

PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG DAUN KATUK (*Sauropus androgynus*) TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN FISIKOKIMIA KUKIS

THE EFFECT OF KATUK LEAF FLOUR (SAUROPUS ANDROGYNUS) SUBSTITUTION ON THE ANTIOXIDANT ACTIVITY AND PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF COOKIES

Zinnuraini¹, Rini Nofrida^{2*}, Qabul Dinanta Utama²

¹Mahasiswa Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram

²Staff Pengajar Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram

*email: rininofrida@unram.ac.id

ABSTRACT

Cookies are one of the popular light food products among various consumer groups but are low in antioxidants. Katuk leaves (*Sauropus androgynus*) contain flavonoids, phenolics, and vitamin C as natural antioxidants that can enhance the nutritional value of cookies. This study aims to determine the effect of substituting katuk leaf flour on the antioxidant activity, physicochemical properties, and organoleptic characteristics of cookies. The method used in this research is an experimental method with a single-factor Completely Randomized Design (CRD), namely the substitution of katuk leaf flour with six treatments (P0: 0%, P1: 2%, P2: 4%, P3: 6%, P4: 8%, and P5: 10%). The results show that the substitution of katuk leaf flour has a significant effect on antioxidant activity, moisture content, ash content, texture, color, and organoleptic properties (color, aroma, texture, taste, and overall). The results indicate that the treatment with katuk leaf flour substitution produces the best formulation in P2 (wheat flour 96%: katuk leaf flour 4%) with ash content 1.67%, antioxidant activity 75.03%, texture 15.81 N, color $^{\circ}$ Hue 103.14 and L value 49.85, and organoleptic properties where the color, texture, and taste of the biscuits are most preferred by the panelists, but the moisture content of 6.48% still exceeds the SNI standard ($\leq 5\%$).

Keywords: Antioxidant Activity, Cookies, Katuk Leaves.

ABSTRAK

Kukis merupakan salah satu produk pangan ringan yang banyak digemari oleh berbagai kalangan konsumen tetapi rendah antioksidan. Daun katuk (*Sauropus androgynus*) mengandung flavonoid, fenolik, dan vitamin C sebagai antioksidan alami yang dapat meningkatkan nilai gizi kukis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung daun katuk terhadap aktivitas antioksidan sifat fisikokimia dan organoleptik kukis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, yaitu substitusi tepung daun katuk dengan enam perlakuan (P0: 0%, P1: 2%, P2: 4%, P3: 6%, P4: 8%, dan P5: 10%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan, kadar air, kadar abu, tekstur, warna, serta organoleptik (warna, aroma, tekstur, rasa, dan *overall*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan substitusi tepung daun katuk menghasilkan perlakuan terbaik pada formulasi P2 (tepung terigu 96% : tepung daun katuk 4%) dengan kadar abu 1,67%, aktivitas antioksidan 75,03%, tekstur 15,81 N, warna $^{\circ}$ Hue 103,14 dan nilai L 49,85 serta dari organoleptik yaitu warna, tekstur, dan rasa biskuit yang paling disukai panelis, namun kadar air 6,48% masih melebihi batas SNI ($\leq 5\%$).

Kata kunci : Aktivitas Antioksidan, Kukis, Daun Katuk.

PENDAHULUAN

Kukis merupakan salah satu produk pangan ringan yang banyak digemari oleh berbagai kalangan konsumen. Kukis termasuk jenis biskuit yang dihasilkan dari adonan luna dengan kadar lemak yang relatif tinggi, menghasilkan tekstur yang padat namun tetap renyah ketika dipatahkan. Bahan baku utama dalam pembuatan kukis adalah tepung terigu (Nurlia, dkk., 2018). Terigu memiliki kandungan gluten yang menghasilkan adonan dengan struktur elastis dan mengembang sempurna (Setyo dan Elok, 2019). Gluten mengandung protein yang disebut peptida. Kebanyakan orang menghindari gluten karena alasan kesehatan (Apindo, 2013). Maka dari itu perlu adanya pengurangan penggunaan tepung terigu pada produk pangan dan penambahan zat gizi untuk meningkatkan kandungan gizi kukis, dengan cara penambahan kandungan antioksidan. Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan pembuatan tepung yang berasal dari pangan lokal, yaitu daun katuk.

Daun katuk (*Sauropus androgynus*) dikenal sebagai tanaman yang kaya senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenolik, dan saponin, yang berfungsi sebagai antioksidan alami (Bhavithra, dkk., 2021). Daun ini juga mengandung vitamin mineral, serat, lipid, dan karbohidrat dalam jumlah tinggi (Hikmawati, dkk., 2020). Senyawa flavonoid pada daun katuk berperan penting dalam menangkal radikal bebas. Penelitian yang dilakukan oleh Fathoni dkk, (2020), menunjukkan bahwa ekstraksi daun katuk dengan konsentrasi 128 mg/g memberikan aktivitas antioksidan sebesar 54,918%. Aktivitas antioksidan daun katuk tergolong sedang, karena mampu menghambat radikal bebas sebesar 50%-80% (Fathoni, dkk., 2020). Selain itu, daun katuk mengandung beta-karoten yang berperan dalam aktivitas antioksidan, meskipun senyawa ini dapat mengalami kerusakan pada suhu pengeringan di atas suhu 55°C (Barus, 2021). Dengan demikian, daun katuk berpotensi digunakan sebagai bahan substitusi alami pada biskuit untuk meningkatkan kandungan antioksidan dan nilai gizi.

Pengolahan daun katuk menjadi tepung dilakukan untuk memperpanjang masa simpan dan mempermudah penggunaannya dalam formulasi produk pangan. Tepung daun katuk diperoleh dari daun katuk yang dikeringkan dan dihaluskan. Tepung ini berwarna hijau pekat karena kandungan klorofilnya, serta mengandung senyawa antioksidan seperti beta-karoten, vitamin C, dan flavonoid (Astuti, dkk., 2021). Meskipun proses pengeringan dapat menurunkan sebagian aktivitas antioksidan tepung daun katuk tetap memiliki kemampuan yang cukup baik dalam menangkap radikal bebas (Lutfiani dan Nasrulloh, 2023).

Berdasarkan hasil penelitian Sariani dkk, (2021) menunjukkan bahwa formulasi tepung sagu 98% dan tepung daun katuk 2% pada biskuit menghasilkan organoleptik terbaik dengan kadar air 2,77%, kadar abu 2,05% dan protein 16,48%. Sementara itu, Irmayanti dkk, (2019) menunjukkan bahwa formulasi tepung terigu 96% dan tepung daun katuk 4% pemanggangan 30 menit pada biskuit menghasilkan kadar air 11,66%, kadar abu 1,18% dan kadar serat 0,60% serta masih dapat diterima panelis secara organoleptik warna, rasa dan tekstur. Penelitian lainnya oleh Yenrina dkk, (2017) melaporkan bahwa formulasi tepung terigu 50%, tepung pisang 40% dan tepung daun katuk 5% pada *cookies* menghasilkan produk dengan aktivitas antioksidan sebesar 10,49%.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, substitusi tepung daun katuk dapat meningkatkan kandungan gizi pada biskuit dan dapat diterima secara organoleptik oleh panelis. Namun, hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan adanya variasi hasil aktivitas antioksidan, dan karakteristik fisik yang diduga disebabkan oleh perbedaan lokasi tumbuh dan lingkungan tanaman katuk yang digunakan. Faktor lingkungan seperti intensitas cahaya, suhu, dan jenis tanah dapat mempengaruhi kadar senyawa bioaktif seperti flavonoid dan fenolik pada daun katuk (Mukherjee, 2019). Hal ini juga berlaku pada daun katuk, di mana kandungan fitokimianya dapat bervariasi antar wilayah dan dipengaruhi oleh kondisi tumbuh (Martinez, dkk., 2022). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terkait Pengaruh Substitusi Tepung Daun Katuk (*Sauropus androgynus*) Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Fisikokimia Biskuit dengan variasi konsentrasi tepung daun katuk potensial untuk dilakukan dengan menggunakan daun katuk yang diperoleh dari Desa Gontor, Kecamatan Lingsar, Kabupaten Lombok Barat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung daun katuk (*Sauropus androgynus*) terhadap aktivitas antioksidan dan fisikokimia kukis.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan biskuit adalah daun katuk yang diperoleh di Desa Gontoran Kecamatan Lingsar Kabupaten Lombok Barat, tepung terigu merk bogasari, gula halus merk *rose brand*, susu bubuk merk dancow, *baking powder* merk cendrawasih, air mineral merk narmada, *vanilli essence* merk koepoe dan garam. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah larutan DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) dan etanol 96%.

Alat-alat yang digunakan pada proses pembuatan biskuit adalah timbangan, oven (*memmert*), *mixer (philips)*, loyang, sendok, *rolling pin*, cetakan, baskom, ayakan 80 mesh, baskom, blender (*philips*), *cabinet dryer*. Selain itu, untuk analisis kimia yang digunakan adalah cawan porselen, desikator (Iwaki, Japan), gelas beaker (Iwaki, Japan), gelas ukur (Iwaki, Japan), rak tabung reaksi, tabung reaksi (Iwaki, Japan), timbangan analitik (Ohaus, USA), erlenmeyer (Iwaki, Japan), tabung reaksi spektrofotometer UV-Vis dan peralatan laboratorium lainnya. Adapun alat untuk analisis fisik yang digunakan yaitu *colorimeter* (MSEZ user's manual, USA) dan *texture analyzer* (Probe TA-44 Cylinder, France).

Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental yang akan dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor konsentrasi substitusi tepung daun katuk, dilakukan perlakuan dengan 3 ulangan sehingga di peroleh 18 unit percobaan. Perlakuan yang dilakukan disajikan sebagai berikut:

P0 = Tepung Terigu 100% : Tepung Daun Katuk 0% (Kontrol)

P1 = Tepung Terigu 98% : Tepung Daun Katuk 2%

P2 = Tepung Terigu 96% : Tepung Daun Katuk 4%

P3 = Tepung Terigu 94% : Tepung Daun Katuk 6%

P4 = Tepung Terigu 92% : Tepung Daun Katuk 8%

P5 = Tepung Terigu 90% : Tepung Daun Katuk 10%

Analisis data dilakukan menggunakan uji *Analysis of variance* (ANOVA) pada taraf nyata 5% dengan menggunakan *software Co-Stat*. Apabila terjadi perbedaan yang nyata pada hasil pengamatan, maka akan dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk parameter aktivitas antioksidan, fisikokimia dan organoleptik.

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati pada penelitian ini yaitu analisis aktivitas antioksidan (Molyneux, 2004). Analisis kimia yaitu kadar air (Sudarmadji, dkk., 2010) dan kadar abu (AOAC, 2015). Analisis fisik yaitu uji warna (Huntching, 1999) dan uji tekstur (Dewi, 2019). Serta uji organoleptik (Rahayu, 1998) yang meliputi warna, aroma, tekstur, rasa, dan *overall*.

Pelaksanaan Penelitian

Proses Pembuatan Tepung Daun Katuk

Proses pembuatan daun katuk mengacu pada penelitian Nabila, dkk., (2022) yang telah dimodifikasi sebagai berikut: proses pembuatan biskuit diawali dengan pemilihan daun katuk yang berkualitas baik dengan kriteria tidak rusak, tidak berlubang, tidak berwarna kuning untuk mendapatkan tepung daun katuk yang bermutu. Daun katuk yang digunakan adalah daun katuk segar tua. Menurut penelitian Nahak dan Sahu (2010) daun katuk yang tua memiliki kandungan nutrisi yang lebih banyak dibandingkan dengan daun katuk yang muda. Daun katuk yang sudah disortir kemudian dicuci menggunakan air yang mengalir hingga bersih untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel. Daun katuk yang telah dicuci kemudia dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 45°C selama 5 jam. Proses pengeringan bertujuan untuk menurunkan kadar air pada daun katuk untuk

dijadikan tepung. Daun katuk yang sudah dikeringkan kemudian digiling menggunakan blender hingga diperoleh serbuk halus. Daun katuk yang sudah digiling kemudian diayak menggunakan ayakan 80 mesh.

Proses Pembuatan Kukis

Proses pembuatan Kukis dengan substitusi tepung daun katuk mengacu pada penelitian Hariani, (2022) yang telah dimodifikasi sebagai berikut: bahan baku tepung terigu, tepung daun katuk, kuning telur, gula halus, garam, margarin, *baking powder*, susu bubuk, *vanili essence*, dan air disiapkan sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Pencampuran I dilakukan dengan mencampurkan margarin, kuning telur, dan gula halus menggunakan mixer selama 2 menit sampai rata. Pencampuran II dilakukan setelah adonan tercampur rata kemudian dilakukan pencampuran kedua dengan ditambahkan tepung terigu, susu bubuk, *baking powder*, air, garam, dan *vanili essence*, kemudian adonan diaduk menggunakan mixer selama 3 menit hingga tercampur merata. Pencampuran III ditambahkan tepung daun katuk sesuai perlakuan, kemudian diaduk menggunakan spatula hingga merata dan diuleni sampai adonan menjadi kalis kemudian dibentuk pipih. Adonan yang sudah kalis dan dibentuk pipih lalu dilakukan pencetakan. Pencetakan adonan perlu diatur jaraknya antara kukis yang satu dengan yang lainnya agar meminimalisir adonan yang tidak tercetak sehingga mengurangi jumlah adonan yang digiling ulang. Setelah adonan dicetak, selanjutnya pada tahap akhir kukis dipanggang menggunakan oven pada suhu 150°C selama 20 menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan dan analisis kandungan kadar air dan aktivitas antioksidan pada bahan baku tepung terigu dan tepung daun katuk dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Bahan Baku Tepung Terigu Dan Tepung Daun Katuk

Komponen	Tepung Terigu	Tepung Daun Katuk
Air (%)	12,71 ± 0,10	7,66 ± 0,03
Aktivitas Antioksidan (%)	59,80 ± 1,37	71,42 ± 2,55

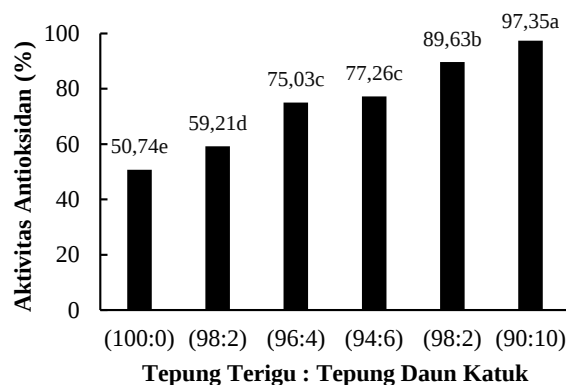
Berdasarkan Tabel 1 kadar air pada tepung terigu sebesar 12,71%, sedangkan kadar air tepung daun katuk lebih rendah yaitu 7,66%. Kadar air suatu bahan pangan sangat menentukan kualitas produk akhir. Menurut SNI 3751:2022 tentang tepung terigu, kadar air maksimal yang diperbolehkan adalah 14,5%, sehingga kadar air tepung terigu pada penelitian ini masih memenuhi standar mutu. Kandungan air yang lebih rendah pada tepung daun katuk menunjukkan bahwa bahan tersebut memiliki potensi daya simpan lebih lama karena aktivitas mikroba dapat ditekan pada kondisi kadar air rendah (Widyaningsih, dkk., 2022).

Selain kadar air, analisis juga menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan tepung daun katuk 71,42% lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu 59,80%. Tingginya aktivitas antioksidan pada tepung daun katuk disebabkan oleh kandungan senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenol, vitamin C, dan klorofil yang berfungsi sebagai penangkal radikal bebas (Astuti dkk., 2021). Menurut Suryani dkk. (2022), semakin tinggi kandungan senyawa fenolik dan flavonoid dalam bahan pangan, maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya. Hal ini menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk berpotensi meningkatkan nilai fungsional kukis karena dapat memberikan manfaat kesehatan, khususnya sebagai sumber antioksidan alami.

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan adalah kemampuan atau tingkat efektivitas suatu senyawa dalam menetralkan radikal bebas atau mencegah oksidasi (Pratiwi, dkk., 2023). Hasil pengamatan dan analisis keragaman menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap aktivitas antioksidan kukis (Gambar 1). Oleh karena itu dilakukan uji lanjut BNT pada

taraf 5% untuk mengetahui hubungan antara substitusi tepung daun katuk terhadap aktivitas antioksidan kukis.



Gambar 1. Pengaruh Substitusi Tepung Daun Katuk Terhadap Aktivitas Antioksidan Kukis.

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap aktivitas antioksidan biskuit berkisar antara 50,74% hingga 97,35%. Aktivitas antioksidan terendah pada perlakuan P0 (0% tepung daun katuk) yaitu sebesar 50,74%, sedangkan aktivitas antioksidan tertinggi pada perlakuan P5 (substitusi 10% tepung daun katuk) yaitu sebesar 97,35%. Aktivitas antioksidan pada kukis mengalami peningkatan, hal ini disebabkan oleh kandungan senyawa flavonoid, polifenol, saponin, dan klorofil yang berperan sebagai penangkap radikal bebas (Fauziah, dkk., 2025). Menurut Lutfiani dan Nasrulloh, (2023) kandungan flavonoid tepung daun katuk sebesar 53,mg/g menunjukkan kemampuan antioksidan yang tinggi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Fadila dkk, (2023) bahwa semakin tinggi substitusi tepung daun katuk pada produk olahan pangan, maka semakin meningkat aktivitas antioksidannya. Hasil ini juga diperkuat oleh Sariyani dkk, (2021) bahwa substitusi tepung daun katuk pada kukis mampu meningkatkan kandungan antioksidan karena tingginya senyawa polifenol, flavonoid, dan klorofil.

Parameter Kimia

Parameter kimia yang dianalisis terhadap biskuit meliputi kadar air dan kadar abu kukis. Hasil uji BNT 5% ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji BNT 5% Parameter Kimia

Perlakuan	Parameter	
	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)
P0 (100 : 0)	4,73	1,35
P1 (98 : 2)	5,72	1,49
P2 (96 : 4)	6,48	1,67
P3 (94 : 6)	6,57	1,95
P4 (92 : 8)	8,01	1,95
P5 (90:10)	10,07	2,04
BNT 5%	2,18	0,31

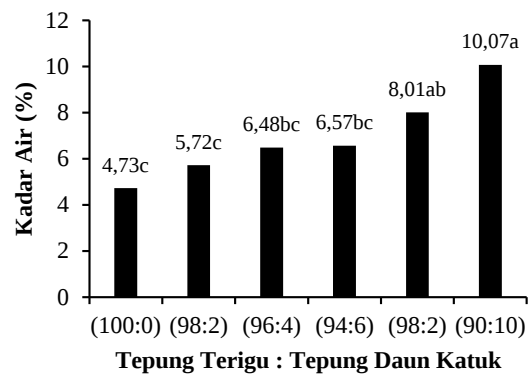
Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf-huruf yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf nyata 5%, sedangkan angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata.

Hasil uji BNT 5% pada Tabel 2 menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk memberikan perbedaan yang signifikan terhadap kadar air, dan kadar abu kukis.

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu parameter penting dalam kualitas bahan pangan, sehingga sering dijadikan acuan awal dalam menilai mutu produk pangan. Bahan dengan kadar air rendah

cenderung memiliki umur simpan lebih lama dibandingkan dengan kadar air tinggi (Fikriyah dan Nasution, 2021). Hasil pengamatan dan analisis keragaman menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air kukis (Gambar 2). Oleh karena itu dilakukan uji lanjut BNT pada taraf 5%.



Gambar 2. Pengaruh Substitusi Tepung Daun Katuk Terhadap Kadar Air Kukis.

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air produk kukis. Perlakuan P5 (substitusi 10% tepung daun katuk) menghasilkan kadar air tertinggi sebesar 10,07%, sedangkan kadar air terendah diperoleh pada perlakuan P0 (0% tepung daun katuk) yaitu sebesar 4,73%. Kadar air pada biskuit mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya substitusi tepung daun katuk, hal ini disebabkan karena tepung daun katuk mengandung serat kasar sekitar 12% yang bersifat hidrofilik (Saragih, 2016), sehingga mampu mengikat dan menahan air dalam bahan. Selain itu tepung daun katuk mengandung senyawa aktif bioaktif seperti flavonoid dan saponin dapat meningkatkan kadar air pada produk olahan (Mutiar, dkk., 2012). Hal ini sejalan dengan penelitian Rakhmawati dkk, (2019) bahwa semakin tinggi kadar serat pada suatu bahan, maka semakin besar kemampuan bahan tersebut dalam menyerap air dan mengikat air. Berdasarkan SNI 2973:2022 kadar air maksimal biskuit yaitu 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar air pada perlakuan P1 hingga P5 belum memenuhi standar tersebut.

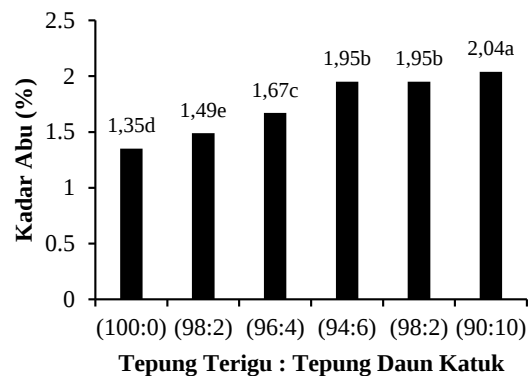
Substitusi tepung daun katuk juga mengurangi kandungan gluten dalam adonan. Gluten berfungsi membentuk struktur padat yang membantu mengikat air. Jika gluten berkurang, maka struktur adonan menjadi lebih terbuka sehingga air mudah tertahan dalam bahan. Pernyataan ini sejalan dengan penelitian Wihenti, (2017) bahwa penurunan kadar gluten dapat meningkatkan kadar air karena kadar air tidak terikat kuat dengan jaringan protein. Kadar air juga mempengaruhi tekstur kukis, biskuit dengan kadar yang rendah memiliki tekstur yang lebih renyah, sebaliknya kukis dengan kadar air tinggi maka akan menyebabkan tekstur rapuh dan mudah patah.

Kadar Abu

Abu merupakan komponen anorganik atau mineral yang terkandung dalam bahan pangan. Nilai kadar abu menunjukkan jumlah mineral yang ada pada suatu produk, sehingga semakin tinggi kadar abu maka semakin besar kandungan mineralnya (Aprillia, dkk., 2019). Hasil pengamatan dan analisis keragaman menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar abu kukis (Gambar 3).

Berdasarkan Gambar 3 hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh berbeda nyata (signifikan) terhadap kadar abu kukis. Kadar abu biskuit berkisar antara 1,35% hingga 2,04%. Kadar abu kukis terendah pada perlakuan P0 (0% tepung daun katuk) yaitu 1,35% dan kadar abu tertinggi pada perlakuan P5 (10% tepung daun katuk) yaitu 2,04%. Peningkatan kadar abu biskuit seiring meningkatnya substitusi tepung daun katuk disebabkan oleh kandungan mineral yang cukup tinggi dalam tepung daun katuk berupa kalsium, zat besi, kalium, fosfor, dan magnesium (Sutomo, 2009). Hasil ini sejalan dengan penelitian Irmayanti dkk, (2019) bahwa

semakin tinggi persentasi substitusi tepung daun katuk yang digunakan, maka jumlah mineral yang dihasilkan semakin tinggi sehingga kadar abu kukis meningkat. Selain itu kadar abu juga dipengaruhi oleh bahan tambahan yang digunakan seperti susu bubuk, margarin, dan telur yang mengandung mineral fosfor dan zat besi (Hati, dkk., 2020).



Gambar 3. Pengaruh Substitusi Tepung Daun Katuk Terhadap Kadar Abu Kukis.

Berdasarkan SNI 2973 : 2022, syarat mutu biskuit telah ditetapkan bahwa kadar abu minimal yaitu 1,5%. Kukis yang dihasilkan pada perlakuan P0 dan P1 menunjukkan bahwa hasil kadar abu memenuhi standar yang telah ditetapkan, sedangkan perlakuan P2 hingga P5 melebihi batas standar.

Parameter Fisik

Parameter fisik yang dianalisis terhadap kukis meliputi uji tekstur dan warna. Hasil uji BNT 5% ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji BNT 5% Parameter Fisik

Perlakuan	Tekstur (N)	Parameter	
		Warna	
		Nilai L	Nilai °Hue
P0 (100 : 0)	29,88 ^a	68,81 ^a	78,59 ^d
P1 (98 : 2)	17,96 ^b	56,62 ^b	102,35 ^c
P2 (96 : 4)	15,81 ^{bc}	49,85 ^c	103,14 ^c
P3 (94 : 6)	12,41 ^{cd}	45,75 ^d	109,40 ^b
P4 (92 : 8)	8,35 ^d	42,68 ^e	113,04 ^{ab}
P5 (90 : 10)	8,22 ^d	40,44 ^f	115,84 ^a
BNT 5%	5,16	2,19	5,77

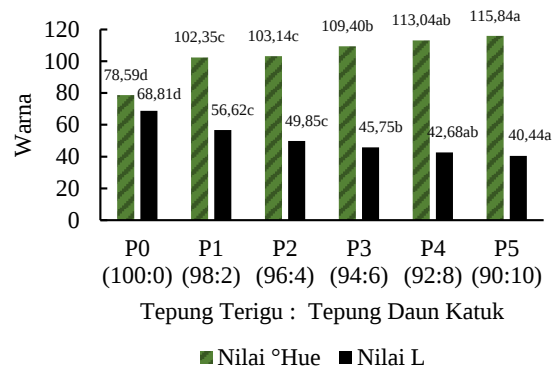
Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf-huruf yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf nyata 5%, sedangkan angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata.

Hasil uji BNT 5% pada Tabel 3 menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap warna (Nilai L dan Nilai °Hue) dan tekstur kukis yang dihasilkan.

Warna

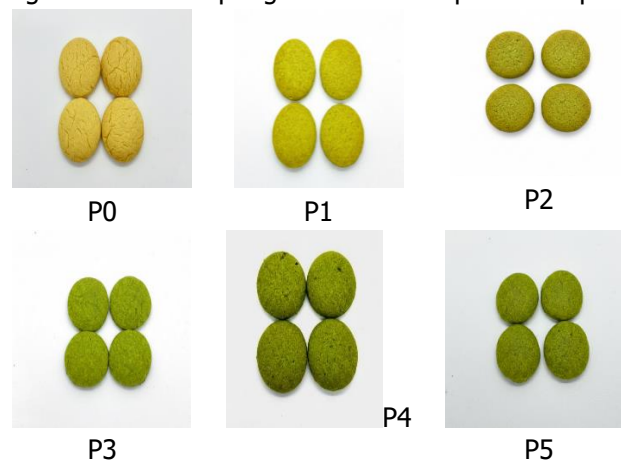
Pengujian fisik dalam suatu pangan secara kuantitatif dilakukan karena diperlukan dalam penentuan mutu pangan. Warna merupakan salah satu parameter penting dalam menilai kualitas bahan baku maupun produk akhir. Sistem warna Hunter L a b merupakan pengukuran warna *colorimeter* pada makanan. Dalam aplikasinya pengujian warna dapat dilakukan dengan menggunakan alat salah satunya yaitu *colorimeter*. Alat tersebut akan mengidentifikasi warna dengan tiga tingkatan warna yaitu L (kecerahan), a (merah), b (kekuningan) pada suatu produk, dan nilai a dan b dapat ditentukan nilai °Hue. °Hue adalah gradasi warna dari spektrum cahaya yang tertangkap mata. °Hue mempresentasikan gelombang warna yang lebih dominan dari sebuah gambar atau pusat tendensi warna yang muncul dari perpaduan berbagai gelombang warna (Nielsen, 2010). Hasil pengamatan dan analisis keragaman

menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap uji warna fisik kukis (Gambar 4).



Gambar 4. Pengaruh Substitusi Tepung Dau Katuk Terhadap Nilai °Hue dan Nilai L Kukis.

Substitusi tepung daun katuk menunjukkan nilai °Hue berkisar antara 78,59 – 115,84 dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P5 (substitusi 90% tepung daun katuk) dan terendah pada perlakuan P0 (0% tepung daun katuk). Berdasarkan tabel nilai °Hue, menunjukkan bahwa kukis memiliki warna *Yellow green* (kuning kehijauan) karena berada pada rentang 90°-180°. Nilai L menunjukkan tingkat kecerahan pada bahan pangan, semakin tinggi nilai L maka semakin cerah warna bahan pangan yang dihasilkan, demikian juga sebaliknya. Nilai L kukis yang dihasilkan berkisar antara 68,81 – 40,44. Nilai L tertinggi diperoleh pada perlakuan P0 (0% tepung daun katuk) dan nilai L terendah diperoleh pada perlakuan P5 (substitusi 10% tepung daun katuk). Hal ini terjadi diduga karena semakin tinggi substitusi tepung daun katuk maka semakin rendah nilai L yang diperoleh, demikian sebaliknya. Produk kukis dengan substitusi tepung daun katuk dapat dilihat pada Gambar 5.



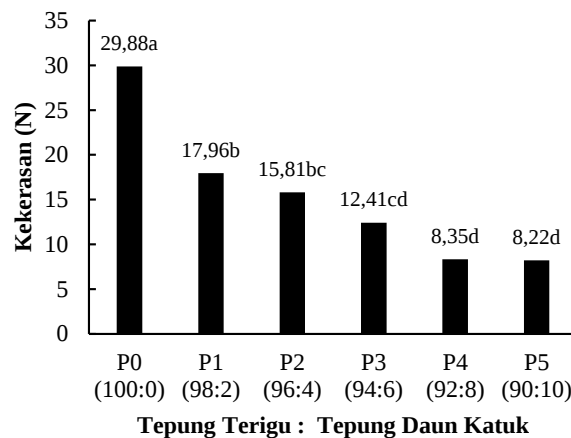
Gambar 5. Produk Kukis dengan Substitusi Tepung Daun Katuk.

Perbedaan warna yang terjadi pada kukis disebabkan karena substitusi tepung daun katuk, sehingga mempengaruhi warna pada kukis yang dihasilkan. Semakin tinggi substitusi tepung daun katuk, maka warna biskuit cenderung akan semakin gelap. Hal ini dikarenakan pigmen alami dalam daun katuk yaitu klorofil (Irmayanti, dkk., 2019). Sedangkan karotenoid seperti β -karoten dan lutein memberikan nuansa kuning kehijauan (Darmawati, dkk., 2023). Selain itu polifenol dan flavonoid dalam daun katuk dapat mengalami reaksi pencoklatan (*browning*) sehingga warna biskuit menjadi lebih gelap (Maesarah, dkk., 2021). Kombinasi pigmen ini menyebabkan warna biskuit cenderung hijau dan kecerahan menurun seiring meningkatnya substitusi tepung daun katuk. Hal ini sejalan dengan penelitian Salsabila dkk, (2022) bahwa semakin tinggi substitusi tepung daun katuk pada roti tawar, semakin pekat warna hijau karena kandungan klorofil sehingga kecerahan menurun. Hal ini diperkuat

oleh Irmayanti dkk, (2019) bahwa warna hijau tua pada biskuit dipengaruhi oleh kandungan klorofil daun katuk, semakin tinggi substitusi tepung daun katuk.

Tekstur (Kekerasan)

Tekstur adalah ciri bahan yang muncul dari perpaduan beberapa sifat fisik, seperti ukuran, jumlah, bentuk, dan unsur penyusunan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa termasuk indera mata dan mulut (Midayanto dan Yuwono, 2014). Pengukuran tekstur mempengaruhi nilai dari produk tersebut untuk menentukan lunak atau renyah produk tersebut. Alat yang digunakan untuk analisis tekstur kukis yaitu *Texture Analyzer*. *Texture Analyzer* merupakan alat yang digunakan untuk penilaian karakteristik dari suatu materi yang digambarkan melalui kurva. Substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap karakteristik nilai kekerasan kukis (Gambar 6).



Gambar 6. Pengaruh Substitusi Tepung Daun Katuk Terhadap Tekstur Kukis

Nilai kekerasan tertinggi diperoleh pada perlakuan P0 (tepung terigu 100% : tepung daun katuk 0%) sebesar 29,88 N, menunjukkan bahwa biskuit yang dihasilkan lebih padat dan renyah. Perlakuan P1 (tepung terigu 98% : tepung daun katuk 2%) dan P2 (tepung terigu 96% : tepung daun katuk 4%), nilai kekerasan menurun menjadi 17,96 N dan 15,81 N, menandakan bahwa kukis mulai kurang renyah dan agak rapuh. Selanjutnya, pada perlakuan P3 (tepung terigu 94% : tepung daun katuk 6%) dan P4 (tepung terigu 92% : tepung daun katuk 8%) nilai kekerasan menurun secara signifikan, sedangkan P5 (tepung terigu 90% : tepung daun katuk 10%) menghasilkan nilai terendah sebesar 8,22 N menunjukkan tekstur kukis menjadi lunak dan mudah patah.

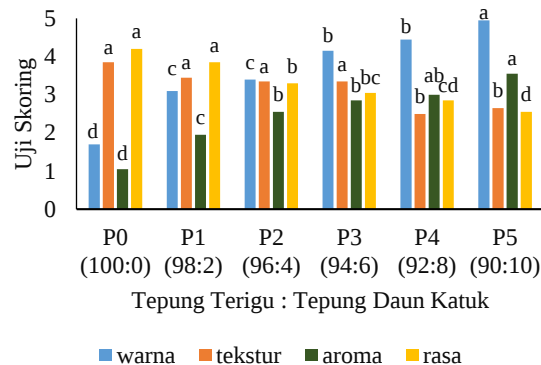
Perbedaan tingkat kekerasan antara perlakuan sangat berkaitan dengan kadar air yang terkandung dalam masing-masing kukis. Semakin tinggi kadar air, tekstur kukis cenderung semakin lunak karena air mengisi rongga antar partikel dan mengurangi kepadatan struktur adonan. Sebaliknya, kadar air rendah menyebabkan kukis menjadi lebih padat, kering dan keras. Hal ini sejalan dengan penelitian Ladamay dan Yuwono, (2014), yang menyatakan bahwa kadar air berpengaruh terhadap kekerasan bahan pangan, semakin tinggi kadar air maka kekerasan akan menurun. Salah satu faktor yang mempengaruhi tekstur adalah kadar air. Kandungan air dalam rongga-rongga antara sel suatu bahan dapat menurunkan kekerasan produk.

Organoleptik

Uji organoleptik adalah suatu cara penilaian dengan menggunakan indera manusia untuk menguji atau mengamati tekstur, warna, bentuk, aroma dan rasa dari produk makanan, minuman dan lain sebagainya (Duarsa, 2022). Indera yang berperan dalam uji organoleptik adalah indera penglihatan, penciuman, pengecap, peraba, dan pendengaran. Uji organoleptik pada penelitian ini menggunakan uji skoring (warna, tekstur, aroma, dan rasa) dan uji hedonik (warna, tekstur, aroma, rasa, dan *overall*).

Uji Skoring

Uji skoring adalah salah satu metode uji organoleptik deskriptif kuantitatif yang digunakan untuk menilai dan memberikan nilai numerik terhadap karakteristik produk tertentu seperti warna, tekstur, aroma, dan rasa (Tarwendah, 2017). Hasil pengamatan dan analisis keragaman menunjukkan substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap uji skoring kukis (Gambar 7).



Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada parameter yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, sedangkan nilai yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan pada taraf signifikansi 5% berdasarkan uji lanjut BNT.

Gambar 7. Pengaruh Substitusi Tepung Daun Katuk Terhadap Uji Skoring Kukis.

Berdasarkan Gambar 7 hasil penelitian uji skoring menunjukkan substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh berbeda nyata (signifikan) terhadap warna, tekstur, aroma dan rasa kukis. Nilai skoring warna menunjukkan nilai berkisar antara 1,7-4,95 (tidak suka hingga sangat suka), dengan nilai tertinggi pada perlakuan P5 (tepung terigu 90% : tepung daun katuk 10%) sebesar 4,95 (sangat suka) dan nilai terendah pada perlakuan P0 (tepung terigu 100% : tepung daun katuk 0%) sebesar 1,7 (tidak suka). Hasil ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai warna kukis dengan substitusi tepung daun katuk dibandingkan tanpa substitusi. Warna hijau tua pada kukis dipengaruhi oleh kandungan klorofil yang terdapat dalam daun katuk (Irmayanti, dkk., 2019). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Salsabila dkk, (2020) bahwa semakin tinggi substitusi tepung daun katuk, maka semakin gelap warna hijau biskuit akibat peningkatan kandungan klorofil. Warna produk yang menarik akan meningkatkan daya tarik panelis untuk mencicipi produk tersebut (Arziyah dkk., 2022).

Nilai skoring tekstur menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap kukis secara skoring. Hal ini menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk benar-benar mempengaruhi karakteristik fisik biskuit yang dirasakan oleh panelis. Perbedaan signifikan tersebut terjadi karena tepung daun katuk tidak mengandung gluten, sehingga mempengaruhi kekenyalan, kerapatan, dan kerenyahan kukis. Nilai berkisar antara 3,85- 2,5 (agak tidak suka hingga suka), dengan nilai tertinggi pada perlakuan P0 (tepung terigu 100% : tepung daun katuk 0%) sebesar 3,85 (suka) dan nilai terendah pada perlakuan P4 (tepung terigu 92% : tepung daun katuk 8%) sebesar 2,5 (agak tidak suka). Hasil ini menunjukkan bahwa tanpa substitusi tepung daun katuk, kukis memiliki tekstur yang keras dan renyah, sedangkan peningkatan substitusi tepung daun katuk menyebabkan tekstur biskuit menjadi lunak. Hal tersebut disebabkan karena daun katuk mengikat air atau menyerap air (Nefri, dkk., 2017). Hasil ini sejalan dengan penelitian Azra, (2018) bahwa penambahan tepung daun katuk pada adonan menghasilkan tekstur yang lebih lunak. Semakin tinggi substitusi tepung daun katuk maka semakin rendah kandungan gluten pada adonan, sehingga struktur menjadi kurang elastis dan menyebabkan kukis bertekstur lunak.

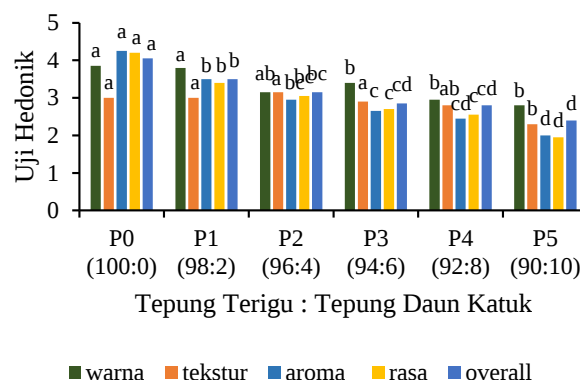
Nilai skoring aroma menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk pada kukis memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap secara skoring. Nilai berkisar antara 1,05-3,55 (tidak suka hingga agak suka), dengan nilai tertinggi pada perlakuan P5 (tepung terigu 90% : tepung

daun katuk 10%) sebesar 3,55 (agak suka) dan nilai terendah pada perlakuan P0 (tepung terigu 100% : tepung daun katuk 0%) sebesar 1,05 (tidak suka). Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi tepung daun katuk menyebabkan kukis yang dihasilkan beraroma cenderung langu. Hasil ini sejalan dengan penelitian Suciati dan Rustiana, (2022) menyatakan bahwa penambahan tepung daun katuk mempengaruhi aroma pada biskuit dikarenakan tepung memiliki aroma biskuit yang menyengat seperti obat herbal. Pernyataan ini diperkuat oleh Astuti, (2020) Tepung daun katuk mengandung enzim lipoksigenase yang dapat menyebabkan munculnya aroma langu.

Nilai skoring rasa menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap skoring rasa kukis. Nilai berkisar antara 4,2-2,55 (suka hingga tidak suka) dengan nilai tertinggi pada perlakuan P0 (tepung terigu 100% : tepung daun katuk 0%) sebesar 4,2 (suka) dan nilai terendah pada perlakuan P5 (tepung terigu 90% : tepung daun katuk 10%) sebesar 2,55 (tidak suka). Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi tepung daun katuk menyebabkan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa kukis menurun. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Satyaningtyas dan Estiasih, (2014) menyatakan bahwa donat yang ditambahkan dengan tepung daun katuk memiliki rasa sedikit pahit. Pernyataan ini diperkuat oleh Sirajuddin dkk, (2022) bahwa rasa pahit pada daun katuk disebabkan oleh kandungan tanin yang tinggi.

Uji Hedonik

Uji hedonik merupakan pengujian yang paling banyak digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap produk. Tingkat kesukaan ini disebut skala hedonik, misalnya dalam hal sangat suka, suka, netral, agak suka, dan tidak suka. Hasil pengamatan dan analisis keragaman menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap uji hedonik kukis (Gambar 8).



Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada parameter yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, sedangkan nilai yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata antar perlakuan pada taraf signifikansi 5% berdasarkan uji lanjut BNT.

Gambar 8. Pengaruh Substitusi Tepung Daun Katuk Terhadap Uji Hedonik Kukis.

Berdasarkan Gambar 8 hasil penelitian uji skoring menunjukkan substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh berbeda nyata (signifikan) terhadap warna, tekstur, aroma, rasa, dan *overall* kukis. Nilai hedonik warna menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap hedonik warna biskuit. Nilai hedonik warna berkisar antara 2,8-3,8 (agak suka hingga suka) dengan nilai tertinggi pada perlakuan P1 (tepung terigu 98% : tepung daun katuk 2%) sebesar 3,85 (suka) dan nilai terendah pada perlakuan P5 (tepung terigu 90% : tepung daun katuk 10%) sebesar 2,8 (agak suka). Hasil ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai warna kukis dengan substitusi rendah tepung daun katuk, karena menghasilkan warna hijau yang masih cerah dan menarik. Sebaliknya, semakin tinggi substitusi tepung daun katuk menyebabkan warna kukis menjadi lebih hijau tua dan kurang disukai. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh

Hariani, (2022), yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi tepung daun katuk akan menghasilkan warna hijau tua pada produk, sehingga menurunkan tingkat kesukaan panelis.

Nilai hedonik tekstur menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap hedonik tekstur biskuit. Nilai hedonik tekstur berkisar 2,3-3,15 (tidak suka hingga agak suka), dengan nilai tertinggi pada perlakuan P2 (tepung terigu 96% : tepung daun katuk 4%) sebesar 3,15 (agak suka) dan nilai terendah pada perlakuan P5 (tepung terigu 90% : tepung daun katuk 10%) sebesar 2,3 (tidak suka). Hasil ini menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk dalam jumlah tinggi cenderung menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur biskuit. Hal tersebut disebabkan oleh karakteristik tepung daun katuk yang memiliki kadar serat dan kemampuan mengikat air yang cukup tinggi (Loupy, 2020). Semakin tinggi substitusi tepung daun katuk dalam adonan, semakin banyak air yang terikat sehingga tekstur kukis menjadi kurang renyah atau cenderung lunak. Hal ini sejalan dengan penelitian Ratnasari, (2024), yang menyatakan bahwa tepung daun katuk bersifat mudah menyerap air, sehingga mempengaruhi kerapuhan dan kekerasan produk dan menyebabkan tekstur yang dihasilkan kurang disukai panelis.

Nilai hedonik aroma menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap hedonik aroma biskuit. Nilai hedonik aroma berkisar antara 2-4,25 (tidak suka hingga suka), dengan nilai tertinggi pada perlakuan P0 (tepung terigu 100% : tepung daun katuk 0%) sebesar 4,25 (suka) dan nilai terendah pada perlakuan P5 (tepung terigu 90% : tepung daun katuk 10%) sebesar 2 (tidak suka). Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi tepung daun katuk, panelis cenderung kurang menyukai aroma kukis. Hal ini disebabkan oleh aroma khas daun katuk yang cenderung langu, yang menutupi aroma margarin pada kukis. Daun katuk mengandung enzim lipoksigenase yang dapat menimbulkan aroma langu (Salsabila, dkk., 2022). Hasil ini sejalan dengan penelitian Erdiyawati dan Astuti, (2020), yang menyatakan bahwa penambahan tepung daun katuk pada biskuit menghasilkan aroma langu khas sehingga menurunkan tingkat kesukaan panelis.

Nilai hedonik rasa menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap hedonik rasa biskuit. Nilai hedonik rasa berkisar antara 1,95-4,2 (tidak suka hingga suka) dengan nilai tertinggi pada perlakuan P0 (tepung terigu 100% : tepung daun katuk 0%) sebesar 4,2 (suka) dan nilai terendah pada perlakuan P5 (tepung terigu 90% : tepung daun katuk 10%) sebesar 1,95 (tidak suka). Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi tepung daun katuk menyebabkan rasa kukis semakin kurang disukai. Hal ini disebabkan oleh adanya rasa pahit alami dari daun katuk, yang timbul akibat hidrolisis asam amino selama pemanasan (Nastiti, dkk., 2021). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Linangsari dkk, (2024), yang menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan tepung daun katuk, rasa manis pada *cookies* menurun karena daun katuk memiliki rasa pahit dan semakin rendah tingkat kesukaan panelis. Selain itu, rasa sangat berhubungan dengan aroma, dimana keduanya merupakan komponen cita rasa. Jika aroma disukai biasanya rasa juga akan disukai (Khalisa, dkk., 2021). Hal ini terlihat dari hasil pengamatan yang menunjukkan bahwa penurunan kesukaan terhadap aroma sejalan dengan penurunan tingkat kesukaan terhadap rasa.

Nilai hedonik *overall* menunjukkan bahwa substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh yang berbeda nyata (signifikan) terhadap hedonik *overall* biskuit. Nilai hedonik keseluruhan (*overall*) berkisar 2,4-4,05 (tidak suka hingga suka), dengan nilai tertinggi pada perlakuan P0 (tepung terigu 100% : tepung daun katuk 0%) sebesar 4,05 (suka) dan nilai terendah pada perlakuan P5 (tepung terigu 90% : tepung daun katuk 10%) sebesar 2,4 (tidak suka). Tingkat kesukaan *overall* menurun seiring meningkatnya substitusi tepung daun katuk. Namun, di antara perlakuan dengan substitusi tepung daun katuk, perlakuan P2 (tepung terigu 96% : tepung daun katuk 4%) menunjukkan hasil terbaik karena masih memperoleh nilai kesukaan yang tergolong disukai panelis dibandingkan perlakuan lainnya.

Penurunan tingkat kesukaan panelis terhadap keseluruhan kukis pada konsentrasi tepung daun katuk yang tinggi dapat disebabkan oleh rendahnya nilai kesukaan pada aroma, rasa, dan tekstur. Hal ini sejalan dengan penelitian Syarif dkk, (2021), yang menyatakan bahwa penambahan tepung daun

katuk menyebabkan perubahan warna, aroma, dan tekstur yang berdampak pada penurunan kesukaan keseluruhan produk.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis statistik dan pembahasan pada penelitian ini, maka ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Substitusi tepung daun katuk memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap aktivitas antioksidan, kadar air, kadar abu, tekstur fisik, warna, organoleptik secara skoring (warna, tekstur, aroma, dan rasa) dan secara hedonik (warna, tekstur, aroma, rasa, dan *overall*).
2. Parameter terbaik diperoleh pada perlakuan P2 (tepung terigu 96% : tepung daun katuk 4%) dengan kadar abu 1,67%, aktivitas antioksidan 75,03%, tekstur 15,81 N, warna °Hue 103,14 dan nilai L 49,85 serta hasil uji organoleptik terbaik pada uji skoring (warna, tekstur, dan rasa) dan pada uji hedonik (warna, tekstur, rasa dan *overall*).

DAFTAR PUSTAKA

- Apindo. 2013. Industri Terigu Nasional. Jakarta
- Aprilia, N.P.R.D., Yusa, N.M dan Pratiwi, I.D.P. 2019. Perbandingan *Modified Cassava Flour* (MOCAF) dengan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata L*) Terhadap Karakteristik *Sponge Cake*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 8(2): 171-180.
- Arziyah, D., L, Yusmita dan R, Wijayanti. 2022. Analisis Mutu Organoleptik Sirup Kayu Manis dengan Modifikasi Perbandingan Konsentrasi Gula Aren dan Gula Pasir. *Jurnal Hasil Penelitian dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*, 1 (2) : 105-109.
- Astuti, R., dkk. 2021. Potensi daun katuk (*Sauropus androgynus*) sebagai sumber antioksidan alami. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*.
- Astuti, R., dkk. 2021. Potensi daun katuk (*Sauropus androgynus*) sebagai sumber antioksidan alami. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*.
- Azra, P.A. 2018. Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus*) Terhadap Mutu Organoleptik dan Kadar Vitamin C Pada Donat. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*. 1 (2): 32.
- Barus, S.P. 2021. Pengaruh Suhu Pengeringan dan Waktu Penyeduhan Terhadap Sifat Fisikokimia dan Energi Aktivitas Pada Minuman Herbal Daun Katuk (*Sauropus androgynus*). *Skripsi*. Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.
- Bhavithra, P., Balakumbahan, R dan Sivakumar, V. 2021. Underutilized Leafy Vegetables In Western Ghats Region For Nutritional Security. *Plant Archives*. 21(1).
- Darmawati, D., Kamil, H., Rosmawati, R., Rizkia, M dan Fajri, N. 2023. The effectiveness of Katuk Leaf Extract (*Sauropus androgynus*) on Breastmilk Production. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*.
- Dewi, N. 2019. *Penilaian Tekstur pada Bahan Pangan*. Jakarta: Penerbit Akademika.
- Duarsa, I. M. 2022. *Uji organoleptik dalam penilaian kualitas pangan*. Malang: Poltekkes Kemenkes Malang. Diakses dari https://perpus-utama.poltekkes-malang.ac.id/assets/file/kti/P17120211019/12_Bab_2_-_Tinjauan_Pustaka.pdf
- Erdiyawati, M. dan N, Astuti. 2020. Uji Kesukaan Rich Biscuit dengan Penambahan Bubuk Daun Katuk. *Jurnal Tata Boga*, 9 (1) :123-129.
- Fadila, N., Ansharullah dan Rejeki, S. 2023. Pengaruh Substitusi Tepung Daun Katuk (*Sauropus androgynus L. Merr*) dan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Nilai Gizi Biskuit. *Jurnal Riset Pangan*. 1(1): 64-77.
- Fathoni, A., L.O. Sumarlin, J.R. Putrid and N. Firtiana, 2020. *Antioxidant Activity of Mixed Katuk Leaf Extract and Honey*. *EduChemia*. 5(2): 168-179.

- Fauziah, M.A., Mustofa, A dan Nuraini, V. 2025. Katuk leaf dried noodles (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) With different Combinations of Wheat and Banana Flour (*Musa paradisiaca* L.). *Agrobiotek*. 2(1): 48-56.
- Fikriyah, Y. U dan Nasution, R. S. 2021. Analisis Kadar Air Dan Kadar Abu Pada Teh Hitam yang Dijual di Pasaran dengan Menggunakan Metode Gravimetri. *Amina*. 3(2): 50–54.
- Hariani, D. 2022. Daya terima cookies daun katuk (*Sauropus androgynus*) sebagai makanan tambahan ibu menyusui. *The Journal of Indonesian Community Nutrition*. 11(1).
- Irmayanti, Sunartati, R dan Anwar, C. 2019. Rich Fiber Biscuits Formulation with Katuk Leaf Flour Fortification (*Sauropus androgynus*) and Roasting Time Variation. *Serambi Journal Of Agricultural Technology*. 1(2): 66-73.
- Irmayanti, Sunartati, R dan Anwar, C. 2019. Rich Fiber Biscuits Formulation with Katuk Leaf Flour Fortification (*Sauropus androgynus*) and Roasting Time Variation. *Serambi Journal Of Agricultural Technology*. 1(2): 66-73.
- Khalisa, Y, M. Lubis dan R, Agustina. 2021. Uji Organoleptik Minuman Sari Buah Belimbing Wuluhh (Averrhoa Bilimbi. L). *Jurnal Imilah Mahasiswa Pertanian*,6 (4): 594-601.
- Linangsari, T., Lestari, E., Fatimah dab Herliyana. 2024. Analisis Kualitas Organoleptik dan Kimia *Cookies* Mocaf dengan Fortifikasi Serbuk Daun Katuk (*Sauropus androgynus*). *EDUFORTECH*. 9(2): 85-94.
- Ladamay, N.A. dan Yuwono, S.S. 2014. Pemanfaatan Bahan Lokal Dalam Pembuatan *Foodbars* (Kajian Rasio Tapioka Tepung Kacang Hijau dan Proporsi CMC). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(1): 67-68.
- Loupy, A. 2020. Daya terima uji organoleptik *cookies* dengan penambahan tepung daun katuk (*Sauropus androgynus*) dan kacang hijau (*Vigna radiata*) sebagai cemilan ibu menyusui. Bengkulu: Poltekkes Kemenkes Bengkulu.
- Lutfiani, L dan Nasrulloh, N. 2023. Total Flavonoid dan Antioxidant of Food Bar torbangun- Katuk on The Effectiveness of Breast Milk Production. *Amerta Nutrition*. 7(1): 88-97.
- Lutfiani, L dan Nasrulloh, N. 2023. Total Flavonoid dan Antioxidant of Food Bar torbangun- Katuk on The Effectiveness of Breast Milk Production. *Amerta Nutrition*. 7(1): 88-97.
- Maesarah., Yeni, P., Mohammad, R. D., Herman, H., Deysi, A., Lisa, D., Mayangsari, K dan Zuladhayani, A. 2021. *Pemberian ASI dan Peran Daun Katuk Dalam Upaya Mitigasi Stunting*. Cahaya Arsh Publisher.
- Midayanto, D dan Yuwono, S. 2014. Penentuan Atribut Mutu Tekstur Tahu Untuk Direkomendasikan Sebagai Syarat Tambahan Dalam Standar Nasional Indonesia. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4): 259-267.
- Mukherjee, P. K. 2019. Quality control and evaluation of herbal drugs: Evaluating natural products and traditional medicine. In Quality Control and Evaluation of Herbal Drugs. *Evaluating Natural Products and Traditional Medicine*.
- Mutiara, E., Adhikahriani dan Wahidah, S. 2012. *Pengembangan formula biskuit daun katuk untuk meningkatkan produksi ASI*. Universitas Negeri Medan.
- Molyneux, P. 2004. The Use of The Stable Free Radical Diphenyl Picrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Journal of Science and Technology*. 26(2): 211–219.
- Nabila, M., Basuki, E dan Cicilia, S. 2022. *Karakteristik Roti Tawar dengan Variasi Proporsi Tepung Pisang Kepok (Musa Paradisiaca Typica) dan Tepung Daun Katuk (Sauropus androgynus)*. Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram.
- Nahak, G., dan R, K Sahu. 2010. Free Radical Scavenging Activity of Multi-vitamin Plant (*Sauropus androgynus* L. Merr). *Researcher* 2 (11): 6-14.
- Nastiti, A. A., Astuti, N., Affifah, C. A. N dan Faidah, M. 2021. Tingkat kesukaan *frozen food* otak-otak ikan bandeng daun kelor. *Jurnal Tata Boga*. 10(3): 428–436.

- Nefri, M, Sukmiwati dan Sumarto. 2017. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Katuk (*Sauropus Androgynus*) Terhadap Mutu Nugget Ikan Lele (*Clarias batrachus*). *Jurnal Online Mahasiswa*.
- Nurlia, N., N. Ihlana dan M. Mikhratunnisa. 2018. Gluten Free Cookies Dari Kombinasi Tepung Sorgum Putih (*Shorgum bicolor* L.) dan Tepung Mocaf. *Jurnal Teknik Pertanian Universitas Teknologi Sumbawa*. Sumbawa.
- Rahayu, P. W. 1998. *Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Rakhmawati, A., Handayani, D dan Puspitasari, D. 2019. Pengaruh penambahan serat pangan terhadap kadar air dan tekstur produk olahan pangan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 14(2), 45–52.
- Ratnasari, D dan Yuniarta. 2015. Pengaruh tepung kacang hijau, tepung labu kuning, dan margarin terhadap fisikokimia dan organoleptik biskuit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4): 1652–1661.
- Ratnasari, D. 2024. Cookies Tepung Mocaf Dengan Substitusi Tepung Daun Katuk (*Sauropus androgynus*) Untuk Ibu Menyusui. *Journal of Technology and Food Processing (JTFP)*. 4(1): 1-9.
- Salsabila, A., R, Agustin dan T, Budiati. 2022. Pengaruh penambahan tepung daun katuk terhadap kualitas organoleptik dan fisik roti tawar. *Journal of Food Engineering*. 1 (2): 66-79.
- Saragih, D.T.R. 2016. Peranan Daun Katuk Dalam Rasum Terhadap Produksi dan Kualitas Ayam Petelur. *JITP*. 5(1): 11-16.
- Sariani. L., Karimuna dan Ansharullah. 2019. Pengaruh Penambahan Tepung Daun Katuk (*sauropus androgynus l.merr*) terhadap Nilai Organoleptik dan Nilai Gizi Biskuit berbasis Sagu (*metroxylon sagurottb*). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan* 4(5): 2425-2437.
- Satyaningtyas, E dan Estiasih, T. 2014. Roti tawar laktogenik, perangsang asi, berbasis kearifan lokal daun katuk (*Sauropus androgynus (L) Merr*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(1): 121-131.
- Sirajuddin, S., Bahar, B dan Hadju, V. 2022. Acceptance of katuk leaf cookies (*sauropus androgynus*) as additional food for breastfeeding mothers. *Jurnal Gizi Masyarakat Indonesia (The Journal of Indonesian Community Nutrition)*. 11(1).
- Suciati, S dan Rustiana, E. 2022. Tingkat Penerimaan Masyarakat Terhadap Variasi Stik Berbahan Dasar Tepung Daun Katuk. *Oksitoksin : Jurnal Ilmiah Kebidanan*. 9(1): 80-87.
- Setyo, S. Y., & W. Elok. 2019. Teknologi Pengolahan Tepung Terigu dan Olahannya di Industri. Cetakan Pertama. UB Press: Malang.
- Sudarmadji, S., Suhardi, dan B. Haryono. 2010. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Kanisius: Yogyakarta.
- Suryani, L., dkk. (2022). Aktivitas antioksidan bahan pangan lokal berbasis senyawa fenolik. *Jurnal Gizi dan Pangan*.
- Sutomo, B. 2009. *Ragam dan Khasiat Tanaman Obat*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Tarwendah, I. P. 2017. Jurnal Review: Studi Komparasi Atribut Sensoris Dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5 (2) : 66-73.
- Widyaningsih, N. N., dkk. (2022). Evaluasi sifat fisik dan kimia bahan pangan dalam penyimpanan. *Jurnal Pangan Fungsional Indonesia*.
- Wihenti, A.I., Setiani, B.E dan Hintono, A. 2017. Analisis Kadar Air, Tebal, Berat, dan Tekstur Biskuit Cokelat Akibat Perbedaan Transfer Panas. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 6(2): 69-73.
- Yenrina, R., Sayuti, K., & Ningsih, W. 2017. Fe content and antioxidant activity of cookies with addition of banana flour and katuk leaves flour. *International Journal of Advanced Research*. 5(8): 327-334.
- Yenrina, R., Sayuti, K., & Ningsih, W. 2017. Fe content and antioxidant activity of cookies with addition of banana flour and katuk leaves flour. *International Journal of Advanced Research*. 5(8): 327-334.