

Karakteristik Sensori Torakur (Tomat Rasa Kurma) Berlapis Tepung Kacang Hijau dengan Perbedaan Suhu dan Lama Pengeringan

Enisya Nur Fawnia Zain^{1*}, Ita Fatkhur Romadhoni²

¹Program Studi Sarjana Terapan Seni Kuliner & Jasa Boga, Fakultas Vokasi,
Universitas Negeri Surabaya

²Program Studi Sarjana Terapan Seni Kuliner & Jasa Boga, Fakultas Vokasi,
Universitas Negeri Surabaya

*Penulis Korespondensi: enisya.22065@mhs.unesa.ac.id

Abstract. *This study aimed to analyze the sensory characteristics of mung bean flour-coated torakur (date-flavored tomato) under different drying temperatures and drying durations and to determine the best treatment combination based on panelists' acceptance. The research used an experimental method with a factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of two factors, namely drying temperatures of 60°C and 80°C and drying durations of 3 hours, 4 hours, and 5 hours, resulting in six treatment combinations. Sensory evaluation was conducted using a hedonic test on color, aroma, taste, texture, and overall acceptability by 35 panelists. The data were analyzed descriptively and further tested using Two-Way ANOVA at a 5% significance level, followed by Duncan test when significant differences were found. The results showed that differences in drying temperature and drying duration affected the sensory characteristics of mung bean flour-coated torakur. The treatment at 80°C for 5 hours produced the highest acceptance scores for color, aroma, taste, texture, and overall acceptability. This treatment resulted in an attractive reddish-brown color, a stronger dried-fruit aroma, a sweet taste resembling dates, and a chewy texture preferred by the panelists. Therefore, the combination of 80°C drying temperature and 5 hours drying duration was considered the best treatment for producing mung bean flour-coated torakur.*

Keywords: torakur, date-flavored tomato, mung bean flour, drying temperature, sensory evaluation.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik sensori torakur (tomat rasa kurma) berlapis tepung kacang hijau pada berbagai variasi suhu dan lama pengeringan serta menentukan kombinasi perlakuan terbaik berdasarkan tingkat penerimaan panelis. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri atas dua faktor, yaitu suhu pengeringan 60°C dan 80°C serta lama pengeringan 3 jam, 4 jam, dan 5 jam sehingga diperoleh enam kombinasi perlakuan. Penilaian sensori dilakukan menggunakan uji hedonik terhadap atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan oleh 35 panelis. Data dianalisis secara deskriptif dan menggunakan uji Two-Way ANOVA pada taraf signifikansi 5%, kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan apabila terdapat perbedaan nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan suhu dan lama pengeringan berpengaruh terhadap karakteristik sensori (warna, aroma, rasa, tekstur, dan tingkat kesukaan keseluruhan) torakur berlapis tepung kacang hijau. Perlakuan suhu 80°C selama 5 jam menghasilkan tingkat kesukaan tertinggi pada atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan. Perlakuan tersebut menghasilkan warna cokelat kemerahan yang menarik, aroma khas buah kering yang lebih kuat, rasa manis menyerupai kurma, serta tekstur kenyal yang disukai panelis. Dengan demikian, kombinasi suhu 80°C dan lama pengeringan 5 jam merupakan perlakuan terbaik dalam pembuatan torakur berlapis tepung kacang hijau.

Kata kunci: torakur, tomat rasa kurma, tepung kacang hijau, suhu pengeringan, uji sensori.

1. LATAR BELAKANG

Tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura strategis yang diproduksi dalam jumlah besar baik di Indonesia maupun secara global. Namun, komoditas ini termasuk dalam kelompok pangan dengan tingkat kehilangan pascapanen yang tinggi. Tingginya kadar air pada tomat, yaitu sekitar 94-95% menyebabkan bahan ini memiliki umur simpan yang relatif pendek dan mudah mengalami kerusakan apabila tidak segera dimanfaatkan. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengolahan yang tepat untuk memperpanjang umur simpan tomat sekaligus meningkatkan nilai tambahnya.

Salah satu bentuk diversifikasi pengolahan tomat yang dikenal di masyarakat adalah torakur (tomat rasa kurma), yaitu produk semi-kering dengan rasa manis dan tekstur menyerupai buah kurma. Produk ini memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai pangan berbasis bahan lokal dengan nilai ekonomi yang lebih tinggi serta daya simpan yang lebih baik dibandingkan tomat segar. Meskipun demikian, produk torakur yang beredar saat ini umumnya masih diproduksi secara konvensional dalam skala kecil, sehingga mutu produk yang dihasilkan cenderung tidak konsisten.

Ketidakkonsistenan mutu torakur terutama dipengaruhi oleh proses pengeringan. Khususnya variasi suhu dan lama pengeringan yang belum terkontrol secara optimal. Perbedaan kondisi pengeringan dapat menyebabkan variasi kadar air, tekstur, warna, serta tingkat kesukaan konsumen terhadap produk. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa suhu dan lama pengeringan memiliki pengaruh signifikan terhadap karakteristik fisik dan sensori produk tomat kering. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan degradasi warna dan penurunan aktivitas antioksidan, sedangkan waktu pengeringan yang tidak tepat dapat menghasilkan tekstur yang terlalu keras atau terlalu lembek.

Karakteristik sensori merupakan aspek penting dalam pengembangan produk pangan karena berhubungan langsung terhadap produk yang dihasilkan. Pada produk torakur, karakteristik sensori mencakup warna, aroma, rasa, tekstur, dan tingkat kesukaan keseluruhan. Perubahan suhu dan lama pengeringan dapat memengaruhi pembentukan warna coklat kemerahan, intensitas aroma khas buah kering, rasa manis menyerupai kurma, serta tekstur kenyal yang diharapkan dari produk torakur.

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji pengaruh kondisi pengeringan terhadap produk tomat kering, kajian yang secara spesifik membahas kombinasi suhu dan lama pengeringan pada produk torakur, khususnya yang dikombinasikan dengan inovasi bahan pelapis, masih terbatas. Selain itu, penelitian yang berfokus pada evaluasi karakteristik sensori sebagai dasar penentuan formulasi terbaik juga belum banyak dilakukan secara komprehensif.

Sebagai upaya meningkatkan kualitas produk, penelitian ini mengombinasikan pengaturan suhu dan lama pengeringan dengan inovasi penambahan tepung kacang hijau sebagai bahan pelapis (*coating*). Secara fungsional, tepung kacang hijau mampu membentuk struktur yang stabil dan berpotensi memperbaiki tekstur serta mengurangi sifat lengket pada produk semi-kering. Secara lebih luas, penelitian ini memiliki relevansi dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*). Pengembangan produk torakur berbasis tomat dan kacang hijau mendukung pencapaian SDGs 2 (*Zero Hunger*) melalui optimalisasi pemanfaatan bahan pangan lokal serta peningkatan ketersediaan pangan bergizi. Selain itu, inovasi dalam proses pengeringan dan formulasi produk sejalan dengan SDGs 9 (*Industry, Innovation, and Infrastructure*), khususnya dalam pengembangan teknologi pangan sederhana yang aplikatif dan berpotensi dikembangkan pada skala industri kecil maupun menengah. Lebih lanjut, upaya pengolahan tomat untuk mengurangi kehilangan pascapanen berkontribusi

terhadap SDGs 12 (*Responsible Consumption and Production*), yaitu melalui efisiensi pemanfaatan sumber daya pangan dan pengurangan limbah pangan.

Dengan demikian, penelitian mengenai pengaruh perbedaan suhu dan lama pengeringan terhadap karakteristik sensori torakur berlapis tepung kacang hijau menjadi penting untuk dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan formulasi optimal yang memiliki tingkat penerimaan konsumen tinggi serta mutu sensori yang baik. Hasil penelitian ini juga berpotensi mendukung pengembangan produk pangan berbasis bahan lokal serta berkontribusi dalam sistem pangan yang lebih berkelanjutan.

2. KAJIAN TEORITIS

A. Torakur (Tomat Rasa Kurma)

Torakur (tomat rasa kurma) merupakan produk olahan tomat semi-kering yang dihasilkan melalui kombinasi proses *osmotic dehydration* (penggulaan) dan pengeringan (Lazou, Dermesonlouoglou, & Giannakourou, 2020). Metode ini menghasilkan produk dengan kadar air menengah (*intermediate moisture food*), yang memiliki daya simpan lebih lama dibandingkan bahan segar namun tetap mempertahankan tekstur lunak (Mari, Parisouli, & Krokida, 2024). Selain itu, peningkatan padatan terlarut, terutama gula, menyebabkan perubahan karakteristik sensori seperti rasa yang lebih manis dan tekstur menyerupai buah kering seperti kurma (Giannakourou, Lazou, & Dermesonlouoglou, 2020).

B. Tepung Kacang Hijau

Tepung kacang hijau merupakan produk hasil pengolahan biji kacang hijau (*Vigna radiata L.*) melalui proses pengeringan dan penggilingan hingga diperoleh partikel halus yang stabil dan mudah diaplikasikan dalam berbagai bentuk pangan (Wang et al., 2023). Penggunaan tepung kacang hijau sebagai bahan pelapis (*coating*) dalam produk pangan berfungsi untuk membentuk lapisan pelindung pada permukaan bahan yang dapat mengurangi kehilangan air selama proses pengeringan (Yan, Dong, Yun, Liu, & Meng, 2022). Selain itu, *coating* berbasis tepung kacang hijau dapat meningkatkan stabilitas struktur selama penyimpanan (Wang et al., 2023).

C. Teknik Pengeringan

Teknik pengeringan merupakan salah satu metode pengawetan pangan yang bertujuan untuk menurunkan kadar air bahan sehingga dapat memperpanjang masa simpan, menghambat pertumbuhan mikroorganisme, dan menjaga mutu produk. Pengeringan alami biasanya dilakukan dengan menjemur bahan di bawah sinar matahari selama beberapa hari, tergantung pada cuaca dan ketebalan bahan. Sementara itu, pengeringan buatan menggunakan udara panas yang dialirkan ke bahan melalui alat seperti oven atau *tray dryer*, yang memungkinkan pengaturan suhu dan waktu secara lebih presisi.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang menggunakan rancangan penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 2×3 yang terdiri atas dua faktor, yaitu suhu pengeringan dan lama pengeringan. Pelaksanaan eksperimen dilakukan melalui dua tahap, yaitu tahap pra-eksperimen dan tahap eksperimen utama. Instrumen dalam penelitian ini berupa formulir uji mutu hedonik, panelis penelitian, serta media penyajian sampel. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri atas pengumpulan data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan melalui

observasi eksperimen dan uji sensori. Data sekunder diperoleh melalui dokumentasi serta studi literatur dari sumber akademik yang relevan. Teknik analisis data yang digunakan meliputi analisis deskriptif, uji prasyarat, analisis varians dua arah (Two-Way ANOVA), uji lanjut Duncan, dan penentuan perlakuan terbaik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

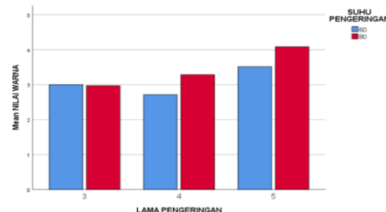
Tabel 1. Kombinasi Perlakuan

Perlakuan	Suhu Pengeringan (S)	Lama Pengeringan (W)
P1	60°C	3 jam
P2	60°C	4 jam
P3	60°C	5 jam
P4	80°C	3 jam
P5	80°C	4 jam
P6	80°C	5 jam

Setelah hasil uji sensori secara deskriptif berdasarkan nilai rata-rata setiap perlakuan disajikan dalam bentuk diagram batang, data dianalisis menggunakan Two-Way ANOVA untuk mengetahui pengaruh suhu, lama pengeringan, serta interaksi antara suhu dan lama pengeringan terhadap karakteristik sensori torakur. Apabila terdapat pengaruh nyata, maka analisis dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf signifikansi 5%.

Hasil Uji Sensori Warna

Berdasarkan diagram batang rata-rata nilai warna, perlakuan P6, yaitu suhu 80° selama 5 jam, memperoleh nilai rata-rata tinggi sebesar 4,09. Perlakuan lainnya memperoleh nilai rata-rata masing-masing sebesar 3,00 pada P1, 2,71 pada P2, 3,51 pada P3, 2,97 pada P4, dan 3,29 pada P5.



Gambar 1. Diagram Means Atribut Warna

Hasil Two-Way ANOVA menunjukkan bahwa suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap warna torakur dengan nilai signifikansi sebesar $0,038 < 0,05$. Lama pengeringan juga berpengaruh nyata terhadap warna dengan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$. Sementara itu, interaksi antara suhu dan lama pengeringan tidak berpengaruh nyata terhadap warna karena nilai signifikansi sebesar $0,285 > 0,05$. Dengan demikian, warna torakur dipengaruhi oleh suhu dan lama pengeringan secara terpisah, tetapi tidak dipengaruhi oleh interaksi kedua faktor tersebut.

Tabel 2. Two-Way ANOVA Warna

Atribut Sensori	Faktor	F Hitung	Sig.	Keterangan
Warna	Suhu	4,362	0,038	Berpengaruh nyata
Warna	Lama Pengeringan	9,157	0,000	Berpengaruh nyata
Warna	Suhu × Lama Pengeringan	1,265	0,285	Tidak berpengaruh nyata

Berdasarkan hasil uji lanjut duncan pada faktor lama pengeringan, perlakuan 3 jam dan 4 jam berada pada kelompok huruf yang sama, yaitu a, dengan nilai rata-rata masing-

masing 2,99 dan 3,00. Perlakuan 5 jam berada pada kelompok huruf b dengan nilai rata-rata 3,80. Hasil ini menunjukkan bahwa lama pengeringan 5 jam berbeda nyata dengan lama pengeringan 3 jam dan 4 jam, sedangkan lama pengeringan 3 jam dan 4 jam tidak berbeda nyata.

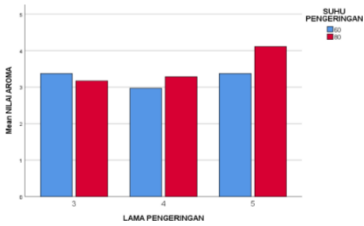
Tabel 3. Hasil Uji Duncan Warna Berdasarkan Lama Pengeringan

Lama Pengeringan	N	Rata-Rata Warna	Notasi Duncan
3 jam	70	2,99	a
4 jam	70	3,00	a
5 jam	70	3,80	b

Keterangan : Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata berdasarkan uji lanjut Duncan pada taraf signifikansi 5%. Huruf yang sama menunjukkan bahwa antar perlakuan tidak berbeda nyata.

Hasil Uji Sensori Aroma

Berdasarkan diagram batang rata-rata nilai aroma, perlakuan P6, yaitu suhu 80°C selama 5 jam, memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 4,11. Perlakuan lainnya memperoleh nilai rata-rata masing-masing sebesar 3,37 pada P1, 2,97 pada P2, 3,37 pada P3, 3,17 pada P4, dan 3,29 pada P5.



Gambar 2. Diagram Means Atribut Aroma

Hasil Two-Way ANOVA menunjukkan bahwa suhu pengeringan tidak berpengaruh nyata terhadap torakur karena nilai signifikansi sebesar $0,064 > 0,05$. Lama pengeringan berpengaruh nyata terhadap aroma dengan nilai signifikansi $0,003 < 0,05$. Interaksi antara suhu dan lama pengeringan juga berpengaruh nyata terhadap aroma dengan signifikansi sebesar $0,045 < 0,05$. Dengan demikian, aroma torakur dipengaruhi oleh lama pengeringan dan interaksi antara suhu dan lama pengeringan, tetapi tidak dipengaruhi oleh suhu secara tunggal.

Tabel 4. Hasil Two-Way ANOVA Atribut Aroma

Atribut Sensori	Faktor	F Hitung	Sig.	Keterangan
Aroma	Suhu	3,456	0,064	Tidak berpengaruh nyata
Aroma	Lama Pengeringan	5,833	0,003	Berpengaruh nyata
Aroma	Suhu × Lama Pengeringan	3,145	0,045	Berpengaruh nyata

Karena interaksi antara suhu dan lama pengeringan berpengaruh nyata, uji lanjut Duncan dilakukan berdasarkan kombinasi perlakuan P1 sampai P6. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa P1 sampai P5 berada pada kelompok huruf a, sedangkan P6 berada pada kelompok huruf b, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan P6 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan menghasilkan nilai aroma tertinggi.



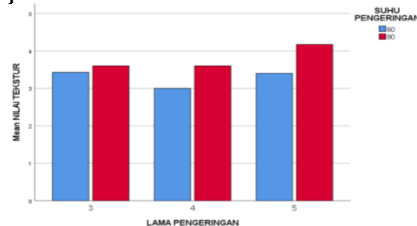
Gambar 3. Diagram Batang Hasil Uji Duncan Atribut Aroma Berdasarkan Kombinasi Perlakuan

Tabel 5. Hasil Uji Lanjut Duncan Atribut Aroma

Kode Perlakuan	Kombinasi Perlakuan	N	Rata-Rata	Notasi Duncan
P1	60°C, 3 jam	35	2,97	a
P2	60°C, 4 jam	35	3,17	a
P3	60°C, 5 jam	35	3,29	a
P4	80°C, 3 jam	35	3,37	a
P5	80°C, 4 jam	35	3,37	a
P6	80°C, 5 jam	35	4,11	b

Hasil Uji Sensori Tekstur

Berdasarkan diagram batang rata-rata nilai tekstur, perlakuan P6, yaitu suhu 80°C selama 5 jam, memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 4,17. Perlakuan lainnya memperoleh nilai rata-rata masing-masing sebesar 3,43 pada P1, 3,00 pada P2, 3,40 pada P3, 3,60, pada P4, dan 3,60 pada P5.



Gambar 4. Diagram Means Atribut Tekstur

Hasil Two-Way ANOVA menunjukkan bahwa suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap tekstur torakur dengan nilai signifikansi sebesar $0,002 < 0,05$. Lama pengeringan tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur karena nilai signifikansi sebesar $0,060 > 0,05$. Interaksi antara suhu dan lama pengeringan juga tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur karena nilai signifikansi sebesar $0,319 > 0,05$. Dengan demikian, tekstur torakur lebih dipengaruhi oleh suhu pengeringan dibandingkan oleh lama pengeringan maupun interaksi kedua faktor tersebut.

Tabel 6. Hasil Two-Way ANOVA Atribut Tekstur

Atribut Sensori	Faktor	F Hitung	Sig.	Keterangan
Tekstur	Suhu	9,546	0,002	Berpengaruh nyata
Tekstur	Lama Pengeringan	2,851	0,060	Tidak berpengaruh nyata
Tekstur	Suhu × Lama Pengeringan	1,149	0,319	Tidak berpengaruh nyata

Uji lanjut Duncan pada faktor lama pengeringan tidak di jadikan dasar utama karena hasil Two-Way ANOVA menunjukkan bahwa lama pengeringan tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur. Faktor yang berpengaruh nyata adalah suhu pengeringan. Karena suhu hanya terdiri atas dua taraf, yaitu 60°C dan 80°C, maka perbedaan dapat dilihat langsung dengan nilai rata-rata. Suhu 60°C memperoleh rata-rata tekstur sebesar 3,276, sedangkan 80°C memperoleh rata-rata sebesar 3,790. Hasil tersebut menunjukkan bahwa suhu 80°C

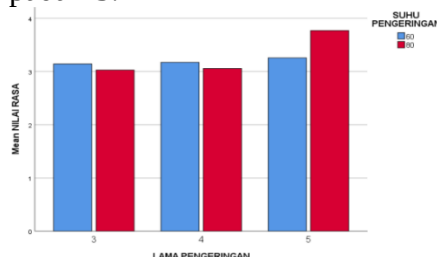
menghasilkan tekstur yang lebih disukai panelis.

Tabel 7. Perbandingan Rata-Rata Tekstur Berdasarkan Suhu Pengeringan

Suhu Pengeringan	N	Rata-Rata Tekstur	Keterangan
60°C	105	3,276	Lebih rendah
80°C	105	3,790	Lebih tinggi

Hasil Uji Sensori Rasa

Berdasarkan diagram batang rata-rata nilai rasa, perlakuan P6, yaitu suhu 80°C selama 5 jam, memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 3,77. Perlakuan lainnya memperoleh nilai rata-rata masing-masing sebesar 3,14 pada P1, 3,17 pada P2, 3,26 pada P3, 3,03 pada P4, dan 3,06 pada P5.



Gambar 5. Diagram Means Atribut Rasa

Hasil Two-Way ANOVA menunjukkan bahwa suhu pengeringan tidak berpengaruh nyata terhadap rasa torakur karena nilai signifikansi sebesar $0,564 > 0,05$. Lama pengeringan juga tidak berpengaruh nyata oleh suhu, lama pengeringan, maupun interaksi antara kedua faktor tersebut.

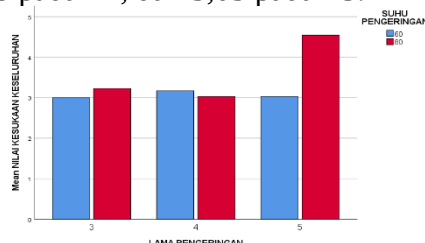
Tabel 8. Hasil Two-Way ANOVA Atribut Rasa

Atribut Sensori	Faktor	F Hitung	Sig.	Keterangan
Rasa	Suhu	0,334	0,564	Tidak berpengaruh nyata
Rasa	Lama Pengeringan	2,818	0,062	Tidak berpengaruh nyata
Rasa	Suhu × Lama Pengeringan	1,616	0,201	Tidak berpengaruh nyata

Karena tidak terdapat faktor yang berpengaruh nyata terhadap rasa, maka uji lanjut Duncan tidak digunakan sebagai dasar kesimpulan utama pada atribut rasa. Seluruh perlakuan dapat diberi huruf yang sama, yaitu a, karena tidak terhadapt perbedaan nyata antarperlakuan berdasarkan hasil Two-Way ANOVA.

Hasil Uji Tingkat Kesukaan Keseluruhan

Berdasarkan diagram batang rata-rata nilai kesukaan keseluruhan, perlakuan P6, yaitu suhu 80°C selama 5 jam, memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 4,54. Perlakuan lainnya memperoleh nilai rata-rata masing-masing sebesar 3,00 pada P1, 3,17 pada P2, 3,03 pada P3, 3,23 pada P4, dan 3,03 pada P5.



Gambar 6. Diagram Means Atribut Kesukaan Keseluruhan

Hasil Two-Way ANOVA menunjukkan bahwa suhu pengeringan berpengaruh

nyata terhadap tingkat kesukaan keseluruhan dengan nilai signifikansi sebesar $0,001 < 0,05$. Lama pengeringan juga berpengaruh nyata dengan nilai signifikansi sebesar $0,001 < 0,005$. Interaksi antara suhu dan lama pengeringan berpengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan keseluruhan dengan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$. Dengan demikian, tingkat kesukaan keseluruhan dipengaruhi oleh suhu, lama pengeringan, dan interaksi antara kedua faktor tersebut.

Tabel 9. Hasil Two-Way ANOVA Atribut Kesukaan Keseluruhan

Atribut Sensori	Faktor	F Hitung	Sig.	Keterangan
Kesukaan Keseluruhan	Suhu	10,441	0,001	Berpengaruh nyata
Kesukaan Keseluruhan	Lama Pengeringan	7,514	0,001	Berpengaruh nyata
Kesukaan Keseluruhan	Suhu $\times$ Lama Pengeringan	9,252	0,000	Berpengaruh nyata

Karena interaksi suhu dan lama pengeringan berpengaruh nyata, uji lanjut Duncan dilakukan berdasarkan kombinasi perlakuan P1 sampai P6. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa P1, P2, P3, P4, dan P5 berada pada kelompok huruf a, sedangkan P6 berada pada kelompok huruf b. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan P6 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan menghasilkan tingkat kesukaan keseluruhan tertinggi.

Tabel 10. Hasil Uji Lanjut Duncan Atribut Kesukaan Keseluruhan

Kode Perlakuan	Kombinasi Perlakuan	N	Rata-Rata	Notasi Duncan
P1	60°C, 3 jam	35	3,00	a
P2	60°C, 4 jam	35	3,17	a
P3	60°C, 5 jam	35	3,03	a
P4	80°C, 3 jam	35	3,23	a
P5	80°C, 4 jam	35	3,03	a
P6	80°C, 5 jam	35	4,54	b

B. Pembahasan

Karakteristik Sensori Torakur Berlapis Tepung Kacang Hijau pada Berbagai Variasi Suhu dan Lama Pengeringan

1) Atribut Warna

Berdasarkan hasil penelitian, nilai rata-rata warna tertinggi diperoleh pada perlakuan P6, yaitu suhu 80°C selama 5 jam, dengan nilai sebesar 4,09. Hasil Two-Way ANOVA menunjukkan bahwa suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap warna dengan nilai signifikansi 0,038, sedangkan lama pengeringan juga berpengaruh nyata dengan nilai signifikansi 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan suhu dan lama pengeringan menyebabkan perubahan nyata pada warna torakur.

Penyaruh nyata suhu dan lama pengeringan terhadap warna disebabkan oleh senyawa pigmen pada tomat, terutama likopen dan karotenoid. Likopen merupakan pigmen utama pada tomat yang memberikan warna merah. Selama proses pemanasan, struktur jaringan tomat mengalami perubahan hingga pigmen menjadi lebih tampak, tetapi pemanasan berlebihan juga dapat menyebabkan perubahan warna menjadi lebih gelap. Selain itu, adanya gula dalam proses pembuatan torakur dapat memicu reaksi pencoklatan non-enzimatis selama pemanasan, seperti reaksi Maillard dan karamelisasi. Perubahan warna pada produk *tomato leather* meningkat pada suhu pengeringan yang lebih tinggi karena adanya reaksi Maillard (Basdemir et al., 2024). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Handayani, Mangku, dan Candra (2021) yang menyatakan bahwa suhu dan lama pengeringan berpengaruh terhadap karakteristik warna kurma

tomat. Pada penelitian tersebut, suhu dan lama pengeringan menjadi faktor penting dalam menghasilkan karakteristik produk kurma tomat yang tepat.

Interaksi antara suhu dan lama pengeringan tidak berpengaruh nyata terhadap warna dengan nilai signifikansi 0,285. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan warna lebih banyak dipengaruhi oleh suhu dan lama pengeringan secara terpisah, bukan oleh kombinasi keduanya. Dengan kata lain, peningkatan warna pada torakur terjadi karena masing-masing faktor pengeringan memberikan pengaruh sendiri-sendiri terhadap proses perubahan pigmen dan pencoklatan produk.

Berdasarkan hasil penelitian, penulis menyimpulkan bahwa perbedaan suhu dan lama pengeringan dapat menyebabkan perubahan warna pada produk torakur berlapis tepung kacang hijau. Perubahan tersebut terjadi karena proses pemanasan dapat memengaruhi pigmen alami tomat, terutama likopen dan karotenoid, serta memicu reaksi pencoklatan selama pengeringan. Lama pengeringan 5 jam menghasilkan warna berbeda nyata dibandingkan lama pengeringan 3 jam dan 4 jam.

2) Atribut Aroma

Berdasarkan hasil penelitian, nilai rata-rata aroma tertinggi diperoleh pada perlakuan P6 yaitu yaitu suhu 80°C selama 5 jam, dengan nilai sebesar 4,11. Hasil Two-Way ANOVA menunjukkan bahwa suhu pengeringan tidak berpengaruh nyata terhadap aroma karena nilai signifikansi sebesar 0,064. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan suhu 60°C dan 80°C secara tunggal belum cukup kuat untuk menimbulkan perbedaan aroma yang nyata pada torakur.

Tidak berpengaruhnya suhu secara tunggal terhadap aroma dapat disebabkan oleh penggunaan formulasi bahan yang sama pada seluruh perlakuan, yaitu tomat, gula, dan tepung kacang hijau. Selama itu, aroma khas produk tidak hanya dipengaruhi oleh suhu, tetapi juga oleh lamanya proses pemanasan dan pengeringan. Oleh karena itu, suhu saja tidak cukup menentukan pembentukan aroma apabila tidak disertai dengan durasi pengeringan yang memadai.

Lama pengeringan berpengaruh nyata terhadap aroma dengan nilai signifikansi 0,003. Interaksi antara suhu dan lama pengeringan juga berpengaruh nyata dengan nilai signifikansi 0,045. Hal ini menunjukkan bahwa pembentukan aroma torakur sangat dipengaruhi oleh durasi pengeringan dan kombinasi antara suhu serta waktu. Semakin lama proses pengeringan, semakin besar peluang terbentuknya aroma khas buah kering akibat konsentrasi gula, penguapan air, dan reaksi pemanasan. Terdapat penelitian yang menyatakan bahwa kondisi pengeringan memengaruhi sifat sensori *tomato leather*, dan suhu yang lebih tinggi dapat meningkatkan pembentukan *flavor* (Basdemir et al., 2024).

Berdasarkan hasil penelitian, penulis menyimpulkan bahwa aroma torakur lebih dipengaruhi oleh lama pengeringan dan kombinasi antara suhu dengan lama pengeringan dibandingkan oleh suhu secara tunggal. Hal ini terjadi karena pembentukan aroma khas produk semi-kering membutuhkan waktu pemanasan yang cukup agar aroma manis, aroma buah kering, dan aroma khas bahan dapat terbentuk. Perlakuan suhu 80°C selama 5 jam menghasilkan perbedaan nyata dibandingkan perlakuan lainnya.

3) Atribut Tekstur

Berdasarkan hasil penelitian, nilai rata-rata hasil Two-Way ANOVA menunjukkan bahwa suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap tekstur dengan nilai signifikansi sebesar 0,002. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan suhu pengeringan menyebabkan

perbedaannya nyata pada tekstur torakur.

Pengaruh nyata suhu terhadap tekstur dapat terjadi karena suhu pengeringan memengaruhi kecepatan penguapan air dari bahan. Semakin tinggi suhu pengeringan, proses pelepasan air dari jaringan tomat berlangsung lebih cepat sehingga tekstur produk menjadi lebih padat dan semi-kering. Selain itu, tepung kacang hijau sebagai bahan pelapis juga dapat mengalami perubahan selama pemanasan sehingga membentuk lapisan permukaan yang lebih stabil. Penelitian lain menjelaskan bahwa kondisi pengolahan dapat memengaruhi sifat mekanik produk *tomato leather*, dan nilai kekuatan tarik tertinggi diperoleh pada suhu lebih tinggi yang diduga berkaitan dengan perubahan protein selama pemanasan (Basdemir et al., 2024).

Lama pengeringan tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur dengan nilai signifikansi 0,060. Interaksi antara suhu dan lama pengeringan juga tidak berpengaruh nyata dengan nilai signifikansi 0,319. Hal ini menunjukkan bahwa pada rentang waktu 3 jam, 4 jam, dan 5 jam, perubahan tekstur antar perlakuan belum cukup kuat secara statistik. Salah satu penyebabnya adalah proses awal pembuatan torakur menggunakan penggulaan atau *osmotic dehydration*, sehingga sebagian air pada tomat sudah keluar sebelum tahap pengeringan. Akibatnya, perbedaan lama pengeringan dalam rentang tersebut tidak menimbulkan perbedaan tekstur yang terlalu besar.

Berdasarkan hasil penelitian dan dukungan teori, peneliti menyimpulkan bahwa tekstur torakur berlapis tepung kacang hijau lebih dipengaruhi oleh suhu pengeringan dibandingkan dengan lama pengeringan. Suhu yang lebih tinggi mempercepat proses penguapan air sehingga tekstur produk menjadi lebih padat dan semi-kering. Selain itu, lapisan tepung kacang hijau pada permukaan produk juga berperan dalam membentuk tekstur luar yang lebih stabil. Dengan demikian, suhu 80°C lebih sesuai untuk menghasilkan tekstur torakur yang kenyal, tidak terlalu lembek, dan tidak terlalu basah.

4) Atribut Rasa

Berdasarkan hasil penelitian, nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan P6, yaitu yaitu suhu 80°C selama 5 jam, dengan nilai sebesar 3,77. Namun, hasil Two-Way ANOVA mengunjukkan bahwa suhu tidak berpengaruh nyata terhadap rasa dengan nilai signifikansi sebesar 0,564. Lama pengeringan juga tidak berpengaruh nyata terhadap rasa dengan nilai signifikansi sebesar 0,062. Interaksi antara suhu dan lama pengeringan juga tidak berpengaruh nyata dengan nilai signifikansi sebesar 0,201.

Tidak berpengaruhnya suhu, lama pengeringan, dan interaksi keduanya terhadap rasa diduga karena formulai bahan yang digunakan pada seluruh perlakuan sama. Jumlah tomat, gula, air kapur sirih, dan tepung kacang hijau dibuat seragam, sehingga rasa dasar produk relatif sama. Rasa manis pada torakur lebih banyak ditentukan oleh gula yang digunakan dalam proses penggulaan, sedangkan rasa asam berasal dari tomat sebagai bahan utama. Karena komposisi bahan tidak dibedakan, maka perubahan suhu dan lama pengeringan tidak cukup kuat untuk menghasilkan perbedaan rasa yang nyata.

Menurut penelitian lain, dijelaskan bahwa pengolahan tomat rasa kurma berkaitan dengan komposisi gula dan lama pengeringan, serta penelitiannya dilakukan berdasarkan tingkat penerimaan panelis terhadap rasa (Maradona, Hujjatusnaini, & Swestyani, 2024). Dalam penelitian ini, komposisi gula dibuat sama pada seluruh perlakuan, sehingga perbedaan rasa antarperlakuan tidak menunjukkan pengaruh nyata secara statistik.

Berdasarkan hasil penelitian, penulis menyimpulkan bahwa perbedaan suhu dan lama pengeringan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rasa torakur

berlapis tepung kacang hijau. Hal ini diduga karena seluruh perlakuan menggunakan formulasi bahan yang sama, terutama jumlah tomat, gula, dan tepung kacang hijau. Rasa dasar produk lebih banyak dipengaruhi oleh komposisi bahan, khususnya rasa manis dari gula dan rasa asam alami dari tomat, sehingga variasi suhu dan lama pengeringan belum menghasilkan perbedaan rasa yang nyata secara statistik. Dengan demikian, perbedaan nilai rata-rata rasa antarperlakuan hanya menunjukkan kecenderungan secara statistik.

5) Atribut Tingkat Kesukaan Keseluruhan

Berdasarkan hasil penelitian, nilai rata-rata kesukaan keseluruhan tertinggi diperoleh pada perlakuan P6, yaitu yaitu suhu 80°C selama 5 jam, dengan nilai sebesar 4,54. Hasil Two-Way ANOVA menunjukkan bahwa suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap kesukaan keseluruhan dengan nilai signifikansi sebesar 0,001. Lama pengeringan juga berpengaruh nyata dengan nilai signifikansi sebesar 0,001. Interaksi antara suhu dan lama pengeringan berpengaruh nyata dengan nilai signifikansi 0,000.

Pengaruh nyata suhu, lama pengeringan, dan interaksi keduanya terhadap kesukaan keseluruhan menunjukkan bahwa penerimaan panelis terhadap torakur dipengaruhi oleh keseimbangan atribut warna, aroma, tekstur, dan rasa. Meskipun pada atribut rasa tidak terdapat pengaruh nyata, atribut warna, aroma, dan tekstur menunjukkan perubahan yang jelas akibat perlakuan pengeringan. Hal tersebut dapat memengaruhi penilaian keseluruhan terhadap produk. Penelitian Basdemir et al (2024) juga menunjukkan bahwa kondisi pengeringan dapat membantu sifat fisiokimia dan sensori produk berbasis tomat.

Berdasarkan hasil penelitian, penulis menyimpulkan bahwa tingkat kesukaan keseluruhan dipengaruhi oleh keseimbangan atribut warna, aroma, tekstur, dan rasa. Perlakuan yaitu suhu 80°C selama 5 jam memperoleh nilai kesukaan keseluruhan tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi suhu dan lama pengeringan tersebut mampu menghasilkan karakteristik sensori yang lebih seimbang dibandingkan perlakuan lain. Dengan demikian, perlakuan P6 menjadi perlakuan yang paling diterima secara keseluruhan oleh panelis.

Kombinasi Suhu dan Lama Pengeringan yang Menghasilkan Karakteristik Sensori Terbaik

Tabel 11. Nilai Rata-Rata P6 Berdasarkan Atribut

Atribut	Nilai Rata-Rata
Warna	4,09
Aroma	4,11
Tekstur	4,17
Rasa	3,77
Kesukaan Keseluruhan	4,54

Pada atribut warna, P6 menghasilkan nilai rata-rata tertinggi sebesar 4,09. Warna yang dihasilkan pada perlakuan ini mendekari kriteria warna torakur yang diharapkan, yaitu cokelat kemerahan dan tidak terlalu pucat. Kondisi tersebut diduga dipengaruhi oleh suhu dan lama pengeringan yang mampu memperkuat pembentukan warna melalui perubahan pigmen tomat dan reaksi pencoklatan selama proses pengeringan.

Pada atribut aroma, P6 memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 4,11 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi suhu 80°C selama 5 jam mampu membentuk aroma khas produk semi-kering yang lebih jelas dibandingkan perlakuan lainnya. Aroma tersebut terbentuk karena adanya proses

pemanasan, penguapan air, dan perubahan komponen bahan selama pengeringan.

Pada atribut tekstur, P6 memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 4,17. Tesktur pada perlakuan ini mendekati karakteristik torakur yang diharapkan, yaitu semi-kering, kenyal, dan tidak terlalu lembek. Suhu 80°C membantu proses penguapan air lebih cepat sehingga tekstur produk menjadi lebih stabil. Selain itu, lapisan tepung kacang hijau pada permukaan produk dapat membantu mengurangi sifat lengket dan membentuk tekstur luar yang lebih baik.

Pada atribut rasa, P6 memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 3,77. Namun, hasil ANOVA menunjukkan bahwa rasa tidak berbeda nyata antarperlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa nilai rasa P6 hanya merupakan kecenderungan deskriptif. Rasa torakur lebih banyak dipengaruhi oleh formulasi bahan yang sama pada setiap perlakuan, terutama gula, tomat, dan tepung kacang hijau.

Pada atribut kesukaan keseluruhan, P6 memperoleh rata-rata tertinggi sebesar 4,54 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya berdasarkan uji Duncan. Kesukaan keseluruhan menjadi dasar utama dalam penentuan perlakuan terbaik karena mencerminkan penerimaan panelis terhadap produk secara umum. Tingginya nilai kesukaan keseluruhan pada P6 menunjukkan bahwa kombinasi suhu 80°C selama 5 jam menghasilkan keseimbangan karakteristik warna, aroma, tekstur, dan rasa yang paling baik dibandingkan perlakuan lainnya.

5. KESIMPULAN

Karakteristik sensori torakur berlapis tepung kacang hijau pada berbagai variasi suhu dan lama pengeringan menunjukkan hasil yang berbeda pada setiap atribut. Pada atribut warna, suhu dan lama pengeringan tidak berpengaruh nyata. Pada atribut tekstur, suhu pengeringan berpengaruh nyata, sedangkan lama pengeringan dan interaksi antara suhu dan lama pengeringan tidak berpengaruh nyata. Pada atribut rasa, suhu, lama pengeringan, dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata. Sementara itu, pada atribut kesukaan keseluruhan, suhu, lama pengeringan, serta interaksi antara suhu dan lama pengeringan berpengaruh nyata. Kombinasi suhu dan lama pengeringan yang menghasilkan karakteristik sensori terbaik adalah perlakuan P6, yaitu suhu pengeringan 80°C selama 5 jam. Perlakuan tersebut memperoleh nilai rata-rata tertinggi pada seluruh atribut sensori, yaitu warna sebesar 4,09, aroma sebesar 4,11, tekstur sebesar 4,17, rasa sebesar 3,77, dan kesukaan keseluruhan sebesar 4,54. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan, perlakuan P6 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada atribut aroma dan kesukaan keseluruhan. Dengan demikian, perlakuan suhu 80°C selama 5 jam merupakan perlakuan terbaik dalam pembuatan torakur berlapis tepung kacang hijau berdasarkan karakteristik sensori dan tingkat penerimaan panelis.

DAFTAR REFERENSI

- Basdemir, E., Ince, A. E., Kizgin, S., Ozel, B., Ozarda, O., Sumnu, S. G., & Oztop, M. H. (2024). Physicochemical and sensorial properties of tomato leathers at different drying conditions. *Journal of Food Science*, 89(5), 2659–2671. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1750-3841.17061>
- Giannakourou, M. C., Lazou, A. E., & Dermesonlouoglou, E. K. (2020). Optimization of Osmotic Dehydration of Tomatoes in Solutions of Non-Conventional Sweeteners by Response Surface Methodology and Desirability Approach. *Foods*, 9(10), 1393. <https://doi.org/10.3390/foods9101393>

- Handayani, Mangku, & Candra. (2021). Karakteristik Kurma Tomat Ditinjau Dari Suhu dan Lama Pengeringan. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pangan*, 6(2), 85–94. Retrieved from <https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2299208&title=Karakteristik+Kurma+Tomat+Ditinjau+Dari+Suhu+Dan+Lama+Pengeringan>
- Lazou, A. E., Dermesonlouoglou, E. K., & Giannakourou, M. C. (2020). Modeling and Evaluation of the Osmotic Pretreatment of Tomatoes (*S. lycopersicum*) with Alternative Sweeteners for the Production of Candied Products. *Food and Bioprocess Technology*, 13(6), 948–961. <https://doi.org/10.1007/s11947-020-02456-3>
- Maradona, M., Hujjatusnaini, N., & Swestyani, S. (2024). Effect of Sugar Composition and Drying Time on Tomato Taste. *BIODIK*, 10(3), 494–500. <https://doi.org/10.22437/biodik.v10i3.25284>
- Mari, A., Parisouli, D. N., & Krokida, M. (2024). Exploring Osmotic Dehydration for Food Preservation: Methods, Modelling, and Modern Applications. *Foods*, 13(17), 2783. <https://doi.org/10.3390/foods13172783>
- Wang, R., Rui, P., Wang, T., Feng, W., Chen, Z., Luo, X., & Zhang, H. (2023). Resistant starch formation mechanism of amylosucrase-modified starches with crystalline structure enhanced by hydrothermal treatment. *Food Chemistry*, 414, 135703. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.135703>
- Yan, X., Dong, T., Yun, X., Liu, B., & Meng, J. (2022). Enhancing the functionality of cross-linked chitosan coating on vibration damaged Nanguo pears. *LWT*, 162, 113454. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113454>