

PENGARUH FORTIFIKASI BUBUK BIJI KURMA TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN SIFAT ORGANOLEPTIK MINUMAN SERBUK TEMPE

THE EFFECT OF DATE SEED POWDER FORTIFICATION ON ANTIOXIDANT ACTIVITY AND ORGANOLEPTIC PROPERTIES OF TEMPE POWDER DRINK

L. M. Irfan Dwicahya^{1*}, Dody Handito^{2*}, Mutia Devi Ariyana²

¹Mahasiswa Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram

²Staff Pengajar Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram

*email: dody.handito@unram.ac.id

ABSTRACT

The production of tempeh powder drink beverages fortified with date seed powder was an innovative effort to utilize date seed waste. This study aims to determine the effect of date seed powder fortification on antioxidant activity and organoleptic properties of tempeh powder drink beverages. The method used in this study was an experimental method with a single factor Completely Randomized Design, namely date seed powder fortification (0%, 10%, 20%, 30%, 40%, and 50%). Data were analyzed using Analysis of Variance at a 5% level using CoStat software. If there was a significant difference, further testing was carried out using the Honestly Significant Difference method at a 5% level. The best treatment was 50% date seed powder fortification that produced a tempeh powder drink with 17.76% or 177,620 ppm of antioxidant activity, 6.90% of moisture, 1.41% of ash, yellow-red color, organoleptic properties of a slightly unpleasant aroma, slightly sour taste, texture did not viscous, brown color and was somewhat preferred by panelists.

Keywords: Antioxidant activity, date seed, fortification, tempeh.

ABSTRAK

Pembuatan minuman serbuk tempe dengan fortifikasi bubuk biji kurma adalah upaya inovasi dan untuk memanfaatkan limbah biji kurma. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fortifikasi bubuk biji kurma terhadap aktivitas antioksidan dan sifat organoleptik minuman serbuk tempe. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap faktor tunggal yaitu fortifikasi bubuk biji kurma (0%, 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%). Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* dengan taraf 5% menggunakan *software CoStat*. Apabila terdapat perbedaan nyata, dilakukan uji lanjut menggunakan metode Beda Nyata Jujur pada taraf 5%. Perlakuan terbaik adalah fortifikasi bubuk biji kurma 50% yang menghasilkan minuman serbuk tempe dengan aktivitas antioksidan 17,76% atau 177.620 ppm, kadar air 6,90%, kadar abu 1,41%, warna *Yellow-Red*, sifat organoleptik aroma agak langu, rasa agak asam, tekstur tidak kental, warna coklat dan agak disukai oleh panelis.

Kata kunci: Aktivitas antioksidan, biji kurma, fortifikasi, tempe.

PENDAHULUAN

Tempe merupakan makanan tradisional di Indonesia yang dibuat dengan cara fermentasi atau peragian. Tempe memiliki beberapa keunggulan di antaranya harga yang murah juga kandungan protein nabati yang tinggi. Setiap 100 g tempe mengandung protein 20,8 g, lemak 8,8 g, serat 1,4 g, kalsium 155 mg, fosfor 326 mg, zat besi 4 mg, vitamin B10 19 mg, dan karoten 34 µg. Mutu protein tempe lebih tinggi jika dibandingkan dengan kedelai rebus (Bastian dkk., 2013). Akan tetapi, tempe memiliki daya simpan yang singkat dan akan segera membusuk selama penyimpanan. Hal ini disebabkan oleh proses fermentasi lanjut, menyebabkan degradasi protein lebih lanjut sehingga terbentuk amoniak. Amoniak yang terbentuk menyebabkan munculnya aroma busuk. Oleh karena itu, pengolahan lebih lanjut untuk menghasilkan produk turunan tempe perlu dilakukan untuk memperpanjang masa simpan. Salah satu alternatif produk turunan tempe yaitu dibuat serbuk tempe yang kemudian dikembangkan menjadi produk minuman serbuk tempe (Bintanah dan Handarsari., 2014).

Serbuk tempe merupakan produk inovasi baru berbasis tempe yang telah melewati proses pengeringan untuk menghilangkan kadar air dalam tempe yang akan menekan aktivitas mikroorganisme dan reaksi biokimia sehingga dapat memperpanjang umur simpan namun tetap mempertahankan zat gizi yang terkandung di dalamnya (Andiniyati dkk., 2023). Kandungan komposisi kimia dan nilai gizi serbuk tempe, terdiri atas proteinnya sebesar 48,0 g, kandungan lemak sebesar 24,7 g, kandungan karbohidrat sebesar 13,5 g, kandungan serat sebesar 2,5 g, dan kandungan abunya sebesar 2,3 g (Dwipayanti dkk., 2022). Selain mempertahankan nilai gizi, tempe diolah menjadi serbuk tempe untuk meningkatkan nilai tambahnya. Produk dalam bentuk serbuk memiliki keunggulan yaitu menghemat ruang dan juga umur simpan produk menjadi lebih panjang. Serbuk tempe juga memiliki keunggulan karena memiliki densitas kempa, kadar protein, kapasitas antioksidan, vitamin E, isoflavon, dan beberapa mineral (Ca, P, Fe, dan Zn) yang lebih tinggi (Abdurasyid dkk., 2020).

Produk serbuk tempe merupakan salah satu produk hasil pengolahan dari tempe yang dapat dibuat menjadi minuman. Pengolahan serbuk tempe masih sedikit dilakukan, oleh karena itu pengembangan minuman serbuk tempe dilakukan dengan membuat minuman yang tinggi nutrisi. Mutu kimia pada produk serbuk tempe dapat ditingkatkan dengan menambahkan salah satu bahan tambahan yaitu bubuk biji kurma sehingga menambah sifat fungsional dan antioksidan (Bastian dkk., 2013). Hasil penelitian Widyowati (2015) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan biji kurma tertinggi dengan nilai IC₅₀ sebesar 4.7307 ppm. Hasil penelitian Mahdi dkk (2022) menyatakan bahwa nilai aktivitas antioksidan pada serbuk minuman tempe mengalami penurunan akibat suhu tinggi selama penyimpanan. Proses pengeringan dengan suhu tinggi juga mempengaruhi antioksidan produk. Penurunan nilai aktivitas antioksidan diduga terjadi akibat suhu yang cukup tinggi sehingga dapat merusak senyawa antioksidan produk. Senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan akan rusak atau mengalami penurunan nilai karena suhu tinggi dapat memutuskan ikatan pada senyawa tersebut.

Buah kurma kaya dengan antioksidan yang dapat membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Biji kurma mengandung antioksidan yang dapat menurunkan kadar radikal bebas. Kandungan antioksidan biji kurma lebih tinggi dibandingkan daging buahnya (Warnasih dkk., 2019). Biji kurma tidak memiliki aroma atau tidak berbau dan memiliki rasa hambar yang sedikit pahit. Umumnya biji kurma memiliki warna coklat terang dan coklat gelap. Biji kurma memiliki beberapa bioaktivitas di antaranya sebagai antioksidan, antibakteri, anti-inflamasi, anti kanker dan anti-atherogenik (Afrizal dkk., 2022). Biji kurma banyak mengandung antioksidan, karena mengandung senyawa fenolik, yang diduga dapat menurunkan radikal bebas. Biji kurma juga mengandung vitamin C, senyawa polifenol dan flavonoid dan tidak mengandung kafein (Indartuti dan Maduwinarti, 2021). Limbah kurma dalam berbagai proses industri terbilang cukup tinggi yaitu sekitar 6,10-11,47% adalah bijinya. Di Arab, limbah biji kurma dimanfaatkan untuk membuat minuman kopi bebas kafein (Siregar dkk., 2019). Menurut Faishal dkk. (2022), pemanfaatan limbah biji kurma dapat dilakukan dengan cara mengolah biji kurma menjadi bubuk sehingga dapat ditambahkan ke dalam minuman untuk menambahkan nilai antioksidan.

Di dalam penelitian yang dilakukan oleh Algarni (2020) menyimpulkan bahwa minuman siap saji *cappuccino* dan *latte* dengan penambahan bubuk biji kurma hingga 50% memiliki daya terima melalui evaluasi sensorik. Hasil penelitian Eliska dan Gianing (2023) juga menyatakan bahwa warna, aroma, tekstur dan rasa kopi biji kurma sangat disukai dan dapat diterima oleh masyarakat. Penelitian yang dilakukan oleh Ghnimi dkk. (2015) sifat sensoris dari ekstrak biji kurma panggang komersial dievaluasi dan dibandingkan dengan kopi Arab. Sediaan minuman dibuat dari bubuk biji kurma panggang dan kopi Arab dengan merebus 45 g bubuk dalam 100 mL air selama 2 menit. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ferweez dkk. (2023) minuman fungsional kopi biji jelai dengan tambahan 50% bubuk biji kurma menghasilkan total flavonoid sebesar 1160.67 (RE mg/100 g). Hasil penelitian Kiesler dkk (2024). menyatakan bahwa minuman seperti kopi standar yang mengandung 3 g, 6 g, dan 9 g bubuk kopi biji kurma sebanding atau lebih baik daripada minuman kopi arabica. Hasil penelitian Jrad dkk. (2022) juga menyatakan bahwa Yoghurt yang difortifikasi bubuk biji kurma 3% menunjukkan aktivitas antioksidan yang jauh lebih tinggi dibandingkan yoghurt tanpa fortifikasi. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh fortifikasi bubuk biji kurma terhadap aktivitas antioksidan dan sifat organoleptik (warna, aroma, rasa dan tekstur) minuman serbuk tempe.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tempe yang diperoleh dari produsen tempe di Gerung Lombok Barat, biji kurma Deglet Noor atau Tunisia yang telah dipisahkan dari daging buah kurmanya dengan merk Palmfruit yang diperoleh dari Surabaya, gula halus, dan vanili bubuk merek koepoe-koepoe. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah larutan DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) dan metanol.

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yang dilakukan di Laboratorium. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) percobaan dilakukan dengan satu faktor, yaitu fortifikasi bubuk biji kurma yang terdiri dari 6 tingkat perlakuan sebagai berikut:

- P0 = 0% Bubuk biji kurma
- P1 = 10% Bubuk biji kurma
- P2 = 20% Bubuk biji kurma
- P3 = 30% Bubuk biji kurma
- P4 = 40% Bubuk biji kurma
- P5 = 50% Bubuk biji kurma

Masing – masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan ketelitian data yang dihasilkan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis keragaman (*Analysis of Variance*) pada taraf nyata 5% dengan bantuan *software Co-stat* untuk mengevaluasi perbedaan yang signifikan. Apabila terdapat beda nyata, dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada tingkat 5% untuk mengukur aktivitas antioksidan (Sholikhah dkk, 2023), kadar air (BSN, 1992), kadar abu (BSN, 1992), warna (Hunter Associates Lab, Inc., 2004), dan parameter uji organoleptik yang didesain menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) serta yang dikelompokkan adalah jumlah panelis (Hanafiah, 2016).

Proses Pembuatan Bubuk Biji Kurma

Proses pembuatan bubuk biji kurma mengacu pada penelitian Jrad dkk. (2022). Biji kurma yang telah dipisahkan dari daging buahnya direndam selama 10 menit agar memudahkan proses pencucian biji kurma. Biji kurma yang telah direndam kemudian dibersihkan dari sisa kotoran-kotoran yang menempel menggunakan air mengalir sampai bersih kemudian ditiriskan untuk menghilangkan air sisa-pencucian. Biji Kurma kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 180°C selama 30 menit untuk mengeringkan dan mengurangi kadar air biji kurma. Biji Kurma yang telah kering

dihaluskan menggunakan blender atau *hammer mill* untuk mendapatkan ukuran bubuk biji kurma yang halus. Bubuk yang diperoleh selanjutnya diayak untuk menghomogenkan ukuran partikel menggunakan ayakan berukuran 80 mesh sehingga mendapatkan bubuk biji kurma yang lebih halus.

Proses Pembuatan Serbuk Tempe

Proses pembuatan serbuk tempe mengacu pada penelitian Mustakim dkk. (2016). Tempe yang telah disiapkan dipotong dengan ukuran 0,5-1 cm agar ketebalan tempe setara agar memudahkan proses selanjutnya. Tempe yang telah dipotong kemudian dilakukan proses pengukusan selama 10 menit, proses ini juga bertujuan untuk mengurangi citarasa langu pada produk tempe dan menonaktifkan enzim dan jamur pada tempe. Setelah pengukusan, tempe dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 100°C selama 3 jam. Proses pengeringan ini dilakukan untuk mengurangi kelembaban dan kadar air tempe. Tempe yang sudah kering kemudian dihaluskan atau digiling menggunakan mesin blender untuk membuat tekstur tempe menjadi serbuk. Proses selanjutnya yaitu pengayakan, tempe yang telah jadi serbuk diayak menggunakan ayakan berukuran 80 mesh untuk menghomogenkan ukuran serbuk tempe dan mendapatkan serbuk tempe yang lebih halus.

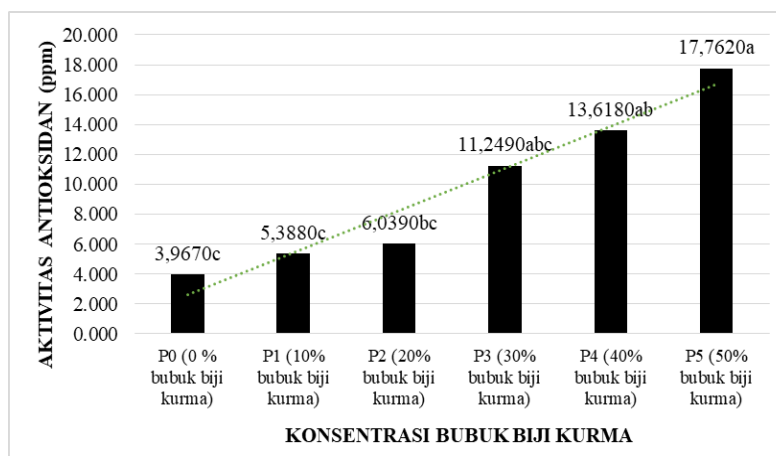
Proses Pembuatan Minuman Serbuk Tempe

Proses pembuatan minuman serbuk tempe mengacu pada penelitian Ramadhani (2019). Setiap bahan disiapkan kemudian dicampur menjadi satu agar bahan homogen. Serbuk yang telah dicampur kemudian ditimbang 20 g untuk mendapatkan berat yang seragam. Disiapkan bahan yang telah ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam kemasan sachet. Serbuk minuman tempe yang telah dikemas kemudian diseduh menggunakan air panas sebanyak 200 ml agar memudahkan bubuk terlarut dalam air. Minuman serbuk tempe diaduk menggunakan sendok agar bubuk minuman tercampur secara merata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan zat kimia yang dapat melindungi sel dari kerusakan yang diakibatkan karena radikal bebas. Antioksidan berinteraksi dengan menstabilkan radikal bebas sehingga dapat mencegah kerusakan yang diakibatkan karena paparan radikal bebas. (Sholikhah dkk., 2023). Adapun pengaruh fortifikasi bubuk biji kurma terhadap aktivitas antioksidan minuman serbuk tempe yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Pengaruh Fortifikasi Bubuk Biji Kurma Terhadap Aktivitas Antioksidan Minuman Serbuk Tempe

Berdasarkan Gambar 1 hasil penelitian menunjukkan bahwa fortifikasi Bubuk biji kurma memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap aktivitas antioksidan minuman tempe. Aktivitas antioksidan minuman tempe berkisar antara 3,967% atau 30.670 ppm hingga 17,762% atau 177.620 ppm dengan persentase aktivitas antioksidan terendah pada perlakuan P0 (kontrol) yaitu

penambahan bubuk biji kurma sebesar 0% dan persentase aktivitas antioksidan tertinggi pada perlakuan P5 yaitu penambahan bubuk biji kurma sebesar 50%. Aktivitas antioksidan pada minuman berasis tempe mengalami peningkatan, hal ini disebabkan karena adanya kandungan senyawa flavonoid pada bubuk biji kurma yang bersifat sebagai antioksidan (Warnasih, 2019).

Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan P5 dengan penambahan bubuk biji kurma sebanyak 50% dan menghasilkan aktivitas antioksidan sebesar 17,765% atau 177.620 ppm. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Ningrum dkk. (2025) yang mengatakan bahwa biji kurma merupakan sumber potensial senyawa fenolik dan flavonoid yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan. Hal ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Najjar dkk. (2022) bahwa kandungan flavonoid meningkat seiring dengan meningkatnya penambahan biji kurma dan juga berkorelasi dengan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi.

Kadar Air

Kadar air pada suatu bahan pangan merupakan bagian yang sangat penting karena kadar air dalam suatu bahan pangan dapat mempengaruhi kualitas dan mutu bahan pangan tersebut (Ellent dkk, 2022). Kadar air pada bahan pangan dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dan cita rasa dari suatu bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan dapat menentukan kesegaran dan daya tahan suatu produk. Kadar air yang tinggi dapat mengakibatkan bakteri, kapang, dan khamir mudah berkembang biak (Sandjaja dan Atmarita, 2009). Hasil analisis keragaman (ANOVA) Menunjukkan bahwa penambahan bubuk biji kurma memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kadar air serbuk minuman tempe.

Penambahan bubuk biji kurma memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap kadar air serbuk minuman tempe. Kadar air serbuk minuman tempe pada penelitian ini berada pada rentang 11,8617% – 6,9038% dimana nilai tersebut diperoleh dari perlakuan P0-P5. Hal ini disebabkan karna proses pengeringan (oven) bubuk biji kurma yang mampu mengurangi jumlah air bebas pada bahan sehingga mencapai kondisi relatif stabil, sehingga penambahan bubuk biji kurma tidak memberikan perubahan yang signifikan terhadap kadar air minuman serbuk tempe. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bastian (2013) pada formula tepung tempe mengalami penurunan kadar air sebanyak 3,02% pada perlakuan penambahan bubuk kakao tertinggi yaitu 2,25 g.

Penurunan kadar air pada proses pengeringan (oven) disebabkan karna kandungan air dalam bahan pangan akan berkurang. Penurunan kadar air pada produk pengeringan (oven) juga terjadi karena panas yang disalurkan melalui alat pengering (oven) akan menguapkan air yang terdapat dalam bahan yang dikeringkan (Sitoresmi, 2012). Berdasarkan hasil penelitian analisis yang dilakukan pada serbuk minuman tempe yang difortifikasi bubuk biji kurma pada semua perlakuan belum memenuhi syarat mutu serbuk minuman tradisional menurut SNI 01-4320-1996 karna rata-rata setiap perlakuan memiliki kadar air lebih dari 3,0%.

Kadar Abu

Kadar abu adalah proses pembakaran bahan organik dan menghasilkan abu. Abu merupakan zat anorganik sisa pembakaran dari suatu bahan organik. Kadar abu berperan sebagai parameter kualitas dan membantu identifikasi keaslian suatu pangan yang selanjutnya bisa berguna dalam menentukan nilai gizi pangan. Kadar abu dianalisis dengan cara membakar pangan atau mengabukannya di suhu yang sangat tinggi (Tarigan dkk, 2024). Hasil analisis keragaman (ANOVA) Menunjukkan bahwa penambahan bubuk biji kurma memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap kadar abu serbuk minuman tempe.

Penambahan bubuk biji kurma memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata (Non Signifikan) terhadap kadar abu serbuk minuman tempe. Kadar abu serbuk minuman tempe pada penelitian ini berada pada rentang 1,4960% – 1,4097% dimana nilai tersebut diperoleh dari perlakuan P0-P5. Hal ini disebabkan karna bubuk biji kurma yang ditambahkan pada minuman fungsional tempe

memiliki kandungan komponen mineral yang cukup tinggi. Bubuk biji kurma mengandung berbagai mineral seperti kalium, magnesium dan besi yang berkontribusi terhadap nilai gizi produk. Kandungan mineral tersebut juga menyebabkan peningkatan kadar abu pada produk minuman serbuk. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Bastian (2013) pada formula tepung tempe yang ditambahkan bubuk kakao mengalami peningkatan kadar abu sebesar 6,44% pada perlakuan penambahan bubuk kakao tertinggi yaitu 2,25 g.

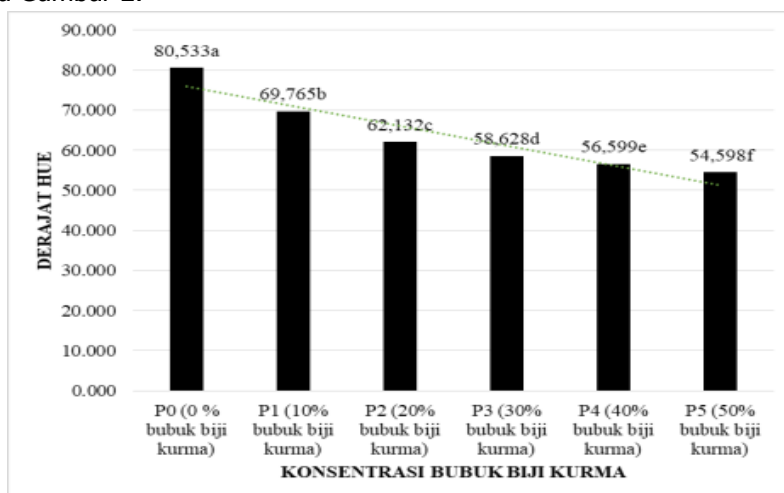
Produk minuman tempe dengan penambahan bubuk biji kurma yang semakin tinggi akan menghasilkan kadar abu yang semakin meningkat. Hal ini dikarenakan bubuk biji kurma yang ditambahkan pada formulasi minuman tempe memiliki kandungan komponen mineral yang cukup tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Tirtayani (2022) penambahan sari kunyit terhadap kadar abu minuman serbuk instan semakin tinggi berkisar 0,74%-1,12% karena kadar abu kunyit lebih tinggi yaitu 5,43% dibanding dengan daun belimbing wuluh sebesar 1,63%. Berdasarkan hasil analisis minuman serbuk tempe yang difortifikasi bubuk biji kurma pada semua perlakuan sudah memenuhi syarat mutu serbuk minuman tradisional SNI 01-4320-1996 tentang syarat mutu serbuk minuman tradisional karna rata-rata setiap perlakuan memiliki kadar abu kurang dari 1,5%.

Warna

Warna merupakan salah satu parameter yang sangat menentukan kesukaan konsumen terhadap suatu produk. Fungsi dari warna pada suatu produk sangat penting, karena dapat mempengaruhi selera makan (Helingo dkk., 2021). Pengukuran warna dapat dilakukan secara visual melalui uji organoleptik, namun pengukuran kualitatif sangat sulit dilakukan karena indera penglihatan manusia sulit untuk membedakan perbedaan warna yang sedikit. Oleh karena itu, Pengukuran warna dapat dilakukan secara kualitatif dengan menggunakan instrumen yang disebut *colour reader* (Kusuma dkk., 2017).

Nilai °Hue

Nilai °Hue merupakan nilai yang mewakili panjang gelombang yang dominan yang akan menentukan apakah warna tersebut merah, hijau atau kuning (Riyadi dkk, 2020). Pengukuran warna dapat dilakukan terhadap intensitas warna (°Hue), nilai a dan nilai b. Nilai a adalah warna kromatik warna merah ke warna hijau. Nilai b adalah warna kromatik warna kuning ke biru. Sedangkan °Hue mencerminkan spektrum warna dari bahan atau produk seperti warna merah, hijau, kuning atau yang lainnya. Adapun grafik pengaruh fortifikasi bubuk biji kurma terhadap nilai °Hue minuman serbuk tempe dapat dilihat pada Gambar 2.



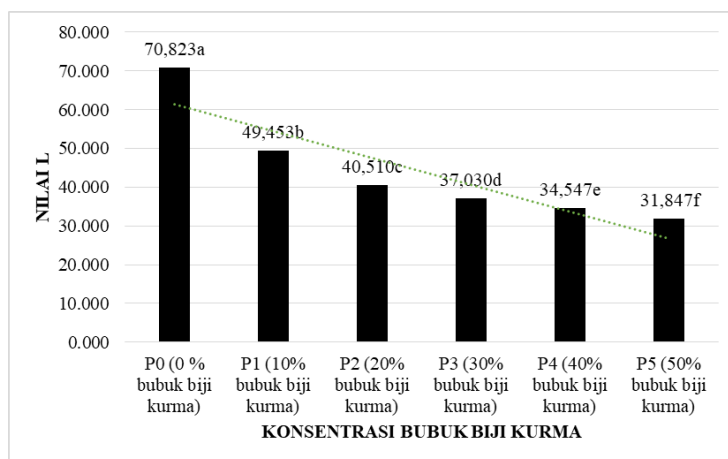
Gambar 2. Grafik Pengaruh Fortifikasi Bubuk Biji Kurma Terhadap Nilai °Hue Minuman Serbuk Tempe

Berdasarkan Gambar 2. menunjukkan terjadinya penurunan tingkat nilai °Hue seiring dengan meningkatnya penambahan bubuk biji kurma pada minuman serbuk tempe. Hasil fortifikasi Bubuk biji kurma memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap warna °Hue minuman tempe. Pada perlakuan P0 (0%) tanpa penambahan bubuk biji kurma memiliki nilai °Hue tertinggi sebesar 80,533% dan nilai terendah didapatkan pada perlakuan penambahan bubuk biji kurma P5 (50%) sebesar 54,598%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan bubuk biji kurma akan menyebabkan peningkatan nilai °Hue yang menyebabkan semakin coklat warna produk minuman serbuk tempe.

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan bubuk biji kurma maka nilai °Hue minuman serbuk tempe semakin rendah yang berarti warna minuman tempe semakin coklat. Hal ini disebabkan oleh senyawa fenolik serta pembentukan pigmen melanoidin yang terkandung dalam bubuk biji kurma akibat reaksi *maillard* selama proses pemanggangan. Biji kurma mengandung melanoidin atau pigmen coklat yang terdapat dalam bahan yang *roasting* pada suhu tinggi. Melanoidin merupakan senyawa biopolimer yang terbentuk saat proses *roasting* dengan peningkatan jumlah sampai 25% (Putri dkk, 2023). Hasil penelitian Putri dkk 2023 juga menyatakan bahwa Pembentukan melanoidin terjadi pada kisaran waktu 8-10 menit dengan suhu *roasting* 215-230°C. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Bouhlali dkk, (2017) yang menyatakan bahwa biji kurma memiliki kandungan polifenol yang tinggi dan karakteristik warna coklat gelap sehingga dapat memengaruhi warna coklat pada produk yang dihasilkan.

Nilai *Lightness* (*L)

Nilai *lightness* merupakan tingkat warna berdasarkan pencampuran dengan unsur warna putih sebagai unsur warna yang memunculkan kesan warna terang dan gelap. Nilai koreksi warna *lightness* berkisar antara 0 untuk warna gelap (hitam) dan 100 untuk warna terang (putih) (Riyadi dkk, 2020). Adapun hasil pengukuran nilai rata-rata warna nilai *lightness* minuman tempe dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Pengaruh Fortifikasi Bubuk Biji Kurma Terhadap Nilai L* Minuman Serbuk Tempe

Berdasarkan Gambar 3. menunjukkan terjadinya penurunan tingkat kecerahan (nilai L*) seiring dengan meningkatnya penambahan bubuk biji kurma pada minuman serbuk tempe. Hasil fortifikasi Bubuk biji kurma memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap kecerahan (nilai L*) minuman tempe. Pada perlakuan P0 (0%) tanpa penambahan bubuk biji kurma memiliki tingkat kecerahan tertinggi sebesar 70,823% dan nilai tingkat kecerahan terendah didapatkan pada perlakuan penambahan bubuk biji kurma P5 (50%) sebesar 31,847%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan bubuk biji kurma akan menyebabkan penurunan tingkat kecerahan yang menyebabkan semakin gelap warna produk minuman serbuk tempe.

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan bubuk biji kurma maka tingkat kecerahan (nilai L*) minuman serbuk tempe semakin rendah. Warna

yang gelap disebabkan karena adanya kandungan melanoidin pada bubuk biji kurma yang menyebabkan tingkat kecerahan minuman tempe semakin gelap. Hal ini disebabkan oleh senyawa fenolik serta pembentukan pigmen melanoidin yang terkandung dalam bubuk biji kurma akibat reaksi *maillard* selama proses pemanggangan. Penurunan nilai L^* menunjukkan bahwa warna minuma serbuk tepe menjadi semakin gelap. Semakin rendah nilai L^* maka intensitas warna gelap pada produk semakin meningkat akibat adanya pigmen coklat atau senyawa melanoidin. Hal ini sesuai hasil penelitian Pathare dkk. (2013) bahwa penurunan nilai L^* mengindikasikan bahwa berkurangnya tingkat kecerahan dan meningkatkan warna gelap pada produk pangan.

Sifat Organoleptik

Pengujian sifat organoleptik merupakan cara pengujian dengan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap makanan. Sasaran alat indera ditujukan terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa (Riyadi dkk, 2020).

Aroma

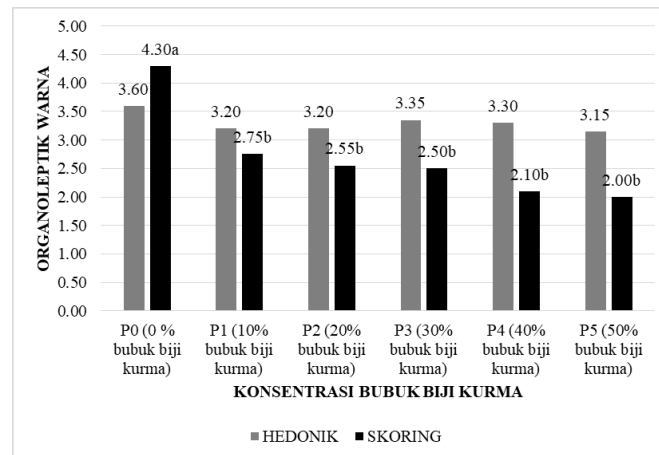
Aroma lebih banyak berhubungan dengan panca indera pembau. Bau-bauan baru dapat dikenali, bila terbentuk uap dan molekul-molekul komponen bau yang menyentuh silia sel olfaktori. Pada umumnya bau yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan campuran empat bau utama yaitu harum, asam, tengik dan hangus (Riyadi dkk, 2020). Pengujian aroma ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap aroma minuman tempe yang difortifikasi bubuk biji kurma yang dilakukan secara hedonik dan skoring.

Hasil penelitian uji organoleptik aroma penambahan bubuk biji kurma memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata (Non Signifikan) terhadap aroma minuman tempe secara hedonik dan skoring. Pada penilaian uji hedonik rata-rata panelis memberikan nilai pada rentang 3,10-3,55 yang berarti berada pada kriteria agak suka. Tingkat kesukaan panelis meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi bubuk biji kurma dengan nilai tertinggi yaitu pada perlakuan P5 (50%) sebesar 3,55 yang berada pada kriteria agak suka dan nilai terendah pada perlakuan P0 (0%) sebesar 3,10 yang berada pada kriteria agak suka, sedangkan pada penilaian uji skoring rata-rata panelis memberikan nilai pada rentang 3,30-3,55 yang memiliki aroma agak langu. Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 (40%) sebesar 3,55 yang memiliki aroma cenderung beraroma agak langu dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan P0 (0%) sebesar 3,30 yang berarti berada pada kriteria agak langu.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bubuk biji kurma pada minuman serbuk tempe memberikan tingkat kesukaan panelis cenderung stabil karena minuman serbuk tempe yang dihasilkan cenderung beraroma agak langu. Aroma langu tersebut umumnya berasal dari aktivitas enzim lipoksigenase pada kedelai yang menghasilkan senyawa volatil selama proses pengolahan (Milinda dkk, 2021). Hal ini juga menyebabkan aroma dari bubuk biji kurma belum mampu menutupi aroma khas tempe, sehingga panelis masih mencium aroma agak langu. Hal ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan Bouhlali dkk, (2017) yang menyatakan bahwa penambahan bubuk biji kurma pada produk pangan tidak memberikan perubahan yang signifikan terhadap aroma produk.

Warna

Warna merupakan salah satu atribut paling utama dalam sebuah produk pangan terutama minuman dan merupakan parameter penilaian sensoris yang penting karena merupakan sifat penilaian sensori yang pertama kali dilihat oleh panelis. Disaat produk pangan memiliki kandungan gizi yang tinggi, mempunyai rasa yang enak dan juga mempunyai tekstur yang bagus tetapi produk memiliki warna yang kurang menarik akan mengurangi daya tarik panelis terhadap produk tersebut (Hasanah dkk., 2022). Pengujian warna ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap warna minuma serbuk tempe yang difortifikasi bubuk biji kurma yang dilakukan secara hedonik dan skoring. Hasil uji organoleptik ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Pengaruh Fortifikasi Bubuk Biji Kurma Terhadap Organoleptik Warna Minuman Serbuk Tempe

Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan bahwa uji organoleptik warna penambahan bubuk biji kurma memberikan pengaruh yang berbeda nyata (Signifikan) terhadap warna minuman serbuk tempe secara skoring namun tidak berbeda nyata pada hedonik. Pada penilaian uji warna hedonik rata-rata panelis memberikan nilai pada rentang 3,15-3,60 yang berarti berada pada kriteria agak suka. Tingkat kesukaan panelis menurun seiring dengan penambahan konsentrasi bubuk biji kurma dengan nilai tertinggi yaitu pada perlakuan P0 (0%) sebesar 3,60 yang berada pada kriteria agak suka dan nilai terendah pada perlakuan P5 (50%) sebesar 3,15 yang berada pada kriteria agak suka, sedangkan pada penilaian uji skoring panelis memberikan nilai pada rentang 2,00-4,30 yang memiliki warna coklat hingga tidak coklat. Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P0 (0%) sebesar 4,30 yang memiliki warna tidak coklat dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan P5 (50%) sebesar 2,00 yang memiliki warna coklat.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bubuk biji kurma pada minuman serbuk tempe memberikan tingkat kesukaan panelis terhadap warna semakin menurun karena minuman serbuk tempe yang dihasilkan semakin berwarna coklat. Hal ini disebabkan karena bubuk biji kurma memiliki pigmen berwarna coklat hasil proses pemanasan suhu tinggi (pengovenan) serta kandungan fenolik yang dapat meningkatkan intensitas warna pada produk minuman. Semakin banyak konsentrasi bubuk biji kurma yang ditambahkan, maka warna minuman akan menjadi semakin coklat sehingga agak disukai oleh panelis (Bouhlali dkk, 2017). Hal tersebut juga didukung oleh penelitian Mrabet dkk, (2020). Yang menyatakan bahwa bubuk biji kurma memiliki warna coklat gelap akibat proses pemanggangan dan kandungan senyawa bioaktifnya, sehingga penambahan bubuk biji kurma dapat meningkatkan intensitas warna coklat pada minuman serbuk tempe.

Rasa

Rasa merupakan faktor penting untuk menentukan diterima atau tidaknya suatu produk makanan dan minuman. Walaupun semua parameter normal, tetapi tidak diikuti oleh rasa yang enak maka produk tersebut tidak akan diterima oleh konsumen. Rasa lebih banyak melibatkan indera pengecap (Riyadi dkk, 2020). Rasa adalah kriteria penting dalam menilai suatu produk pangan yang melibatkan indera pengecap yaitu lidah. Rasa terbentuk dari sensasi yang berasal dari perpaduan bahan pembentuk dan komposisinya pada suatu produk makanan yang ditangkap oleh indera pengecap serta merupakan salah satu mendukung kualitas suatu produk. Rasa merupakan faktor paling penting dalam menentukan keputusan akhir dalam penerimaan suatu produk (Rauf dkk., 2017).

Hasil penelitian uji organoleptik rasa penambahan bubuk biji kurma memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata (Non Signifikan) terhadap rasa minuman serbuk tempe secara hedonik dan skoring. Pada penilaian uji hedonik rata-rata panelis memberikan nilai pada rentang 2,40-2,60 yang

berarti berada pada kriteria tidak suka. Tingkat kesukaan panelis menurun seiring dengan penambahan konsentrasi bubuk biji kurma dengan nilai tertinggi yaitu pada perlakuan P0 (0%) sebesar 2,60 yang berada pada kriteria tidak suka dan nilai terendah pada perlakuan P3 (30%), P4 (40%) dan P5 (0%) sebesar 2,40 yang berada pada kriteria tidak suka, sedangkan pada penilaian uji skoring rata-rata panelis memberikan nilai pada rentang 3,20-3,50 yang memiliki rasa agak asam. Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P0 (0%) dan P1 (10%) sebesar 3,40 yang memiliki rasa cenderung agak asam dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan P2 (20%) sebesar 3,20 yang berarti berada pada kriteria agak asam.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bubuk biji kurma pada minuman serbuk tempe memberikan tingkat kesukaan panelis cenderung tidak suka karena minuman serbuk tempe yang dihasilkan cenderung berasa asam. Rasa cenderung asam pada minuman serbuk tempe yang ditambahkan bubuk biji kurma diduga berasal dari senyawa hasil fermentasi tempe serta kandungan senyawa fenolik pada bubuk biji kurma yang mempengaruhi citarasa produk. Hal tersebut juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Handoyo dan Morita, (2016). Yang menyatakan bahwa fermentasi tempe menghasilkan perubahan biokimia dan pembentukan senyawa organik yang memengaruhi citarasa serta rasa asam pada produk serbuk tempe. Selain itu, kandungan senyawa fenolik pada biji kurma juga dapat memberikan karakter rasa khas cenderung asam dan sepat pada produk minuman (Saleh dkk, 2011).

Tekstur

Tekstur atau viskositas adalah ukuran kekentalan cairan yang menggambarkan sejumlah mana cairan dapat mengalir atau menahan aliran. Viskositas sangat dipengaruhi oleh komposisi kimiawi, terutama kandungan lemak, protein, dan suhu. Secara umum viskositas cenderung meningkat dengan meningkatnya kandungan lemak dan protein, sementara viskositas akan menurun ketika suhu meningkat (Jumriah dkk, 2025).

Hasil penelitian uji organoleptik tekstur penambahan bubuk biji kurma memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata (Non Signifikan) terhadap tekstur minuman serbuk tempe secara hedonik dan skoring. Pada penilaian uji hedonik rata-rata panelis memberikan nilai pada rentang 3,05-3,30 yang berarti berada pada kriteria agak suka. Tingkat kesukaan panelis menurun seiring dengan penambahan konsentrasi bubuk biji kurma dengan nilai tertinggi yaitu pada P0 (0%) sebesar 3,30% yang berada pada kriteria agak suka dan nilai terendah pada perlakuan P2 (20%) dan P3 (30%) sebesar 3,05 yang berada pada kriteria agak suka, sedangkan pada penilaian uji skoring rata-rata panelis memberikan nilai pada rentang 2,10-2,50 yang memiliki tekstur tidak kental. Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P0 (0%) sebesar 2,50 yang memiliki tekstur tidak kental dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan P5 (50%) sebesar 2,10 yang berarti berada pada kriteria tidak kental.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa seiring meningkatnya penambahan bubuk biji kurma pada minuman serbuk tempe memberikan tingkat kesukaan panelis cenderung agak suka karena minuman serbuk tempe yang dihasilkan cenderung tidak kental. Tekstur minuman serbuk tempe yang tidak kental atau cenderung cair dipengaruhi oleh salah satu faktor yaitu semakin rendahnya viskositas maka tekstur minuman juga akan semakin encer dan tidak kental. Hasil penelitian Susi dkk, (2024) menyatakan bahwa peningkatan jumlah konsentrasi penambahan sari markisa ungu pada minuman sari tempe juga cenderung meningkatkan kesukaan panelis terhadap tekstur kekentalan minuman sari tempe. Hal ini juga sejalan oleh hasil penelitian Dari dan Junita (2020) menyatakan bahwa tekstur produk minuman sari buah pedada secara objektif dalam uji sensori masih berada pada kategori agak cair atau tidak kental karena viskositas produk.

KESIMPULAN

1. Fortifikasi bubuk biji kurma memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap aktivitas antioksidan, warna dan skor organoleptik (warna) namun tidak memberikan pengaruh berbeda

- nyata terhadap kadar air, kadar abu dan sifat organoleptik hedonik serta skor (aroma, rasa dan tekstur).
2. Perlakuan terbaik adalah fortifikasi bubuk biji kurma 50% yang menghasilkan minuman serbuk tempe dengan aktivitas antioksidan 17,76% atau 177.620 ppm, kadar air 6,90%, kadar abu 1,41%, warna *Yellow-Red*, sifat organoleptik aroma agak langu, rasa agak asam, terktur tidak kental, warna coklat dan agak disukai oleh panelis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdudrrasid, Z., Astaa, M., Wresdiyati, T., Nurtama, B., dan Sirait, S. I. Y. 2021. Mutu Fisikokimia dan Sensori Minuman Serbuk Tempe. *Jurnal Pangan*. 30(2) : 117-128. https://scholar.google.co.id/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=mutu+fisikokimia+dan+sensori+minuman+serbuk+tempe&btnG=#d=gs_qabs&t=1745231089561&u=%23p%3Ddq2ykmsFd0J. [Diakses tanggal 13 April 2025].
- Afrizal., Perdana, A., dan Suryati. 2022. Penentuan Profil Metabolit Sekunder, Aktivitas Antioksidan Dan Antibakteri Dari Ekstrak Biji Kurma (*Phoenix Dactylifera L.*) Bebas Lipid. *Jurnal Riset Kimia*. 13(1) : 76-88. <http://jrk.fmipa.unand.ac.id/index.php/jrk/article/view/423>. [Diakses tanggal 7 April 2023].
- Algarni, A. H. E. 2022. Utilization From Date Seeds As A By-Product Low-Cost To Prepare Beverage Cappuccino And The Latte Less Caffeine. *World Journal of Environmental Biosciences*. 9(2) : 14-20. <https://environmentaljournal.org/article/utilization-from-date-seeds-as-a-by-product-low-cost-to-prepare-beverage-cappuccino-and-the-latte-less-caffeine>. [Diakses tanggal 10 Agustus 2024].
- Andiniyati, F., Bintari, H. S., Dewi, P., dan Mustikaningtyas, D. 2023. Profil Antioksidan Minuman Sari Tempe Berbahan Dasar Tepung Tempe Original Dan Tepung Tempe Kelor. *Life Science*. 12(1) : 62-76. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/UnnesJLifeSci/article/view/6677>. [Diakses tanggal 1 Agustus 2023].
- Badan Standarisasi Nasional. 1996. SNI 01-4320-1996. *Serbuk Minuman Tradisional*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. <https://id.scribd.com/doc/95139570/SNI-01-4320-1996-Serbuk-Minuman-Tradisional>. [Diakses tanggal 5 Oktober 2024].
- Bastian, F., Ishak, E., Tawali, B. A., dan Bilang, M. 2013. Daya Terima Dan Kandungan Zat Gizi Formula Tepung Tempe Dengan Penambahan *Semi Refined Carrageenan* (SRC) Dan Bubuk Kakao. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2(1) : 5-8. <http://jatp.ift.or.id/index.php/jatp/article/view/91>. [Diakses tanggal 1 Agustus 2023].
- Bintanah, S., dan Handarsari, E. 2014. Komposisi Kimia Dan Organoleptik Formula Nugget Berbasis Tepung Tempe Dan Tepung Ricebran. *Indonesian Journal Of Human Nutrition*. 1(1) : 57-70. <https://ijhn.ub.ac.id/index.php/ijhn/article/view/101>. [Diakses tanggal 1 Agustus 2023].
- Bouhlali, T. E., Alem, C., dan Ennasir, J. 2017. Phytochemical compositions and antioxidant capacity of three date (*Phoenix dactylifera L.*) seeds varieties grown in the South East Morocco. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 16(7) : 350-357. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jssas.2015.11.002>. [Diakses tanggal 20 April 2026].
- Dari, W. D., dan Junita, D. 2020. Karakteristik Fisik Dan Sensori Minuman Sari Buah Pedada. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 23(3) : 532-541. <https://www.academia.edu/download/96328672/20983.pdf>. [Diakses tanggal 21 Maret 2026].
- Dwipayanti D., Agustini P. N., dan Antarini N. A. A. 2022. Pengaruh Rasio Tepung Mocaf Dan Tepung Tempe Terhadap Karakteristik Brownies Kukus. *Jurnal Ilmu Gizi*. 11(2) : 96-104. <http://ejournal.poltekkes-denpasar.ac.id/index.php/JIG/article/view/jig1185>.
- Eliska dan Gianing N. D. 2023. Uji Organoleptik dan Kandungan Fe Pada Kopi Biji Kurma. *ARTERI : Jurnal Ilmu Kesehatan*. 4(4) : 222-229. <https://doi.org/10.37148/arteri.v4i4.293>

- Ellent, C. S., Dewi, L., dan Tapilouw, C. M. 2022. Karakteristik Mutu Tempe Kedelai (*Glycine max* L.) Yang Dikemeas dengan Klobot. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 11(1) : 32-40. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2022.11.1.32>. [Diakses tanggal 20 April 2026].
- Faishal, M. M., Susilorini, E. T., dan Sudarwati, H. 2022. Performa Produksi Sapi Perah Yang Diberikan Konsentrat Dengan Tambahan Tepung Biji Kurma (*Phoenix Dactylifera* L.) Pada Berbagai Level. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Dan Pendidikan Vokasi Pertanian*. 3(1) : 502-511. <http://jurnal.polbangtanmanokwari.ac.id/index.php/prosiding/article/view/354>.
- Ferweez, H., Elsiad, I. S., dan Enas, S. H. 2023. Study on Functional Healthy Alternative Beverage Produced from Roasted Whole Dates Seeds Powder as Caffeine-Free Coffee. *NVJAS*. 3(10) : 271-289. doi 10.21608/nvjas.2023.233143.1245.
- Ghnimi, S., Almansoori, R., Jobe, B., Hassan, MH., dan Eldin, A, K. 2015. Quality Evaluation of Coffee-Like Beverage from Date Seeds (*Phoenix dactylifera*, L.). *Journal of Food Processing & Technology*. 6(12) : 2-6. doi:10.4172/2157-7110.1000525.
- Hanafiah, K. A. 2016. *Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi*. Edisi Ketiga. PT Raja Grafindo Persada Jakarta : Jakarta. https://elib.warmadewa.ac.id/index.php?p=show_detail&id=10151&keywords=. [Diakses tanggal 10 Agustus 2024].
- Handoyo, T., dan Morita, N. 2006. Structural and Functional Properties of Fermented Soybean (Tempeh) by Using *Rhizopus oligosporus*. *International Journal of Food Properties*. 9(2) : 347-355. DOI:10.1080/10942910500224746.
- Hasanah, A., Nurrahman, dan Agus S. 2022. Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga terhadap Derajat Warna, Kadar Abtositinin, Aktivitas Antioksidan dan Sifat Sensoris Cendol. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 12(1) : 25-31. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPDG/article/view/9602/6197>. [Diakses tanggal 20 Maret 2026].
- Helingo, Z., Liputo, S. A., Dan Limonu, M. 2022. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor Terhadap Kualitas Roti Dengan Berbahan Dasar Tepung Sukun. *Jambura Journal of Food Technology*. 4(2) : 223-233. <https://doi.org/10.37905/jjft.v4i2.7513>.
- Indartuti, E., dan Maduwinarti, A. 2021. PKM Pemanfaatan Limbah Kurma Dan Buahnya Menjadi Minuman Kopi, Susu Kurma Pada UKM Oemah Kurma "NAF" Di Kelurahan Medokanayu, Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya. *Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya*. 6(1) : 38-42. <https://jurnal.untag-sby.ac.id/index.php/jpm17/article/view/5156>. [Diakses tanggal 7 April 2023].
- Jrad, Z., Oussaief, O., El-Hatmi, H., dan Bouaziz, A, M. 2022. Fortification Of Goat Yogurt With Roasted Date Seeds (*Phoenix Dactylifera* L.) Powder: Impact On Nutritional, Technological, Phenolic Profile, Antioxidant And Sensory Properties. *Journal of Food Measurement and Characterization*. 16 : 4675-4686. <https://www.proquest.com/docview/2731632712/1EE8E74E466044D3PQ/1>. [Diakses tanggal 7 April 2023].
- Jumriah., Tahir, M. M., dan Faridah, R. 2025. *Pengolahan Pascapanen Susu*. Jawa Tengah : Eureka Media Aksara. https://www.google.co.id/books/edition/Pengolahan_Pascapanen_Susu/21C3EQAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=TEKSTUR+KEKENTALAN+CAIRAN&pg=PA46&printsec=frontcover. [Diakses tanggal 21 Maret 2026].
- Kiesler, R., Franke, H., dan Lachenmeier, W. D. 2024. A Comprehensive Review of the Nutritional Composition and Toxicological Profile of Date Seed Coffee (*Phoenix dactylifera*). *Applied science*. 14(6) : 1-22. <https://doi.org/10.3390/app14062346>.
- Kusuma, T. S., Adelya, D. K., Yosfi, R., Ilzamha, H. R., dan Rahma M. W. 2017. *Pengawasan Mutu Makanan*. UB Press : Malang. https://www.google.co.id/books/edition/Pengawasan_Mutu_Makanan/S8pTDwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=warna+nilai+l+adalah&pg=PA41&printsec=frontcover. [Diakses tanggal 20 April 2026].

- Mahdi, A. S., Astawan. M., Wulandari. N., Muhandri. T., dan Halim. M. 2023. Sifat Fisikokimia dan Mikrobiologi Serbuk Minuman Berbasis Konsentrat Protein Tempe pada Berbagai Suhu Penyimpanan. *Jurnal Pangan*. 32(2) : 75-152. <https://doi.org/10.33964/jp.v32i2.625>. [Diakses tanggal 13 Oktober 2025].
- Milinda, R. I., Noer, R. E., Ayu, F., dan Dleny, F. F. 2021. Analisis Sifat Fisik, Organoleptik dan Kandungan Asam Lemak pada Tempe Mete dan Tempe Kedelai. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 10(4) : 119-126. <https://doi.org/10.17728/jatp.10877>.
- Mrabet, A., Araujo, A., dan Bajareno, R. 2020. Date Seeds: A Promising Source of Oil with Functional Properties. *Foods*. 9(6) : 1-14. <https://doi.org/10.3390/foods9060787>
- Mustakim., Yusmarini., Dan Herawati, N. 2016. Pemanfaatan Tepung Jagung Dan Tepung Tempe Dalam Pembuatan Kerupuk. *Jom Faperta*. 3(2) : 1-15. <https://media.neliti.com/media/publications/199881-pemanfaatan-tepung-jagung-dan-tepung-tem.pdf>. [Diakses tanggal 1 Agustus 2023].
- Najjar, Z., Kizhakkayil, J., Shakoor, H., Platat, C., Stathopoulos, C., dan Ranasinghe, M. 2025. Antioxidant Potential of Cookies Formulated with Date Seed Powder. *Foods*. 11(3) : 1-14. <https://doi.org/10.3390/foods11030448>.
- Ningrum, P. K., Zulfaidah, T. N., dan Jannah, M. N. 2025. Biji Kurma sebagai Sumber Fitokimia dan Antioksidan untuk Minuman Fungsional Bebas Kafein: Kajian Literatur. *Jurnal Riset Farmasi*. 5(1) : 99-106. <https://doi.org/10.29313/jrf.v5i2.8567>.
- Pathare, P. B., Opara, L. U., dan Al-said, J. F. 2013. Colour Measurement and Analysis in Fresh and Processed Foods: A Review. *Food and Bioprocess Technology*. 6(1) : 36-60. 10.1007/s11947-012-0867-9. [Diakses tanggal 20 April 2026].
- Putri, K. M., Setyaningsih, A. S., Sari, K. E., dan Dellima, M. E. R. B. 2023. Uji Aktivitas Antioksidan Green dan Roasted Biji Kopi Robusta Temanggung Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Setya Medika*. 8(1) : 1-7. <https://doi.org/10.56727/bsm.v8i1.114>. [Diakses tanggal 20 April 2026].
- Ramadhani, A. R. 2021. Pengembangan Pembuatan Minuman Serbuk Bahan Dasar Tempe dan Analisis Kandungan Gizi. *HomeEc: Jurnal Teknologi dan Kerumahtanggaan*. 17(2). <http://eprints.unm.ac.id/20742/>. [Diakses tanggal 1 Agustus 2023].
- Rauf, A., Usman, P., dan Dewi, F. A. 2017. Aktivitas Antioksidan dan Penerimaan Panelis Teh Bubuk Daun Alpukat (*Persea Americana Mill.*) Berdasarkan Letak Daun pada Ranting. *Jom FAPERTA*. 4(2) : 1-12. <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFAPERTA/article/view/17048>. [Diakses tanggal 21 Maret 2026].
- Riyadi, S., Wiranata, A., dan Jaya, F. M. 2020. Penambahan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana*. L) Dengan Komposisi Berbeda Sebagai Pewarna Alami Dalam Pengolahan Terasi Bubuk. *JIPBP*. 15(1) : 28-36. <https://doi.org/10.31851/jipbp.v15i1.4406>
- Saleh, A. E., Tawfik, S. M., dan Abu-Tarboush, M. H. 2011. Phenolic Contents And Antioxidant Activity of Various Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) Fruits from Saudi Arabia. *Food and Nutrition Sciences*. 02(10) : 1134-1141. DOI:10.4236/fns.2011.210152.
- Sandjaja dan Atmarita. 2009. *Kamus Gizi Pelengkap Kesehatan Keluarga*. Jakarta : Penerbit Buku Kompas. <https://books.google.co.id/books?id=AiT3PZRdFv4C&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>. [Diakses tanggal 20 April 2026].
- Sholikhah, I. N., Alfian, M., Fatimah, A. F. 2023. Uji Aktivitas Antioksidan Minuman Serbuk Instan Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb*) Produksi Mitra Sehat Kiringan Bantul. *AKFARINDO*. 8(1) : 50-55. <https://doi.org/10.37089/jofar.v8i1.179>.
- Siregar, I. D. Y., Rudiana, T., dan Riyadi, W. 2018. Identifikasi Komposisi Kimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Dari Biji Kurma (*Phoenix Dactylifera*). *Jurnal Kimia Valensi*. 4(2) : 182-189. <https://core.ac.uk/download/pdf/325991801.pdf>. [Diakses tanggal 7 April 2023].

- Sitoresmi, M. A. 2012. Pengaruh Lama Pemanggangan dan Ukuran Tebal Tempe Terhadap Komposisi Proksimat Tempe Kedelai. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah : Surakarta. <https://eprints.ums.ac.id/id/eprint/22108>. [Diakses tanggal 20 April 2026].
- Susi., Yani, Z. F., dan Batubara, C. S. 2024. Mutu Minuman Sari Tempe Dengan Penambahan Konsentrasi Sari Markisa Ungu Dan *Carboxy Methyl Cellulose* (Cmc) Yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Kesehatan*. 6(2) : 92-107. <https://doi.org/10.36441/jtepakes.v6i2.2814>. [Diakses tanggal 21 Maret 2026].
- Tarigan, E. R., Emelda., dan Puspitasari, A. 2024. *Analisis Makanan Dan Minuman*. Eureka Media Aksara : Jawa Tengah. https://www.google.co.id/books/edition/Analisis_Makanan_dan_Minuman/vK2IEQAAQBAJ?hl=id&gbpv=1. [Diakses tanggal 20 April 2026].
- Tirtayani, Y. L., Ina, T. P., dan Puspawati. 2022. Pengaruh Penambahan Sari Kunyit (*Curcuma domestica Val.*) terhadap Karakteristik Minuman Serbuk Instan Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). *Itepa*. 11(2) : 334-349. https://www.academia.edu/109892811/Pengaruh_Penambahan_Sari_Kunyit_Curcuma_domestica_Val_terhadap_Karakteristik_Minuman_Serbuk_Instan_Daun_Belimbing_Wuluh_Averrhoa_bilimbi_L_. [Diakses tanggal 20 April 2026].
- Warnasih, S., Widiastuti, D., Hasanah, U., Ambarsari, L., dan Sugita, P. 2019. Aktivitas Antioksidan Dan Flavonoid Ekstrak Biji Kurma. *Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar Dan Lingkungan Hidup*. 19(1) : 34-38. <https://journal.unpak.ac.id/index.php/ekologia/article/view/1660>. [Diakses tanggal 7 April 2023].
- Widyowati, H. C. 2015. Identifikasi Senyawa Aktif Antioksidan Ektrak Biji Kurma (*Phoenix dactylifera*). Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Sains Dan Teknologi. Universitas Negeri Syarif Hidayatullah: Jakarta. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/43429>. [Diakses tanggal 13 Agustus 2023].