

Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Sambal Nanas

Devrian AR¹, Ranggi Rahimul Insan², Wiwik Gusnita³, Rahmi Holinesti⁴

¹⁻⁴ Program Studi Pendidikan Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Pariwisata dan Perhotelan,
Universitas Negeri Padang, Indonesia

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat., Kec. Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat
25171

Korespondensi penulis: 2003devrian@gmail.com

Abstract. *Pineapple sambal, a traditional dish from Jambi, is known for its spicy and tangy flavors but has a short shelf life due to its high water and acid content. This study analyzes the effect of shelf life on the quality of pineapple sambal (color, aroma, taste, and texture) using a pure experimental method and ANOVA analysis at room temperature (25–30°C) over a period of 1–7 days. The results indicate significant differences in all sensory parameters ($p < 0.05$). The best quality was observed from the first to the third day, with a significant decline starting on the fourth day. By the fifth day, the fresh aroma shifted to an undesirable sour smell, the texture became mushy, and the color faded due to microbial activity and oxidation. These findings are relevant to the food industry for developing airtight packaging or cold storage solutions. The study concludes that the optimal shelf life of pineapple sambal at room temperature is three days, supporting the preservation of Jambi's culinary heritage and its development into a competitive commercial product.*

Keywords: *Pineapple, sambal, sensory, quality, shelf.*

Abstrak. Sambal nanas, makanan khas Jambi, memiliki cita rasa pedas dan asam, namun umur simpannya singkat akibat kadar air dan asam tinggi. Penelitian ini menganalisis pengaruh umur simpan terhadap kualitas sambal nanas (warna, aroma, rasa, tekstur) menggunakan metode eksperimen murni dan analisis ANAVA pada suhu ruang (25-30°C) selama 1-7 hari. Hasil menunjukkan perbedaan signifikan pada semua parameter sensorik ($p < 0,05$). Kualitas terbaik ditemukan pada hari pertama hingga ketiga, dengan penurunan signifikan mulai hari keempat. Pada hari kelima, aroma segar berubah menjadi asam tidak diinginkan, tekstur lembek, dan warna memudar akibat aktivitas mikroorganisme dan oksidasi. Temuan ini relevan bagi industri pangan dalam mengembangkan pengemasan kedap udara atau penyimpanan suhu rendah. Penelitian ini menyimpulkan bahwa umur simpan optimal sambal nanas adalah tiga hari pada suhu ruang, mendukung pelestarian kuliner Jambi dan pengembangannya sebagai produk komersial kompetitif.

Kata kunci: Sambal, nanas, kualitas, sensori, simpan.

1. LATAR BELAKANG

Sambal merupakan elemen penting dalam kuliner Indonesia, tidak hanya sebagai pelengkap hidangan, tetapi juga sebagai bagian dari identitas budaya dan kekayaan rasa nusantara. Berbagai jenis sambal ditemukan di seluruh pelosok Indonesia, seperti sambal terasi, sambal bawang, sambal matah, sambal ijo, hingga sambal goreng, yang masing-masing memiliki cita rasa khas sesuai dengan daerah asalnya. Selain itu, terdapat pula sambal yang berbahan dasar buah-buahan, seperti sambal mangga, sambal belimbing, dan sambal nanas. Salah satu jenis sambal unik berbahan dasar buah adalah sambal nanas, yang berasal dari Provinsi Jambi. Menurut Syariffuddin (2020), sambal nanas menawarkan cita rasa khas yang berasal dari perpaduan cabai pedas dengan nanas segar, menciptakan sensasi rasa asam, manis,

dan pedas yang sangat menggugah selera. Keunikan rasa ini menjadikan sambal nanas sering dihidangkan dalam berbagai acara adat di Jambi, seperti pernikahan, syukuran, dan khitanan. Namun, keberadaan sambal nanas di masyarakat kini semakin jarang ditemukan, terutama dalam acara adat maupun konsumsi sehari-hari. Menurut survei Kuliner Tradisi Nusantara (2023), sekitar 60% masyarakat Jambi menyatakan bahwa sambal nanas jarang disajikan dalam acara adat. Salah satu faktor utama yang menyebabkan penurunan ini adalah umur simpan sambal nanas yang relatif singkat, sehingga menyulitkan proses produksi dalam jumlah besar maupun distribusi ke wilayah yang lebih luas. Kandungan asam dan kadar air yang tinggi pada nanas mempercepat reaksi kimia dan aktivitas mikroorganisme, sehingga kualitas sambal nanas cepat menurun. Hal ini berdampak langsung pada perubahan rasa, aroma, warna, dan tekstur sambal nanas, yang pada akhirnya membatasi penggunaannya sebagai produk unggulan daerah.

Kualitas sambal nanas sangat bergantung pada kesegaran bahan bakunya, terutama nanas dan cabai. Sambal berbahan segar seperti sambal nanas akan lebih cepat mengalami perubahan kimia dan mikrobiologis jika tidak segera dikonsumsi atau disimpan dengan benar. Widiastuti et al. (2021) mencatat bahwa penyimpanan pada suhu ruang mempercepat aktivitas mikroorganisme dan proses oksidasi, yang menyebabkan warna sambal menjadi kusam, tekstur menjadi lembek, serta aroma khasnya semakin berkurang. Hal ini menjadikan sambal nanas kurang praktis untuk disajikan dalam jumlah besar maupun diperkenalkan sebagai oleh-oleh khas Jambi di pasar yang lebih luas. Seiring berkembangnya penelitian dalam bidang teknologi pangan, berbagai pendekatan telah dilakukan untuk memperpanjang umur simpan sambal berbahan segar, termasuk sambal nanas. Nurdin dan Rahman (2024) mencatat bahwa senyawa capsaicin pada cabai memiliki sifat antimikroba, namun efektivitasnya terbatas tanpa didukung metode penanganan tambahan yang sesuai, terutama untuk bahan dengan kadar asam tinggi seperti nanas. Penelitian lain oleh Astuti et al. (2019) juga menunjukkan bahwa sambal berbahan segar memerlukan teknik penyimpanan yang optimal untuk mengatasi kerusakan mikrobiologis dan kimiawi, sehingga kualitasnya dapat tetap terjaga lebih lama. Oleh karena itu, penelitian tentang umur simpan sambal nanas menjadi sangat penting untuk mendukung keberlanjutan kuliner tradisional Jambi. Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk menjaga kualitas sambal nanas agar tetap aman dikonsumsi, tetapi juga untuk memberikan informasi kepada masyarakat terkait umur simpan sambal nanas yang pasti.

2. KAJIAN TEORITIS

Sambal nanas, makanan khas Jambi, memiliki perpaduan rasa asam, pedas, dan manis yang khas. Namun, kualitas sambal nanas sangat dipengaruhi oleh lama penyimpanan, terutama pada suhu ruang 25–30°C, yang dapat mempercepat proses perubahan sensorik seperti warna, aroma, tekstur, dan rasa. Faktor-faktor seperti oksidasi, degradasi senyawa kimia, dan aktivitas mikroorganisme berperan signifikan dalam menurunkan kualitas sambal nanas selama penyimpanan (Hidayat et al., 2021).

Warna sambal nanas dipengaruhi oleh pigmen karotenoid dari cabai dan flavonoid dari nanas. Paparan oksigen dan suhu ruang memicu degradasi pigmen melalui proses oksidasi, sehingga warna merah keemasan menjadi pudar setelah beberapa hari penyimpanan (Widiastuti et al., 2021). Selain itu, aktivitas enzim polifenol oksidase pada nanas memicu pencoklatan enzimatik, yang mempercepat perubahan warna (Rahayu & Ismail, 2020).

Aroma sambal nanas juga mengalami penurunan akibat volatilitas senyawa seperti ester dan terpenoid, yang bertanggung jawab atas aroma segar khas nanas. Selama penyimpanan, senyawa ini mudah terdegradasi karena paparan oksigen dan suhu, sehingga aroma menjadi lemah atau berubah menjadi bau asam yang tidak diinginkan (Rahayu & Ismail, 2020; Hidayat et al., 2021).

Tekstur sambal nanas dipengaruhi oleh aktivitas enzim pektinase yang memecah pektin pada nanas, menyebabkan tekstur menjadi lembek. Selain itu, degradasi serat dari bahan-bahan utama seperti cabai dan nanas semakin memperburuk stabilitas tekstur (Haryanto et al., 2023). Kandungan air yang tinggi pada sambal nanas juga mendorong pertumbuhan mikroorganisme, yang menghasilkan enzim hidrolitik dan mempercepat pelunakan tekstur (Suryani et al., 2022).

Rasa sambal nanas menurun karena degradasi komponen utama seperti gula, asam organik, dan capsaicin. Gula terurai menjadi senyawa sederhana, sedangkan asam organik bereaksi dengan senyawa lain, sehingga rasa manis dan asam melemah. Senyawa capsaicin pada cabai juga berkurang akibat oksidasi, menyebabkan rasa pedas semakin berkurang selama penyimpanan (Putri et al., 2023; Yulianti & Hasan, 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk memahami pengaruh penyimpanan pada suhu ruang terhadap perubahan kualitas sambal nanas. Temuan ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk mengembangkan metode pengawetan yang tepat, mendukung pelestarian kuliner tradisional Jambi, serta meningkatkan nilai ekonomis sambal nanas sebagai produk unggulan.

3. METODE PENELITIAN

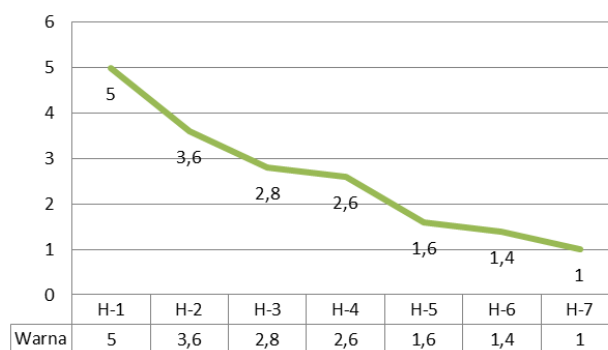
Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Tata Boga, Fakultas Pariwisata dan Perhotelan, Universitas Negeri Padang, dengan metode eksperimen murni untuk menganalisis pengaruh umur simpan terhadap kualitas sambal nanas, termasuk warna, aroma, rasa, dan tekstur. Sampel adalah sambal nanas yang disimpan pada suhu ruang (25–30°C) selama tujuh hari, dengan pengamatan harian. Data dikumpulkan melalui uji organoleptik oleh lima panelis terlatih menggunakan skala penilaian yang divalidasi. Analisis dilakukan menggunakan ANAVA untuk menentukan pengaruh signifikan, diikuti uji lanjut Duncan (DMRT) untuk membandingkan perlakuan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan hasil validitas dan reliabilitas instrumen yang memastikan data valid dan konsisten.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data Perbandingan dan Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Warna Sambal Nanas

Perubahan warna sambal nanas menunjukkan penurunan yang jelas seiring dengan waktu penyimpanan. Pada hari pertama, sambal nanas memiliki kualitas warna yang sangat baik dengan nilai rata-rata 5. Namun, pada hari kedua, ketiga, dan keempat, kualitas warna mulai menurun dengan nilai rata-rata berturut-turut 3,6, 2,8, dan 2,6, yang semuanya masih berada dalam kategori "berwarna merah keemasan". Pada hari kelima hingga ketujuh, kualitas warna sambal nanas semakin buruk, dengan nilai rata-rata masing-masing 1,6, 1,4, dan 1, yang masuk dalam kategori "kurang berwarna", terlihat pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Grafik *Trend* Warna Sambal Nanas



Berdasarkan tabel ANAVA untuk variabel warna sambal, diperoleh nilai F sebesar 49,143 dengan tingkat signifikansi 0,000. Nilai signifikansi yang lebih kecil dari 0,05 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada warna sambal di antara kelompok-kelompok yang diuji. Nilai mean square untuk antara kelompok (*between groups*)

adalah 9,829, sedangkan untuk dalam kelompok (*within groups*) adalah 0,200. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan memiliki pengaruh signifikan terhadap perubahan warna sambal, untuk hasil dari data anava bisa terlihat di tabel 2 bawah ini:

Tabel 2. Data ANAVA Warna Sambal Nanas

ANAVA					
Warna Sambal					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	58,971	6	9,829	49,143	0,000
Within Groups	5,600	28	0,200		
Total	64,571	34			

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa kualitas warna sambal mengalami penurunan yang signifikan seiring waktu penyimpanan. Pada hari pertama (X1), kualitas warna berada pada tingkat terbaik dengan nilai 5 kategori “Merah Keemasan”, yang berbeda nyata dibandingkan dengan hari-hari lainnya. Pada hari kedua (X2), kualitas warna menurun ke nilai 3,6. Penurunan ini berlanjut pada hari ketiga (X3) dan keempat (X4) dengan nilai masing-masing 2,8 dan 2,6, yang berada dalam kelompok yang sama. Pada hari kelima (X5) dan keenam (X6), kualitas warna semakin menurun dengan nilai 1,6 dan 1,4, hingga mencapai nilai terendah pada hari ketujuh (X7) dengan nilai 1. Hasil ini menunjukkan bahwa kualitas warna sambal semakin menurun seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan, untuk hasil uji lanjut duncan bisa dilihat pada tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3. Uji Lanjut Duncan

Hari	Kualitas Warna
X1	5 ^a
X2	3,6 ^b
X3	2,8 ^b
X4	2,6 ^c
X5	1,6 ^d
X6	1,4 ^d
X7	1 ^d

Lama penyimpanan berpengaruh signifikan terhadap kualitas warna sambal nanas. Pada hari pertama (X1), warna cerah merah keemasan memiliki nilai rata-rata 5, tetapi mulai menurun pada hari kedua (X2) hingga keempat (X4) dengan nilai rata-rata 3,6, 2,8, dan 2,6. Penurunan signifikan terjadi pada hari kelima (X5) hingga ketujuh (X7), dengan nilai rata-rata 1,6 hingga 1,0, masuk kategori "kurang berwarna." Perubahan ini disebabkan oleh oksidasi pigmen karotenoid dan flavonoid akibat paparan oksigen, cahaya, dan suhu ruang, serta aktivitas enzim polifenol oksidase yang memicu pencoklatan enzimatik. Analisis statistik menunjukkan nilai Fhitung 49,413 ($p < 0,05$), mengindikasikan perbedaan signifikan antar

kelompok. Kandungan air dan kondisi asam nanas juga mempercepat degradasi pigmen, membuat warna sambal menjadi kusam lebih cepat.

Deskripsi Data Perbandingan dan Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Aroma Sambal Nanas

Aroma sambal nanas mengalami penurunan yang cukup signifikan selama penyimpanan. Pada hari pertama, sambal nanas memiliki aroma yang sangat kuat dengan nilai rata-rata 4,4, yang menunjukkan kategori sangat beraroma nanas. Namun, pada hari kedua dan ketiga, aroma mulai berkurang menjadi 3,4, yang masih tergolong beraroma nanas. Kualitas aroma semakin menurun pada hari keempat dan kelima, dengan nilai rata-rata 2,6 dan 2,2, yang termasuk dalam kategori cukup beraroma nanas. Pada hari keenam dan ketujuh, aroma sambal nanas hampir hilang dengan nilai rata-rata masing-masing 1,8 dan 1,4, terlihat pada tabel 4 di bawah ini:

Tabel 4. Grafik *Trend* Aroma Sambal Nanas



Berdasarkan tabel ANAVA untuk variabel aroma sambal, diperoleh nilai F sebesar 16,083 dengan tingkat signifikansi 0,000. Nilai signifikansi yang lebih kecil dari 0,05 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada aroma sambal di antara kelompok-kelompok yang diuji. Nilai mean square untuk antara kelompok (*between groups*) adalah 5,514, sedangkan untuk dalam kelompok (*within groups*) adalah 0,343. Hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan yang diberikan memiliki pengaruh signifikan terhadap aroma sambal, untuk hasil dari data anava bisa terlihat di tabel 5 bawah ini:

Tabel 5. Data ANAVA Aroma Sambal Nanas

ANAVA					
Aroma Sambal					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	33,086	6	5,514	16,083	0,000
Within Groups	9,600	28	0,343		
Total	42,686	34			

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa kualitas aroma sambal mengalami penurunan signifikan seiring waktu penyimpanan. Pada hari pertama (X1), kualitas aroma berada pada tingkat terbaik dengan nilai 5 dan berbeda nyata dibandingkan hari lainnya. Pada hari kedua (X2), kualitas aroma menurun ke nilai 3, kemudian pada hari ketiga (X3) dan keempat (X4), nilainya masing-masing turun menjadi 2,4 dan 2,2, yang berada dalam kelompok yang sama. Penurunan kualitas semakin terlihat pada hari kelima (X5) dengan nilai 1,4, hingga mencapai nilai terendah pada hari keenam (X6) dan ketujuh (X7), yang sama-sama memiliki nilai 1. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan, semakin menurun kualitas aroma sambal, untuk hasil uji lanjut duncan bisa dilihat pada tabel 6 dibawah ini:

Tabel 6. Uji Lanjut Duncan

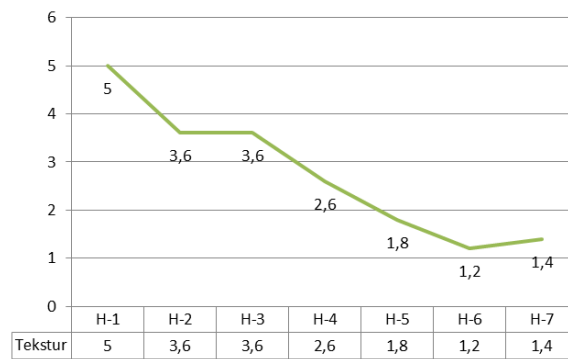
Hari	Kualitas Aroma
X1	4,4 ^a
X2	3,4 ^b
X3	3,4 ^b
X4	2,6 ^c
X5	2,2 ^{cd}
X6	1,8 ^{de}
X7	1,4 ^e

Lama penyimpanan secara signifikan memengaruhi kualitas aroma sambal nanas. Pada hari pertama (X1), aroma segar khas nanas memiliki nilai rata-rata 4,4. Namun, pada hari kedua (X2) hingga ketiga (X3), nilai menurun menjadi 3,4, dan pada hari keempat (X4) hingga kelima (X5), menurun lebih tajam menjadi 2,6 dan 2,2. Aroma hampir hilang pada hari keenam (X6) dan ketujuh (X7), dengan nilai masing-masing 1,8 dan 1,4. Penurunan ini disebabkan oleh degradasi senyawa volatil seperti ester dan terpenoid akibat paparan oksigen, cahaya, dan suhu. Aktivitas mikroorganisme yang menghasilkan senyawa baru serta reaksi enzimatik dari enzim lipase dan oksidase juga mempercepat hilangnya aroma, terutama pada hari keempat hingga ketujuh. Analisis statistik menunjukkan perbedaan signifikan antar kelompok (Fhitung 16,083, $p < 0,05$), yang dikonfirmasi melalui uji lanjut Duncan.

Deskripsi Data Perbandingan dan Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Tekstur Sambal Nanas

Tekstur sambal nanas juga mengalami perubahan signifikan selama periode penyimpanan. Pada hari pertama, sambal nanas memiliki tekstur yang sangat bertekstur kasar berbulir dengan nilai rata-rata 5. Namun, pada hari kedua hingga ketiga, tekstur sambal mulai menurun dengan nilai rata-rata 3,6, yang masih dalam kategori kurang kasar berbulir. Pada hari keempat dan kelima, tekstur sambal nanas semakin kurang berbulir dengan nilai rata-rata 2,6 dan 1,8, yang termasuk dalam kategori tidak kasar berbulir. Pada hari keenam dan ketujuh, sambal nanas memiliki tekstur yang buruk, dengan nilai rata-rata masing-masing 1,2 dan 1,4, yang masuk dalam kategori tidak kenyal, terlihat pada tabel 7 di bawah ini:

Tabel 7. Data Grafik *Trend* Tekstur Sambal Nanas



Berdasarkan tabel ANAVA di atas untuk variabel tekstur sambal, diperoleh nilai F sebesar 32,981 dengan tingkat signifikansi (*Sig.*) sebesar 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok-kelompok yang dibandingkan, karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 ($\alpha = 5\%$). Nilai mean square untuk antara kelompok (*Between Groups*) adalah 9,714, sedangkan untuk dalam kelompok (*Within Groups*) adalah 0,300. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa faktor atau perlakuan yang diuji memiliki pengaruh signifikan terhadap tekstur sambal, untuk hasil dari data anava bisa terlihat di tabel 8 bawah ini:

Tabel 8. Data ANAVA Tekstur Sambal Nanas

ANAVA					
Tekstur Sambal					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	58,286	6	9,714	32,381	0,000
Within Groups	8,400	28	0,300		
Total	66,686	34			

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa kualitas tekstur sambal mengalami penurunan signifikan seiring waktu penyimpanan. Pada hari pertama, tekstur sambal berada pada kualitas terbaik dengan nilai 5, namun mulai menurun pada hari kedua dan ketiga dengan nilai 3,6. Penurunan terus berlanjut pada hari keempat dengan nilai 2,6, hingga mencapai nilai terendah pada hari kelima, keenam, dan ketujuh, masing-masing dengan nilai 1,8, 1,4, dan 1,2. Hal ini mengindikasikan bahwa kualitas tekstur sambal semakin menurun dengan bertambahnya waktu penyimpanan, untuk hasil uji lanjut duncan bisa dilihat pada tabel 9 dibawah ini:

Tabel 9. Uji lanjut Duncan

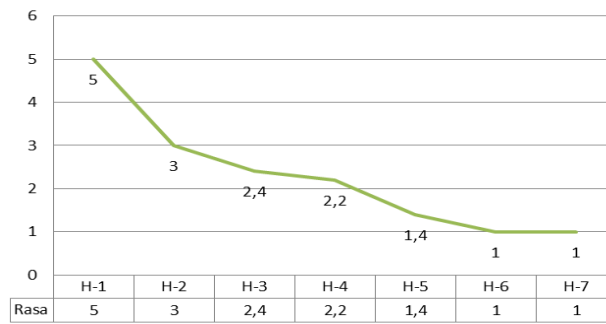
Hari	Kualitas Tekstur
X1	5 ^a
X2	3,6 ^b
X3	3,6 ^b
X4	2,6 ^c
X5	1,8 ^d
X6	1,4 ^d
X7	1,2 ^e

Penyimpanan sambal nanas mempengaruhi tekstur secara signifikan. Pada hari pertama (X1), tekstur sambal masih kenyal dengan nilai rata-rata 5, namun menurun pada hari kedua (X2) hingga ketujuh (X7) menjadi 1,2–3,6, yang menunjukkan tekstur yang semakin lembek dan berair. Penurunan ini disebabkan oleh aktivitas enzim pektinase dalam nanas yang memecah pektin, serta degradasi serat dari nanas dan cabai. Mikroorganisme juga berperan dalam merusak tekstur sambal. Penyimpanan pada suhu ruang (25–30°C) mempercepat reaksi kimia dan biologis, memperburuk stabilitas tekstur. Analisis statistik menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$) pada kualitas tekstur sambal selama penyimpanan.

Deskripsi Data Perbandingan dan Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Rasa Sambal Nanas

Kualitas rasa sambal nanas juga mengalami penurunan yang jelas selama periode penyimpanan. Pada hari pertama, sambal nanas memiliki rasa yang sangat manis dengan nilai rata-rata 5. Namun, pada hari kedua hingga keempat, kualitas rasa mulai menurun dengan nilai rata-rata berturut-turut 3, 2,4, dan 2,2, yang semuanya masih dalam kategori “Pedas Asam”. Pada hari kelima hingga ketujuh, rasa sambal nanas semakin berkurang, dengan nilai rata-rata 1,4, 1, dan 1, yang masuk dalam kategori rasa “Tidak pedas asam”, terlihat pada tabel 10 di bawah ini:

Tabel 10. Grafik *Trend* Rasa Sambal Nanas



Berdasarkan tabel ANAVA di atas untuk variabel rasa sambal, diperoleh nilai F sebesar 87,417 dengan tingkat signifikansi (*Sig.*) sebesar 0,000. Nilai signifikansi yang lebih kecil dari 0,05 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam rasa sambal di antara kelompok-kelompok yang dibandingkan. Nilai mean square untuk antara kelompok (*Between Groups*) adalah 9,990, sedangkan untuk dalam kelompok (*Within Groups*) adalah 0,114. Hal ini dilihat bahwa perlakuan yang memberikan pengaruh yang signifikan terhadap rasa sambal, untuk hasil dari data anava bisa terlihat di table 11 bawah ini:

Tabel 11. Data ANAVA Rasa Sambal Nanas

ANAVA					
Rasa Sambal					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	59,943	6	9,990	87,417	0,000
Within Groups	3,200	28	0,114		
Total	63,143	34			

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa kualitas rasa sambal mengalami perubahan signifikan seiring waktu penyimpanan. Pada hari pertama (X1), kualitas rasa berada pada tingkat terbaik dengan nilai 5 dan berbeda nyata dibandingkan dengan hari-hari berikutnya. Pada hari kedua (X2), kualitas rasa menurun ke nilai 3, diikuti oleh penurunan lebih lanjut pada hari ketiga (X3) dan keempat (X4) dengan nilai masing-masing 2,4 dan 2,2, yang berada dalam kelompok yang sama. Penurunan kualitas semakin jelas pada hari kelima (X5) dengan nilai 1,4, hingga akhirnya mencapai nilai terendah pada hari keenam (X6) dan ketujuh (X7) dengan nilai 1. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas rasa sambal semakin menurun dengan bertambahnya waktu penyimpanan, untuk hasil uji lanjut duncan bisa dilihat pada tabel 12 dibawah ini:

Tabel 12. Uji Lanjut Duncan

Hari	Kualitas Rasa
X1	5 ^a
X2	3 ^b
X3	2,4 ^c
X4	2,2 ^c
X5	1,4 ^d
X6	1 ^d
X7	1 ^d

Lama penyimpanan memengaruhi rasa sambal nanas secara signifikan. Pada hari pertama (X1), sambal memiliki rasa seimbang (nilai rata-rata 5), namun menurun menjadi 3–1 pada hari kedua (X2) hingga ketujuh (X7), menunjukkan rasa yang semakin tidak seimbang dan lemah. Penurunan ini terjadi karena degradasi senyawa gula, asam organik, dan capsaicin akibat reaksi kimia, oksidasi, serta suhu ruang. Mikroorganisme seperti bakteri asam laktat juga mengubah rasa melalui fermentasi gula menjadi asam, sementara enzim protease memecah protein menjadi senyawa pahit. Analisis statistik menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan ($p < 0,05$), dengan rasa pada X1 berbeda nyata dari X2 hingga X7.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan ditulis secara singkat yaitu mampu menjawab tujuan atau permasalahan penelitian dengan menunjukkan hasil penelitian atau pengujian hipotesis penelitian, tanpa mengulang pembahasan. Kesimpulan ditulis secara kritis, logis, dan jujur berdasarkan fakta hasil penelitian yang ada, serta penuh kehati-hatian apabila terdapat upaya generalisasi. Bagian kesimpulan dan saran ini ditulis dalam bentuk paragraf, tidak menggunakan penomoran atau *bullet*. Pada bagian ini juga dimungkinkan apabila penulis ingin memberikan saran atau rekomendasi tindakan berdasarkan kesimpulan hasil penelitian. Demikian pula, penulis juga sangat disarankan untuk memberikan ulasan terkait keterbatasan penelitian, serta rekomendasi untuk penelitian yang akan datang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ranggih Rahimul Insan, S.P., M.Si., selaku dosen pembimbing, atas bimbingan, arahan, dan motivasi yang telah diberikan selama proses penyusunan artikel ini. Terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Wiwik Gusnita, S.Pd., M.Si., selaku dosen penguji I, dan Ibu Rahmi Holinesti, S.Pt., M.Si., selaku dosen penguji II, atas saran, kritik, dan masukan konstruktif yang sangat

berharga dalam penyempurnaan artikel ini. Dukungan dan ilmu yang diberikan oleh Bapak dan Ibu dosen telah menjadi bekal berharga dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

- Astuti, L., Prasetyo, D., & Wulandari, N. (2019). Peran metode penyimpanan terhadap kualitas sambal tradisional. *Jurnal Teknologi Pangan*, 15(3), 120-130.
- Firdaus, S., & Lestari, S. (2022). Analisis perubahan warna dan tekstur sambal pada penyimpanan suhu ruangan. *Jurnal Teknik Pangan dan Gizi*, 15(4), 220-226.
- Hidayat, S., Haryanto, R., & Jaya, P. (2021). Degradasi karotenoid pada sambal cabai selama penyimpanan: Analisis pengaruh suhu dan kelembapan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 25(1), 35-42.
- Irawan, H., & Prabowo, D. (2023). Pengaruh asam dalam sambal terhadap daya simpan dan kualitas sensorik produk. *Jurnal Pangan Sehat*, 10(1), 65-72.
- Kartika, A., & Amalia, E. (2020). Kualitas tekstur sambal dalam berbagai kondisi penyimpanan: Studi pada sambal pedas. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pangan*, 28(3), 190-196.
- Kurniawan, M., & Sulistyorini, S. (2022). Pengaruh kelembapan terhadap perubahan kualitas rasa sambal selama penyimpanan. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 17(2), 88-95.
- Nurdin, A., & Rahman, M. (2024). Efek senyawa bioaktif pada cabai terhadap pengawetan sambal. *Jurnal Teknologi Pangan Indonesia*, 20(2), 89-95.
- Prasetyo, D., & Wibowo, A. (2020). Pengaruh suhu penyimpanan terhadap kestabilan kualitas sensorik sambal cabai. *Jurnal Ilmu Pangan dan Teknologi*, 22(1), 101-110.
- Putri, F., Rahmadani, L., & Hasan, M. (2023). Stabilitas rasa dan tekstur sambal berbahan segar selama penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pangan Nusantara*, 19(1), 75-83.
- Rahayu, D., & Ismail, D. (2020). Pengaruh oksidasi terhadap perubahan warna sambal cabai selama penyimpanan. *Jurnal Ilmu Gizi dan Pangan*, 24(3), 145-152.
- Suryani, A., Prasetyo, D., & Wulandari, N. (2022). Aktivitas mikroorganisme selama penyimpanan dan dampaknya terhadap tekstur produk pangan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 16(3), 150-160.
- Susanti, R., & Nugroho, T. (2021). Perubahan kualitas produk segar akibat aktivitas mikroorganisme: Studi kasus pada pangan tradisional. *Jurnal Bioteknologi Pangan*, 19(2), 90-98.
- Sutrisno, A., Widodo, S., & Sari, D. (2023). Pengaruh pH pada stabilitas pigmen sambal pedas selama penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pangan*, 35(4), 220-225.

- Widiastuti, I., Pramudya, N., & Santoso, R. (2021). Aktivitas enzim polifenol oksidase pada sambal dan pengaruhnya terhadap warna dan kualitas sensorik. *Jurnal Bioteknologi Pangan*, 18(2), 79-84.
- Yuliana, S., & Triono, S. (2020). Stabilitas rasa sambal cabai dalam berbagai kondisi penyimpanan dan pengaruhnya terhadap komposisi kimia. *Jurnal Kimia dan Teknologi Pangan*, 14(2), 112-118.
- Yulianti, S., & Hasan, M. (2022). Stabilitas rasa sambal cabai dalam berbagai kondisi penyimpanan dan pengaruhnya terhadap komposisi kimia. *Jurnal Kimia dan Teknologi Pangan*, 14(2), 112-118.
- Zulkarnain, A., & Mulyani, A. (2021). Pengaruh komposisi bahan terhadap kualitas sambal dalam kondisi penyimpanan. *Jurnal Pengolahan Makanan dan Gizi*, 13(1), 43-51.