1.1 Fermentasi Bumbu Tambahan

Tahapan penelitian pendahuluan dilakukan untuk membuat bumbu tambahan yang difermentasi, yang selanjutnya digunakan sebagai salah satu komponen dalam pembuatan bumbu tabur bayam. Tahap ini diawali dengan mengupas dan memotong bawang putih, bawang merah, tomat, dan jamur menjadi ukuran yang lebih kecil agar mempermudah proses pencampuran dan fermentasi. Bahan-bahan tersebut kemudian ditimbang sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan dan dicuci hingga bersih untuk menghilangkan kotoran maupun mikroorganisme yang menempel pada permukaan bahan. Selanjutnya, bahan-bahan tersebut dikukus dan dimasukkan ke dalam toples, lalu ditambahkan greek yogurt, lada, garam, dan gula sebagai bahan pendukung fermentasi. Campuran bahan-bahan tersebut diaduk hingga rata agar seluruh komponen tercampur secara homogen, kemudian ditutup rapat menggunakan penutup toples dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Proses inkubasi ini bertujuan untuk memberikan kondisi yang optimal bagi pertumbuhan mikroorganisme fermentatif sehingga dapat menghasilkan bumbu tambahan dengan cita rasa umami yang khas serta aroma yang lebih kompleks.

2.1.2 Pembuatan Bumbu Tabur Berbasis Bayam (SPINACO)

Tahapan penelitian utama bertujuan untuk menghasilkan produk bumbu tabur bayam dengan formulasi terbaik. Tahap ini diawali dengan memetik daun bayam dan menimbangnya sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan. Daun bayam kemudian dicuci hingga bersih menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel, lalu dikukus selama 2 menit menggunakan steamer untuk menghasilkan uap panas yang dapat melunakkan tekstur daun serta mengurangi kadar air awal. Daun bayam yang telah dikukus selanjutnya dimasukkan ke dalam blender dan ditambahkan bumbu hasil fermentasi yang telah dihasilkan pada tahapan sebelumnya. Selain itu, ditambahkan pula air dengan perbandingan 3:1 dari total keseluruhan bahan serta tepung beras sebanyak 10% dari total bayam dan bumbu hasil fermentasi sebagai bahan pengikat. Seluruh bahan tersebut kemudian diblender hingga homogen dan dikeringkan menggunakan dehydrator selama 4-5 jam pada suhu 60°C untuk

menurunkan kadar air produk. Tahapan akhir dilakukan dengan menggiling hasil pengeringan hingga halus dan mengayaknya menggunakan ayakan berukuran 20 mesh agar diperoleh tekstur bubuk yang seragam. Melalui rangkaian proses tersebut, dihasilkan produk bumbu tabur bayam yang diberi nama SPINACO.

Bumbu tabur yang dihasilkan kemudian dilakukan pengujian berupa pengujian kadar air dan uji organoleptik. Setiap pengujian tersebut dijelaskan tahapannya sebagaimana berikut.

2.1.3 Pengujian kadar air

Penentuan kadar air dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri berdasarkan penguapan. Dimana pada tahapan pertama dimulai dengan menyiapkan cawan penguap yang bersih, kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Kemudian cawan didinginkan di dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang hingga diperoleh bobot konstan (W0).

Selanjutnya, ditimbang sampel bumbu tabur bayam sebanyak 2 gram ke dalam cawan yang telah diketahui bobotnya (W1). Kemudian cawan dan sampel dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C selama 3–5 jam hingga diperoleh bobot yang konstan. Setelah itu, cawan didinginkan kembali di dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang hasilnya (W2).

Adapun perhitungan untuk menentukan kadar air menggunakan rumus berikut:

$$Kadar\ Air\ (\%) = \frac{(W1 - W2)}{(W1 - W0)} \times 100\%$$

Keterangan :

- W0 = Bobot cawan kosong (gram)
- W1 = Bobot cawan + sampel sebelum dikeringkan (gram)
- W2 = Bobot cawam = sampel setelah dikeringkan (gram)

Kadar air yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan standar mutu yang telah ditetapkan. Dimana menurut *Farmakope Herbal Indonesia* menyatakan bahwa kadar air simplisia tidak boleh lebih dari 10% untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme dan kerusakan bahan (Kemenkes RI, 2017). Karena kadar air yang tinggi dapat mempercepat proses hidrolisis dan oksidasi sehingga menurunkan kualitas produk (Sudarmadji, *et al.*, 2010).

2.1.4 Pengujian Hedonik

Uji hedonik produk bumbu tabur bayam dilakukan melalui kuesioner daring (Google Form) yang melibatkan panelis tidak terlatih sebanyak 30 orang dari berbagai latar belakang, meliputi mahasiswa, pegawai, wirausaha, dan ibu rumah tangga. Evaluasi sensori merupakan ilmu yang menggunakan indera manusia untuk mengukur karakteristik produk pangan, di mana penerimaan konsumen terhadap suatu produk diawali dengan penilaian terhadap penampakan, aroma, rasa, tekstur, hingga atribut pendukung produk dan kemasan. Penilaian dilakukan terhadap dua belas parameter atribut menggunakan skala hedonik 1–7 (atau skala likert yang sesuai dengan data rerata pada dokumen data) yang meliputi: (1) tampilan, (2) warna, (3) aroma,

(4) rasa Spinaco gurih dan enak, (5) tekstur Spinaco renyah, (6) kemudahan tabur, (7) tidak mudah menggumpal, (8) kemasan praktis, (9) desain kemasan, (10) informasi kemasan, (11) bahan alami, dan (12) daya simpan. Uji hedonik bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk serta menentukan penerimaan konsumen secara keseluruhan. Pemilihan panelis tidak terlatih didasarkan pada pertimbangan bahwa panelis tersebut mewakili konsumen umum yang menjadi target pasar produk bumbu tabur SPINACO.

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antar-atribut sensoris yang dinilai oleh panelis, data hasil pengujian hedonik selanjutnya dianalisis menggunakan metode non-parametrik Uji Friedman (Friedman Test) dengan bantuan perangkat lunak statistik. Analisis ini dilakukan pada tingkat kepercayaan 95% (α = 0,05) dengan

membandingkan nilai x^2 hitung terhadap taraf signifikansi (*p*-value) untuk melihat apakah variasi atribut sensoris memberikan pengaruh nyata terhadap penilaian keseluruhan produk.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian Kadar Air

Berdasarkan hasil uji analisis yang telah dilakukan, nilai kadar air produk menghasilkan 4,6939% dan 5,1940% dengan rata-rata 4,9439%. Dimana nilai kadar air tersebut menunjukkan bahwa produk bayam tabur memiliki kadar air yang rendah. Apabila dibandingkan dengan standar mutu bumbu kering berdasarkan SNI 01-3709-1995, kadar air produk telah memenuhi persyaratan karena berada dibawah batas maksimum 10-12%.

Hasil kadar air bumbu bayam tabur menunjukkan nilai rata-rata sebesar 4,9439%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa produk memiliki kadar air yang rendah, sehingga berpotensi memiliki umur simpan yang lebih panjang. Kadar air merupakan salah satu parameter yang berpengaruh terhadap stabilitas produk selama penyimpanan. Kadar air yang rendah akan menghambat pertumbuhan mikroorganisme, memperlambat aktivitas enzim, serta reaksi kimia yang menyebabkan kerusakan pada produk (Sagar & kumar, *et al.,* 2010)

Apabila dibandingkan dengan produk yang serupa di pasaran, kadar air bumbu bayam tabur tergolong rendah dibandingkan dengan nori alternatif berbahan sayuran lainya. Dimana menurut penelitian Wulandari, *et al.,* (2019), menyebutkan bahwa nori daun kangkung memiliki kadar air sebesar 12,673%, sedangkan menurut penelitian Prabaningrum, *et al.,* (2022) menyebutkan pada nori artifisial daun cincau menunjukkan kadar air bekisar 14,99%-22,62%. perbedaan tersebut diduga disebabkan oleh perbedaan metode pengeringan, jenis bahan baku, serta bahan pengikat pada formulasi produk.

Nilai kadar air seasoning bayam tabur yang berada di bawah 5% menunjukkan bahwa produk memiliki karakteristik yang lebih kering dan berpotensi menghasilkan tekstur yang lebih renyah. Selain itu kadar air yang rendah juga dapat meningkatkan stabilitas produk selama penyimpanan. Menurut Yanuarti, *et al.,* (2022), produk nori-like dengan kadar air rendah memiliki mutu penyimpanan yang lebih baik karena aktivitas air menjadi lebih rendah sehingga pertumbuhan mikroorganisme dapat ditekan.

Jika dibandingkan dengan standar mutu produk bumbu tabur atau bumbu kering di Indonesia, kadar air seasoning bayam tabur telah memenuhi persyaratan mutu karena berada di bawah batas maksimum kadar air produk bumbu kering, yaitu ≤10%. Kadar air yang rendah menunjukkan bahwa produk cukup aman dari kerusakan mikrobiologis dan sesuai untuk dikembangkan sebagai produk seasoning kering.

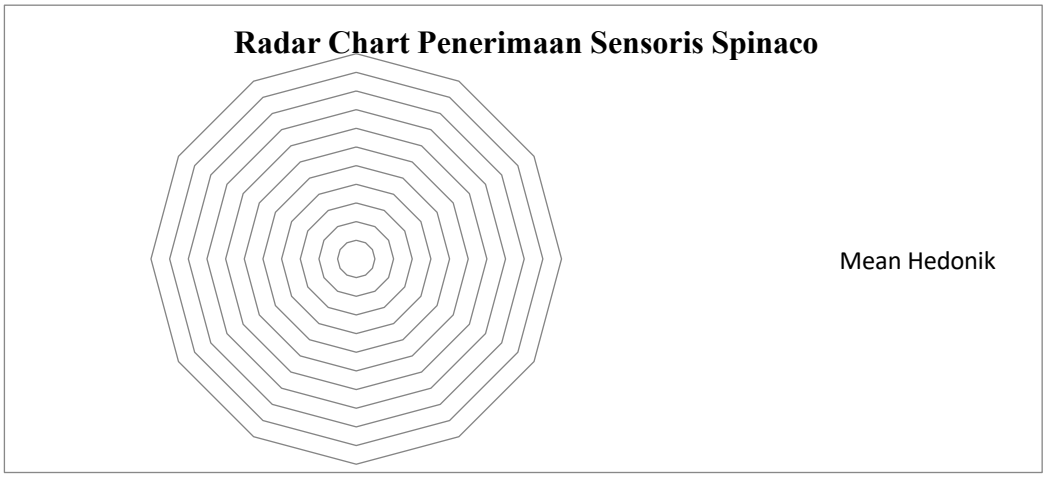
3.2 Hasil Pengujian Hedonik

Tabel 1. Hasil uji hedonik produk bumbu tabur bayam

Parameter Uji	Mean ± SD	Interpretasi
Tampilan Spinaco menarik	6,03 ± 0,96	Suka
Warna Spinaco menarik	5,47 ± 1,43	Suka
Aroma Spinaco khas dan menggugah selera	5,43 ± 1,38	Suka
Rasa Spinaco gurih dan enak	5,67 ± 1,21	Suka
Tekstur Spinaco renyah	5,40 ± 1,40	Suka
Produk mudah ditaburkan pada makanan	5,83 ± 1,15	Suka
Produk tidak mudah menggumpal selama penyimpanan	5,70 ± 1,24	Suka
Kemasan produk praktis digunakan	5,90 ± 1,21	Suka
Desain kemasan menarik	5,87 ± 1,25	Suka
Informasi kemasan lengkap dan mudah dipahami	5,63 ± 1,33	Suka
Produk menggunakan bahan alami	5,83 ± 1,29	Suka
Produk memiliki daya simpan baik	5,60 ± 1,40	Suka

Tabel 2. Hasil analisis *friedman* terhadap atribut sensori spinaco

Parameter	Hasil
Jumlah Panelis	30
Jumlah Atribut Diuji	12
Friedman χ^2	14,386
df	11
p-value	0,212
Kesimpulan	Tidak berbeda nyata (p > 0,05)



Gambar 1. Profil penerimaan sensori spinaco berdasarkan uji hedonik

Berdasarkan hasil uji hedonik, produk Spinaco secara umum dapat diterima dengan baik oleh panelis. Pengujian dilakukan terhadap 12 atribut yang meliputi tampilan, warna, aroma, rasa, tekstur, kemudahan ditaburkan, kecenderungan menggumpal selama penyimpanan,

kepraktisan kemasan, desain kemasan, kelengkapan informasi, penggunaan bahan alami, serta daya simpan. Seluruh atribut memperoleh nilai rata-rata pada kategori suka, sehingga mengartikan karakteristik produk yang dihasilkan telah mampu memenuhi tingkat penerimaan panelis. Nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada atribut tampilan Spinaco menarik, yaitu sebesar 6,03 ± 0,96, sedangkan nilai terendah diperoleh pada atribut tekstur Spinaco renyah, yaitu 5,40 ± 1,40. Hasil tersebut menunjukkan bahwa produk memiliki tingkat penerimaan yang cukup baik, baik dari aspek sensoris maupun aspek pendukung produk seperti kemasan dan kemudahan penggunaan.

Atribut tampilan memperoleh nilai rata-rata tertinggi, yaitu 6,03 ± 0,96, yang menunjukkan bahwa penampakan keseluruhan produk Spinaco menjadi salah satu karakteristik yang paling disukai panelis. Tampilan merupakan atribut awal yang berperan dalam membentuk persepsi konsumen terhadap suatu produk pangan sebelum konsumen menilai atribut lainnya. Pada produk berbasis bayam, tampilan dan warna juga dapat dipengaruhi oleh keberadaan pigmen alami dari bahan baku. Pengolahan bayam menjadi bentuk bubuk tetap dapat menjadikan produk dimanfaatkan sebagai bahan pangan dengan karakteristik fungsional dan sensoris yang baik (Waseem *et al.,* 2021). Selain itu, menurut Çalişkan Koç *et al.,* (2019) menyebutkan bahwa penggunaan bubuk bayam dapat memberikan perubahan terhadap karakteristik warna produk, sehingga konsentrasi dan pengolahan bahan perlu diperhatikan untuk menghasilkan penampakan yang dapat diterima konsumen.

Nilai atribut warna sebesar 5,47 ± 1,43 juga termasuk dalam kategori suka. Nilai tersebut menunjukkan bahwa warna Spinaco masih dapat diterima dengan baik oleh panelis meskipun nilainya lebih rendah dibandingkan tampilan keseluruhan. Bayam memiliki pigmen hijau alami yang dapat menjadi karakter visual utama pada produk. Namun, pada proses pengolahan dapat memengaruhi karakteristik bahan dan penampakan akhirnya. Proses pengolahan dapat memberikan perubahan pada karakteristik warna dan juga dapat berubah seiring dengan peningkatan jumlah bubuk bayam yang digunakan (Waseem *et al.,* 2021). Dengan demikian, penerimaan warna Spinaco yang masih berada pada kategori suka menunjukkan bahwa karakteristik warna yang dihasilkan dari bahan baku dan proses pengolahan masih sesuai dengan ekspektasi panelis.

Pada atribut aroma, Spinaco memperoleh nilai 5,43 ± 1,38, sedangkan atribut rasa memperoleh nilai 5,67 ± 1,21. Kedua atribut tersebut berada dalam kategori suka, sehingga menunjukkan bahwa karakteristik aroma dan rasa yang dihasilkan dapat diterima oleh panelis. Aroma dan rasa pada bumbu tabur merupakan atribut yang sangat penting karena fungsi utama bumbu adalah memberikan karakter cita rasa pada makanan. Proses fermentasi berpotensi memengaruhi karakteristik aroma dan cita rasa karena aktivitas mikroorganisme selama fermentasi dapat menghasilkan atau mengubah berbagai senyawa metabolit. Pada penelitian fermentasi bayam menggunakan bakteri asam laktat, proses fermentasi diketahui dapat mengubah komposisi kimia bayam dan memberikan perubahan terhadap karakteristik bahan dibandingkan dengan bahan yang tidak difermentasi (Naseem *et al.,* 2023). Oleh karena itu, tingkat kesukaan terhadap aroma dan rasa Spinaco menunjukkan bahwa proses pengolahan yang dilakukan menghasilkan karakteristik yang masih dapat diterima panelis dan tidak menghasilkan aroma atau rasa yang terlalu kuat untuk produk bumbu tabur.

Atribut tekstur renyah memperoleh nilai rata-rata 5,40 ± 1,40, menjadi nilai terendah di antara atribut sensoris utama. Meskipun demikian, nilai tersebut masih termasuk kategori suka. Pada produk bumbu tabur, tekstur dan sifat fisik bubuk sangat berkaitan dengan kadar air, ukuran partikel, serta kemampuan bubuk mempertahankan kondisi kering selama penyimpanan. Bubuk dengan kadar air yang relatif tinggi cenderung lebih mudah mengalami perubahan sifat fisik dan penggumpalan. Menurut Emami *et al.,* (2024), karakteristik seperti kadar air, aktivitas air, ukuran partikel, dan higroskopisitas pada bumbu tabur dipengaruhi oleh

proses pengeringan yang dilakukan. Oleh sebab itu, skor tekstur yang relatif lebih rendah dibandingkan atribut lainnya dapat menjadi indikasi bahwa karakteristik fisik Spinaco, khususnya sensasi renyah atau sifat alir bubuk, masih dapat dioptimalkan.

Hal tersebut juga berkaitan dengan atribut kemudahan ditaburkan yang memperoleh skor 5,83 ± 1,15 dan atribut produk tidak mudah menggumpal selama penyimpanan sebesar 5,70 ± 1,24. Kedua nilai tersebut menunjukkan penerimaan yang baik terhadap sifat fisik Spinaco selama penggunaan maupun penyimpanan. Pada produk bubuk, kadar air merupakan salah satu faktor penting karena penyerapan air dari lingkungan dapat menyebabkan partikel bubuk menjadi lebih kohesif dan selanjutnya mengalami aglomerasi atau penggumpalan. Berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai bumbu kuah bakso berbentuk serbuk menunjukkan bahwa penyerapan air selama penyimpanan dapat menyebabkan penggumpalan serta perubahan kualitas produk (Kusnandar *et al.,* 2016). Dengan demikian, penerimaan panelis terhadap kemudahan penaburan dan rendahnya produk Spinaco lebih cenderung menggumpal menunjukkan bahwa karakteristik fisik Spinaco relatif baik, meskipun pengendalian kadar air dan kelembapan selama penyimpanan tetap menjadi faktor penting.

Pada kaitannya dengan fermentasi, proses tersebut dapat memberikan perubahan pada komponen kimia bahan baku bayam. Menurut penelitian Naseem *et al.,* (2023), menunjukkan bahwa fermentasi asam laktat pada bayam dapat memengaruhi komposisi nutrisi serta beberapa komponen antinutrisi. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa kadar air merupakan parameter penting dalam penyimpanan bubuk karena kadar air yang tinggi dapat meningkatkan kerentanan terhadap kerusakan mikrobiologis. Menariknya, penelitian tersebut melaporkan bahwa sampel bayam yang difermentasi dan tidak difermentasi tidak menunjukkan perbedaan kadar air yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan kadar air pada produk akhir tidak semata-mata ditentukan oleh fermentasi, tetapi juga sangat bergantung pada tahap pengeringan dan kondisi penyimpanan setelah fermentasi.

Sementara itu, coating pada produk bumbu tabur dapat dikaitkan dengan kemampuan bubuk untuk menempel pada permukaan makanan serta distribusi bumbu yang lebih merata. Srikaeo *et al.,* (2022) menyebutkan bahwa metode coating dapat memengaruhi persentase adhesi dan pemerataan bumbu pada permukaan produk. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa karakteristik bubuk, termasuk ukuran partikel dan sifat fisiknya, berperan terhadap kemampuan bumbu melekat dan terdistribusi pada produk pangan. Dengan demikian, penerapan coating pada Spinaco secara teoritis dapat mendukung karakteristik penggunaan produk, terutama dalam hal kemampuan bumbu melekat pada makanan dan mengurangi kehilangan bumbu ketika diaplikasikan.

Aspek kemasan juga memperoleh tingkat penerimaan yang baik. Kemasan praktis digunakan memperoleh nilai 5,90 ± 1,21, sedangkan desain kemasan menarik memperoleh nilai 5,87 ± 1,25. Selanjutnya, informasi kemasan lengkap dan mudah dipahami memperoleh nilai 5,63 ± 1,33. Hasil tersebut menunjukkan bahwa selain karakteristik sensoris, aspek kemasan Spinaco juga telah diterima dengan baik oleh panelis. Kemasan pada produk bubuk memiliki peranan penting dalam melindungi produk dari masuknya uap air dan udara karena peningkatan kadar air selama penyimpanan dapat menurunkan mutu fisik bumbu. Kemasan dengan kemampuan penghalang terhadap kelembapan yang baik dapat membantu memperlambat perubahan mutu produk bumbu selama penyimpanan. Oleh karena itu, penggunaan kemasan yang mampu memberikan perlindungan terhadap kelembapan menjadi salah satu aspek penting untuk mempertahankan mutu Spinaco.

Atribut produk menggunakan bahan alami memperoleh nilai 5,83 ± 1,29, sedangkan produk memiliki daya simpan baik memperoleh nilai 5,60 ± 1,40. Tingginya penerimaan terhadap penggunaan bahan alami menunjukkan bahwa karakteristik Spinaco sebagai bumbu berbasis bayam dapat menjadi salah satu nilai tambah produk. Bubuk bayam sendiri memiliki

potensi sebagai bahan pangan karena mengandung berbagai komponen gizi dan senyawa bioaktif. Waseem *et al.,* (2021) menegaskan bahwa melaporkan bahwa bubuk bayam memiliki kandungan serat, protein, mineral, serta karakteristik fungsional tertentu yang mendukung pemanfaatannya sebagai bahan tambahan pangan. Dengan demikian, penggunaan bayam sebagai bahan dasar bumbu tabur tidak hanya memberikan karakteristik sensoris tertentu, tetapi juga memberikan potensi nilai fungsional pada produk.

Berdasarkan analisis Friedman, diperoleh nilai χ^2 sebesar 14,386, derajat bebas (df) sebesar 11, dan p-value sebesar 0,212. Karena nilai p-value lebih besar dari taraf signifikansi 0,05, maka hasil analisis menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata antara atribut yang diuji. Dengan demikian, hipotesis yang menyatakan adanya perbedaan tingkat penerimaan pada atribut-atribut sensoris tersebut tidak didukung oleh hasil pengujian pada taraf 5%. Hasil ini memperkuat hasil uji hedonik bahwa penerimaan panelis terhadap berbagai karakteristik Spinaco cenderung relatif konsisten. Dalam evaluasi sensoris, uji Friedman dapat digunakan untuk menganalisis data yang bersifat ordinal dari penilaian panelis dan menentukan apakah terdapat perbedaan penerimaan yang bermakna antarperlakuan atau atribut. Data penelitian Spinaco menunjukkan bahwa nilai p sebesar 0,212 berada di atas 0,05 sehingga tidak ditemukan perbedaan nyata berdasarkan analisis Friedman.

Hasil radar chart memperlihatkan profil penerimaan sensoris Spinaco yang relatif merata pada berbagai atribut yang diuji. Bentuk radar yang tidak menunjukkan penyimpangan ekstrem menggambarkan bahwa produk memiliki penerimaan yang cukup seimbang, baik dari segi tampilan, warna, aroma, rasa, tekstur maupun aspek penggunaan dan kemasan. Atribut tampilan terlihat menjadi salah satu titik dengan nilai paling tinggi, sedangkan tekstur menjadi titik dengan nilai relatif paling rendah. Pola tersebut sesuai dengan data rata-rata uji hedonik, yaitu tampilan sebesar 6,03 dan tekstur sebesar 5,40. Dengan demikian, radar chart dapat digunakan untuk memperlihatkan secara visual bahwa tidak terdapat satu atribut yang memperoleh penolakan kuat dari panelis, melainkan seluruh atribut masih berada dalam rentang penerimaan yang positif.

Secara keseluruhan, hasil uji hedonik menunjukkan bahwa Spinaco memiliki tingkat penerimaan yang baik, ditunjukkan oleh seluruh atribut yang berada pada kategori suka. Nilai tertinggi terdapat pada tampilan, sedangkan nilai terendah terdapat pada tekstur, tetapi keduanya masih termasuk kategori suka. Hasil uji Friedman dengan p-value 0,212 > 0,05 juga menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata pada atribut yang diuji. Sementara itu, radar chart memperlihatkan profil penerimaan yang relatif seimbang. Oleh karena itu, berdasarkan hasil sensoris yang diperoleh, SPINACO berpotensi dikembangkan sebagai produk bumbu tabur berbasis bayam.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, kadar air produk Spinaco menunjukkan hasil rata-rata sebesar 4,9439% yang menunjukkan bahwa produk telah memenuhi standar mutu bumbu kering sesuai dengan SNI 01-3709-1995 dengan batas maksimum 10-12%. Dimana kadar air ini tergolong cukup rendah jika dibandingkan dengan produk sejenis di pasaran, seperti nori daun kangkung (12,673%) dan nori artifisial daun cincau (14,99–22,62%). Rendahnya kadar air ini memberikan nilai tambah pada produk, dikarenakan kadar air yang lebih rendah cenderung lebih tahan lama sebab pertumbuhan mikroorganisme dan reaksi kimia penyebab kerusakan produk dapat dihambat. Dengan kata lain, dari segi kadar air, Spinaco sudah cukup layak untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai produk bumbu tabur kering.

Selain kadar air, penerimaan konsumen terhadap Spinaco juga tergolong baik. Dari hasil uji hedonik terhadap 12 atribut sensoris, mulai dari tampilan, warna, aroma, rasa, tekstur, hingga kemasan, semuanya berada pada kategori suka, dengan nilai tertinggi terdapat pada

atribut tampilan (6,03) dan nilai terendah pada tekstur (5,40). Dari hasil uji Friedman (p = 0,212 > 0,05) menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antar atribut yang diuji, dimana penerimaan panelis terhadap berbagai aspek produk ini relatif merata dan tidak ada satu atribut pun yang benar-benar ditolak. Maka, jika dilihat secara keseluruhan, baik dari sisi kualitas fisik (kadar air) maupun penerimaan sensoris, Spinaco menunjukkan hasil yang cukup meyakinkan dan berpotensi untuk terus dikembangkan sebagai produk bumbu tabur berbahan dasar bayam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti SPINACO mengucapkan terimakasih kepada Dr. Elly Kurniawati, S.TP., MP., Dr. Silvia Oktavia N.Y., S.TP., MP., dan Nadiyah Zuhroh, S.Si., M.Si. selaku dosen Program Studi Teknologi Rekayasa Pangan yang telah membimbing dan memberi masukan demi kelancaran hasil penelitian ini. Ucap yang sama juga disampaikan kepada Norma Ulvatus P.A., S.TP., dan Widya Rahmawati, S.Si. selaku teknisi yang telah terlibat dalam mengarahkan dan memberi masukan kepada tim peneliti untuk keberhasilan produk bumbu tabur bayam SPINACO.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standardisasi Nasional. (1995). *SNI 01-3709-1995 Rempah-rempah bubuk*. Badan Standardisasi Nasional.

Çalişkan Koç, G., Erbakan, T., Arici, E., & Dïrïm, S. N. (2019). Sensory And Quality Attributes Of Cake Supplemented With Spinach Powder. *Gida: The Journal Of Food*, *44*(5), 907–918. Https://Doi.Org/10.15237/Gida.Gd19047

Chen, Z., Fang, X., Wu, W., Chen, H., Han, Y., Yang, H., & Gao, H. (2021). Effects of fermentation with Lactiplantibacillus plantarum GDM1. 191 on the umami compounds in shiitake mushrooms (Lentinus edodes). Food chemistry, 364, 130398.

Citrawati, et al. (2024). Uji hedonik bakso terhadap campuran bumbu pada daging melalui analisis pendekatan statistik. Jurnal Triton, 15(1), 200–206.

Depkes RI. (2000). Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.

Emami, M. S., Mohebbi, M., & Khalilian-Movahhed, M. (2024). An Investigation Into Properties Of Foam-Mat-Dried Spinach Powder And Physical Properties Of Spinach Cube. *Journal Of Food Processing And Preservation*, *2024*(1), 9114105. https://doi.org/10.1155/2024/9114105

Handayani, Y., Islamiyati, R., Ismah, K., & Susiloningrum, D. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bayam Hijau (Amaranthus hybridus L) dengan Peredaman DPPH. Cendekia Journal of Pharmacy, 7(2), 103-110.

Hua, X., Huang, Y., Tang, X., Zhang, K., & Yang, F. (2024). Interactions between rice starch and flavor components and their impact on flavor. International Journal of Biological Macromolecules, 275(Part 1)

Jabbar, A., Wahyuni, W., Malaka, M. H., & Apriliani, A. (2019). Aktivitas antioksidan ekstrak etanol buah, daun, batang dan rimpang pada tanaman wualae (Etlingera elatior (Jack) RM Smith) (RETRACTED). Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(eJournal), 5(2), 189–197.

Kemenkes RI. (2017). Farmakope herbal Indonesia (Ed. 2). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Kusnandar, F., Hermeinasari, A., & Adawiyah, D. R. (2016). Pendugaan Umur Simpan Bumbu Kuah Bakso Serbuk Dengan Metode Akselerasi. *Jurnal Mutu Pangan*, *3*(1), 10–17.

Lusiana. (2022). Analisis uji organoleptik terhadap jahe (Zingiber officinale) sebagai minuman fungsional. Journal Health and Nutritions, 8(2), 33–39.

Mandagi, V., Sumayku, B., Pamandungan, Y., Paulus, J., Sompotan, S., & Tulung, S. (2024). Pemanfaatan Abu Pengasapan Kopra pada Tanaman Bayam (Amaranthus Sp). Eugenia Universitas Sam Ratulangi, 30(3), 9-13.

Naseem, A., Akhtar, S., Ismail, T., Qamar, M., Sattar, D., Saeed, W., Esatbeyoglu, T., Bartkiene, E., & Rocha, J. M. (2023). Effect Of Growth Stages And Lactic Acid Fermentation On Anti-Nutrients And Nutritional Attributes Of Spinach (Spinacia Oleracea). *Microorganisms*, *11*(9), 2343. https://doi.org/10.3390/microorganisms11092343

Oka, Y., Ogawa, T., & Sasaoka, K. (1984). First evidence for the occurrence of Nδ-acetyl-L-ornithine and quantification of the free amino acids in the cultivated mushroom, Pleurotus ostreatus. Journal of Nutritional Science and Vitaminology, 30(1), 27–35.

Ramadhan, W., Khoirunnisa, Z., Uju, Tarman, K., Oktaviarty, V., & Meydia. (2022). Metaanalysis on the effect of ingredients on chemical quality of nori-like product. Coastal and Ocean Journal (COJ), 6(2), 63–72.

Risasti, S., & Oktiansyah, R. (2023). Uji aktivitas antioksidan ekstrak tanaman obat dari famili Zingiberaceae. Prosiding Seminar Nasional Biologi, 3(1), 477–483.

Rohmatika, D., & Umarianti, T. (2017). Uji laboratorium pengukuran kandungan zat besi (Fe) pada ekstrak bayam hijau (Amaranthus hybridus L.). Jurnal Ilmiah Maternal, 2(2).

Prabaningrum, A. R., Nurwantoro, & Hintono, A. (2022). Pengaruh konsentrasi bahan pengikat terhadap nilai rendemen, kadar air, aktivitas air dan warna pada nori artifisial daun cincau. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, 11*(2).

Putri, R., Handayani, M., Utami, S., & Kristiningsih, A. (2024). Pengaruh Penambahan Wijen Sangrai Terhadap Karakteristik Fisikokimia Pada Mayones Vegetarian. Journal Of Sustainable Research In Management Of Agroindustry (Surimi). Politeknik Negeri Cilacap, 4(2), 18-27.

Sagar, V. R., & Kumar, P. S. (2010). Recent advances in drying and dehydration of fruits and vegetables: A review. *Journal of Food Science and Technology, 47*(1), 15–26.

Samaun, S., Azis, R., & Bulotio, N. F. (2021). Pembuatan penyedap rasa instan berbahan dasar tomat dengan penambahan jamur tiram. Journal of Agritech Science (JASc), 5(2), 41–49.

Srikaeo, K., Thupphutsa, N., & Sumonsiri, N. (2022). Coating Of Seasonings In Deep-Fried Banana Chips By Electrostatic And Non-Electrostatic Coating Processes. *Asia-Pacific Journal Of Science And Technology*, *28*(4), 1–8. https://doi.org/10.14456/apst.2023.63

Sudargo, T., Prameswari, A. A., Aulia, B., Aristasari, T., Isnansetyo, A., Puspita, I. D., Budiyanti, S. A., Putri, S. R., & Alfionita, K. (2020). Analisis Zat Gizi Makro, Gizi Mikro, dan Organoleptik Makanan Tabur Berbasis Tuna dan Labu Siam Untuk Terapi Diet Prediabetes. Media Gizi Mikro Indonesia.

Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (2010). Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian (Ed. 4). Liberty.

Sorrequieta, A., Ferraro, G., Boggio, S. B., & Valle, E. M. (2010). Free amino acid production during tomato fruit ripening: A focus on L-glutamate. Amino Acids, 38(5), 1523–1532

Waseem, M., Akhtar, S., Manzoor, M. F., Mirani, A. A., Ali, Z., Ismail, T., Ahmad, N., & Karrar, E. (2021). Nutritional Characterization And Food Value Addition Properties Of Dehydrated Spinach Powder. *Food Science & Nutrition*, *9*(2), 1213–1221. https://doi.org/10.1002/fsn3.2110

Wilmulda, A. (2021). Pengujian mutu abon dan sosis sapi dengan metode pengabuan (kadar abu dan kadar abu tidak larut asam). Amina, 3(1), 9–14.

Wulandari, Y. W., Widowati, E., & Riptanti, E. W. (2019). Pengaruh lama pengeringan dan penambahan karagenan terhadap karakteristik nori daun kangkung (*Ipomoea reptans*

Poir). *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan UNISRI), 3*(2).

Yanuarti, R., Nurjanah, Anwar, E., & Hidayat, T. (2022). Characteristics of nori-like product prepared from seaweeds growing in Indonesia. *Journal of Aquatic Food Product Technology, 31*(6), 525–535.