

Pengaruh Substitusi Tepung Biji Alpukat (*Persea Americana Mill.*) Terhadap Daya Terima Dan Kadar Serat Cookies

Effects of Avocado Seeds Flour Substitution (Persea Americana Mill.) on the Acceptance and Dietary Fiber Content of Cookies

Alfi Rekhajani^{1*}, Mohammad Jaelani¹, Zuhria Ismawanti¹, Setyo Prihatin¹, Ria Ambarwati¹,
Enny Rahmawati²

¹Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Semarang, Semarang, Indonesia

²Rumah Sakit Daerah KRMT Wongsonegoro Kota Semarang, Semarang, Indonesia

Email: alfirekha@gmail.com

Artikel History

Submit: 24, Juli 2024 Revisi: 30, Oktober 2024 Diterima: 30, Oktober 2024

Abstrak

Asupan serat yang rendah di Indonesia merupakan salah satu penyebab terjadinya penyakit degeneratif. Perlu upaya meningkatkan asupan serat dengan menambahkan bahan pangan tinggi serat pada makanan, yaitu substitusi tepung biji alpukat dalam cookies. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung biji alpukat (*Persea Americana Mill.*) terhadap daya terima dan kadar serat cookies. Metode penelitian ini merupakan penelitian experimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Uji daya terima panelis menggunakan uji hedonik dengan 5 skala (sangat tidak suka, tidak suka, agak suka, suka, dan sangat suka), kemudian dianalisis menggunakan uji Friedman. Uji kadar serat menggunakan metode multienzim, dianalisis dengan uji beda One Way ANOVA, dan uji lanjut *Tuckey*. Hasil uji *Friedman* menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada uji hedonik pada warna, aroma dan rasa, sedangkan tekstur tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Ada perbedaan kadar serat ($p=0,000$) pada cookies substitusi tepung biji alpukat, dengan kadar serat tertinggi pada F5 (50%) dan terendah pada F0 (0%), semakin tinggi substitusi tepung biji alpukat, semakin tinggi kadar seratnya. Cookies dengan daya terima tertinggi adalah cookies substitusi 30% tepung biji alpukat, unggul dalam aspek warna dan tekstur. Reformulasi cookies diperlukan untuk meningkatkan kualitas dalam segi rasa.

Kata Kunci: cookies; daya terima; serat; tepung biji alpukat

Abstract

Low fiber intake in Indonesia is one of the causes of degenerative diseases. Efforts are needed to increase fiber intake by adding high-fiber foods to food, namely substituting avocado seed flour in cookies. The aim of this research was to determine the effect of the substitution of avocado seed flour (Persea Americana Mill.) on the acceptability and fiber content of cookies. This research method is experimental research with a Completely Randomized Design (CRD). The panelists' acceptance test used a hedonic test with 5 scales (dislike very much, don't like it, somewhat like it, like it, and very like it), then analyzed using the Friedman test. The fiber content test used the multienzyme method and was analyzed using the One Way ANOVA and Tuckey follow-up tests. The Friedman test results showed significant differences in color, aroma, and taste in the hedonic test, while texture did not show any significant differences. There was a difference in fiber content ($p=0.000$) in cookies substituted for avocado seed flour, with the highest fiber content at F5 (50%) and the lowest at F0 (0%), the higher the avocado seed flour substitution, the higher the fiber content. The cookies with the highest acceptability were substituted with 30% avocado seed flour, which is superior in color and texture. Reformulation of cookies is needed to improve quality in terms of taste).

Keywords: cookies; acceptability; fiber; avocado seed flour.

Copyright ©2024 by Authors. This is an open access article under the CC-BY-SA license.



*Penulis Korespondensi:

Alfi Rekhajani Program Studi Diploma IV Gizi, Polteknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Semarang, Indonesia, Indonesia Email: alfirekha@gmail.com

Cara Sitasi (IEEE Citation Style): A. Rekhajani, M. Jaelani, Z. Ismawanti, S. Prihatin, R. Ambarwati, and E. Rahmawati, "Pengaruh Substitusi Tepung Biji Alpukat (*Persea Americana Mill.*) terhadap Daya Terima dan Kadar Serat Cookies", Nutriologi: Jurnal Pangan, Gizi, Kesehatan, vol 5, no 2, p. 55-65, 2024, <https://doi.org/10.30812/nutriology.v5i2.4259>

PENDAHULUAN

Serat adalah salah satu dari tujuh zat gizi yang harus ada pada makanan. World Health Organization (WHO) merekomendasikan konsumsi serat 25-30 gram setiap harinya, namun rata-rata konsumsi serat harian masyarakat Indonesia masih pada angka 10,5 gram saja per hari [1]. Asupan serat yang kurang dapat memicu gangguan pencernaan seperti konstipasi, bahkan berbagai penyakit seperti kegemukan, darah tinggi, jantung, dan kanker pencernaan [2]. Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya bekerja dalam sektor pertanian. Dengan iklim tropis yang berbeda, menjadikan berbagai varietas tanaman dapat tumbuh dengan baik di Indonesia, salah satunya yaitu alpukat. Menurut Badan Pusat Statistika (2024) produksi alpukat di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya, yang pada tahun 2023 mencapai 915 ribu ton [3]. Namun sampai saat ini, sebagian orang hanya memanfaatkan daging buah alpukat, sedangkan bagian biji nya dibuang begitu saja. Biji dalam buah alpukat memiliki persentase yang cukup besar, yaitu 30% dari keseluruhan buahnya [4].

Produksi buah Alpukat di Indonesia cukup melimpah setelah diolah menjadi tepung sudah banyak dimanfaatkan untuk berbagai pengolahan produk. Bagian terbuang yang masih dapat dimanfaatkan misalnya biji. Biji alpukat yang dianggap sebagai limbah memiliki kandungan pati yang cukup tinggi yaitu sekitar 80,1% [5]. Biji alpukat memiliki kandungan serat yang cukup tinggi, yaitu sebesar 9,1%, ini lebih besar daripada serat yang terkandung dalam biji nangka (8,6%), biji durian (8,9%), dan serat pada jagung (2%) [6]. Salah satu cara memanfaatkan biji alpukat adalah dengan menjadikannya tepung. Kandungan serat tepung biji alpukat cukup tinggi, berdasarkan penelitian Jayanti (2017) yaitu 15,34% [7]. Selain sebagai sumber serat (pati), biji alpukat juga memiliki efek hipoglikemik, efek antidiabetes yang mampu menurunkan kadar glukosa darah. Biji alpukat juga mengandung lebih dari 90% kandungan phenolic (polifenol) yang berfungsi sebagai antioksidan [8]. Polifenol dalam biji alpukat berperan dalam pembuatan edible film kitosan yang dapat digunakan sebagai penghambat ketengikan makan dan oksidasi [9]. Biji Alpukat juga bermanfaat sebagai Prebiotik karena terdapat serat kasar terlarut dan hemiselulosa [10].

Biji alpukat memiliki karakteristik organoleptik berwarna gelap, rasa yang cenderung pahit, aroma yang tajam, dan tekstur yang kasar sehingga apabila formulasi tepung biji alpukat ditambahkan pada komposisi produk roti tawar yang tidak tepat maka akan menghasilkan produk yang kurang disukai, oleh karena itu maka akan dilakukan formulasi penambahan tepung biji alpukat dengan tepung terigu agar menjadi produk yang disukai dengan formulasi tepung biji alpukat yang tepat [11]. Pemanfaatan tepung dari biji alpukat selain memiliki banyak manfaat, juga memiliki kelemahan yaitu warnanya yang gelap. Maka dari itu, perlu adanya pengolahan lanjutan dari biji alpukat dalam bentuk produk olahan yang digemari masyarakat seperti cookies. Cookies merupakan makanan yang cukup populer, karena ukurannya yang praktis dan dapat dimakan dimana saja, serta memiliki daya simpan yang cukup lama. Cookies memiliki kandungan karbohidrat, lemak, dan kalori yang tinggi, namun rendah serat, vitamin, dan mineral. Formulasi bahan cookies dapat diubah dengan mudah tanpa merusak karakteristik asli cookies tersebut. Berbagai jenis cookies telah dikembangkan untuk menciptakan cookies yang tidak hanya enak tetapi juga sehat [12].

Gap analisis penelitian ini adalah meskipun ada penelitian tentang tepung biji alpukat, masih sedikit penelitian yang secara spesifik menganalisis pengaruhnya terhadap daya terima dan kadar serat produk olahan seperti cookies, diharapkan penelitian ini dapat mengisi kekosongan tersebut. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian lainnya adalah dapat dilihat pada beberapa aspek, seperti bahan baku, penelitian ini berfokus pada penggunaan biji alpukat sebagai bahan local alternatif pengganti tepung, kemudian perbedaan lainnya pada komponen yang diteiti yakni menguji daya terima dan kadar serat, selain dari kedua hal tersebut, erbedaan lainnya juga terletak pada jenis produk hasil olahan dari biji alpukat tadi, dimana penelitian ini ingin melihat daya terima dan kadar serat cookies. Penelitian lainnya hanya menganalisis pengaruh substitusi tepung biji alpukat terhadap organoleptik cookies saja, tidak sampai melihat kadar serat dan daya terima terhadap cookies [13]. Penelitian lainnya menganalisis substitusi tepung biji alpukat terhadap kadar air dan daya terima roti tawar [11].

Indonesia harus mencari solusi untuk mengurangi impor gandum pada negara lain dengan membuat pangan alternatif yang dapat disubstitusikan pada tepung terigu [11]. Salah satu alternative yang bias digunakan adalah substitusi tepung biji alpukat terhadap olahan produk pangan, serta untuk meningkatkan nilai gizi produk pangan. Substitusi tepung biji alpukat dalam cookies merupakan alternatif untuk meningkatkan kandungan serat dalam cookies. Maka dari itu, perlu dilakukan analisis untuk mengetahui kadar serat dalam berbagai formulasi substitusi tepung biji alpukat dalam cookies. Selain itu, adanya berbagai formulasi substitusi tepung biji alpukat dalam cookies juga mempengaruhi daya terima konsumen dari segi warna, rasa, aroma, dan tekstur, maka perlu dilakukan pula uji daya terima cookies substitusi tepung biji alpukat. Novelty atau kebaruan dari penelitian ini adalah eksplorasi tepung biji alpukat sebagai bahan substitusi produk pangan, penelitian ini juga menggabungkan beberapa keilmuan yakni ilmu pangan, gizi, kimia, dan studi tentang sensori sehingga memberikan aspek keilmuan yang luas pada pelaksanaannya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh substitusi tepung biji alpukat terhadap daya terima, dan menganalisis kadar serat pada produk cookies hasil olahan dari tepung biji alpukat. Kontribusi penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dalam bidang ilmu pangan, khususnya mengenai pemanfaatan bahan baku alternatif dan inovatif dalam produk olahan. Hasil penelitian dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan tepung biji alpukat atau bahan baku alternatif lainnya. Penelitian ini juga dapat memberikan informasi berharga tentang cara meningkatkan nilai gizi produk makanan.

METODE

Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian experimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 2 ulangan yang dihitung menggunakan rumus Gomez and Gomez. Variabel independent yaitu komposisi substitusi tepung biji alpukat, dan variabel dependent yaitu daya terima dan kadar serat cookies. Pengujian daya terima oleh 15 orang panelis terlatih dilakukan di Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan Jurusan Gizi Kampus 3 Poltekkes Kemenkes Semarang, dan 30 orang panelis konsumen yang merupakan penderita Diabetes Mellitus di wilayah kerja Puskesmas Tlogosari Wetan. Indikator yang digunakan dalam pengujian daya terima meliputi rasa, aroma, dan warna. Hasil tingkat penerimaan dikategorikan dalam skala 1 sampai 5, yaitu 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak suka, 4 = suka, dan 5 = sangat suka. Sedangkan pengujian kadar serat dilakukan Laboratorium Chemmix Pratama Yogyakarta dengan metode multienzim. Penelitian ini telah mendapat keterangan layak etik dengan nomor No. 0446/EA/KEPK/2024.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan program komputer. Analisis univariat dilakukan untuk mendeskripsikan variabel data uji daya terima dan data analisis serat dalam bentuk nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi. Analisis bivariat dilakukan untuk melihat perbedaan substitusi tepung biji alpukat, dimulai dari uji normalitas dengan Shapiro Wilk, uji beda dengan *One Way ANOVA* dengan uji lanjut *Tuckey*.

HASIL

Daya Terima Panelis Terlatih

Warna

Berdasarkan uji daya terima, Tabel 1. menunjukkan bahwa warna cookies dengan nilai rerata tertinggi yaitu cookies tanpa substitusi tepung biji alpukat dan cookies dengan nilai rerata terendah yaitu cookies dengan substitusi 10% tepung biji alpukat. Hasil analisis menunjukkan uji *Friedman* adanya perbedaan warna yang signifikan ($p\ value\ 0,008 < 0.05$) antar kelompok perlakuan.

Aroma

Berdasarkan uji daya terima, Tabel 1. menunjukkan bahwa aroma cookies dengan nilai rerata tertinggi yaitu cookies tanpa substitusi tepung biji alpukat dan cookies dengan nilai rerata terendah yaitu cookies dengan substitusi 10% dan 40% tepung biji alpukat. Hasil analisis uji *Friedman* menunjukkan adanya perbedaan aroma yang signifikan ($p\ value\ 0,000 < 0.05$) antar kelompok perlakuan.

Rasa

Berdasarkan uji daya terima, Tabel 1. menunjukkan bahwa rasa cookies dengan nilai rerata tertinggi yaitu cookies tanpa substitusi tepung biji alpukat dan cookies dengan nilai rerata terendah yaitu cookies dengan substitusi 50% tepung biji alpukat. Hasil analisis uji *Friedman* menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p\ value\ 0,000 < 0,05$) antar kelompok perlakuan.

Tekstur

Berdasarkan uji daya terima, Tabel 1. menunjukkan bahwa tekstur cookies dengan nilai rerata tertinggi yaitu cookies tanpa substitusi tepung biji alpukat dan cookies dengan nilai rerata terendah yaitu cookies dengan substitusi 40% dan 50% tepung biji alpukat. Hasil analisis uji *Friedman* menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan ($p\ value\ 0,219 < 0,05$) antar kelompok perlakuan.

Daya Terima Panelis Konsumen

Warna

Berdasarkan uji daya terima, Tabel 2. menunjukkan bahwa warna cookies dengan nilai rerata tertinggi yaitu cookies tanpa substitusi tepung biji alpukat dan cookies dengan nilai rerata terendah yaitu cookies dengan substitusi

20% tepung biji alpukat. Hasil analisis uji *Friedman* menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan (p value 0,065 > 0,05) antar kelompok perlakuan.

Aroma

Berdasarkan uji daya terima, Tabel 2. menunjukkan bahwa aroma cookies dengan nilai rerata tertinggi yaitu cookies dengan substitusi tepung biji alpukat 30% dan cookies dengan nilai rerata terendah yaitu cookies dengan substitusi 10% tepung biji alpukat. Hasil analisis uji *Friedman* menunjukkan adanya perbedaan signifikan (p value 0,000 < 0,05) antar kelompok perlakuan.

Rasa

Berdasarkan uji daya terima, Tabel 2. menunjukkan bahwa rasa cookies dengan nilai rerata tertinggi yaitu cookies tanpa substitusi tepung biji alpukat dan cookies dengan nilai rerata terendah yaitu cookies dengan substitusi 50% tepung biji alpukat. Hasil analisis uji *Friedman* menunjukkan adanya perbedaan signifikan (p value 0,000 < 0,05) antar kelompok perlakuan.

Tekstur

Berdasarkan uji daya terima, Tabel 2. menunjukkan bahwa tekstur cookies dengan nilai rerata tertinggi yaitu cookies dengan substitusi tepung biji alpukat 30% dan cookies dengan nilai rerata terendah yaitu cookies dengan substitusi 50% tepung biji alpukat. Hasil analisis uji *Friedman* menunjukkan adanya perbedaan signifikan (p value 0,000 < 0,05) antar kelompok perlakuan.

Kadar Serat Pangan

Kadar serat pangan total merupakan hasil jumlah antara serat pangan larut dan serat pangan tak larut yang diukur menggunakan metode multienzim. Tabel 3. Menunjukkan kadar serat pangan total tertinggi terdapat pada cookies substitusi tepung biji alpukat 50% (12,18 gr), sedangkan terendah pada cookies tanpa substitusi tepung biji alpukat (1,9 gr). Berdasarkan hasil analisis uji *One Way ANOVA* menunjukkan adanya perbedaan signifikan (p value 0,000 < 0,05) antar kelompok perlakuan.

Tabel 3. kadar serat pangan larut tertinggi terdapat pada cookies substitusi tepung biji alpukat 50% (1,39 gr), sedangkan terendah pada cookies tanpa substitusi tepung biji alpukat (0,14 gr). Berdasarkan hasil analisis uji *One Way ANOVA* menunjukkan adanya perbedaan signifikan (p value 0,000 < 0,05) antar kelompok perlakuan.

Tabel 3. kadar serat pangan tak larut tertinggi terdapat pada cookies substitusi tepung biji alpukat 50% (10,8 gr), sedangkan terendah pada cookies tanpa substitusi tepung biji alpukat (1,77 gr). Berdasarkan hasil analisis uji *One Way ANOVA* menunjukkan adanya perbedaan signifikan (p value 0,000 < 0,05) antar kelompok perlakuan. Pada serat pangan total, serat pangan larut, dan serat pangan tak larut menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi tepung biji alpukat, semakin tinggi pula kadar seratnya.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Jajanan Siswa

Substitusi Tepung Biji Alpukat	Daya Terima Panelis Terlatih			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
F_0 (0%)	4,06 ± 0,79 (Suka)	4,33 ± 0,61 (Suka)	3,86 ± 1,18 (Cukup Suka)	3,73 ± 1,27 (Cukup Suka)
F_1 (10%)	3,13 ± 0,51 (Cukup Suka)	3,06 ± 0,96 (Cukup Suka)	3,80 ± 1,01 (Cukup Suka)	3,60 ± 0,91 (Cukup Suka)
F_2 (20%)	3,33 ± 0,81 (Cukup Suka)	3,53 ± 0,63 (Cukup Suka)	3,33 ± 0,89 (Cukup Suka)	3,33 ± 0,61 (Cukup Suka)
F_3 (30%)	3,60 ± 0,82 (Cukup Suka)	3,93 ± 0,79 (Cukup Suka)	3,33 ± 0,81 (Cukup Suka)	3,26 ± 0,88 (Cukup Suka)
F_4 (40%)	3,60 ± 0,98 (Cukup Suka)	3,06 ± 0,70 (Cukup Suka)	2,53 ± 0,74 (Tidak Suka)	3,06 ± 1,03 (Cukup Suka)
F_5 (50%)	3,53 ± 0,91 (Cukup Suka)	3,80 ± 0,56 (Cukup Suka)	2,46 ± 0,91 (Tidak Suka)	3,06 ± 1,16 (Cukup Suka)
p	0,008	0	0	0,219

*di analisis menggunakan uji *Friedman*

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Jajanan Siswa

Substitusi Tepung Biji Alpkat	Daya Terima Panelis Konsumen			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
F_0 (0%)	4,06 ± 0,90 (Suka)	3,46 ± 0,89 (Cukup Suka)	4,20 ± 1,18 (Suka)	4,20 ± 0,96 (Suka)
F_1 (10%)	3,63 ± 0,80 (Cukup Suka)	3,13 ± 0,86 (Cukup Suka)	4,03 ± 0,96 (Suka)	3,73 ± 0,86 (Suka)
F_2 (20%)	3,40 ± 1,03 (Cukup Suka)	3,56 ± 0,85 (Cukup Suka)	3,70 ± 1,05 (Cukup Suka)	3,90 ± 0,84 (Cukup Suka)
F_3 (30%)	3,80 ± 0,66 (Cukup Suka)	3,70 ± 0,59 (Cukup Suka)	3,33 ± 0,92 (Cukup Suka)	4,20 ± 0,88 (Suka)
F_4 (40%)	3,76 ± 0,77 (Cukup Suka)	3,66 ± 0,71 (Cukup Suka)	3,20 ± 1,06 (Cukup Suka)	3,80 ± 0,71 (Cukup Suka)
F_5 (50%)	3,40 ± 1,03 (Cukup Suka)	3,26 ± 0,78 (Cukup Suka)	2,83 ± 1,01 (Tidak Suka)	3,36 ± 1,21 (Cukup Suka)
<i>p</i>	0,065	0,013	0	0,005

*di nalisis menggunakan uji *Friedman*

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Jajanan Siswa

Substitusi Tepung Biji Alpkat	Kandungan Serat Analisis Laboratorium (gr)		
	Serat Pangan Total (gr)	Serat Pangan Larut (gr)	Serat Tak Larut (gr)
F_0 (0%)	1.90 ± 0.10	0.14 ± 0.00 ^a	1.77 ± 0.11
F_1 (10%)	4.24 ± 0.25 ^a	0.28 ± 0.06 ^{a,b}	3.95 ± 0.19 ^a
F_2 (20%)	5.78 ± 0.33 ^a	0.47 ± 0.02 ^{b,c}	5.31 ± 0.31 ^a
F_3 (30%)	8.82 ± 0.62 ^b	0.69 ± 0.06 ^{c,d}	8.12 ± 0.68 ^b
F_4 (40%)	10.56 ± 0.71 ^{b,c}	0.97 ± 0.04	9.58 ± 0.27 ^{b,c}
F_5 (50%)	12.18 ± 0.71 ^c	1.39 ± 0.09	10.80 ± 0.61 ^c
<i>p</i>	0.000	0.000	0.000

*di analisis statistik menggunakan uji *One Way ANOVA* dan uji lanjut *Tuckey*, angka yang diikuti dengan huruf superscript berbeda (a, b, c) menunjukkan beda nyata pada kolom yang sama

I. PEMBAHASAN

Daya Terima

Indikator yang digunakan dalam pengujian daya terima meliputi rasa, aroma, dan warna. Hasil tingkat penerimaan dikategorikan dalam skala 1 sampai 5, yaitu 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = agak suka, 4 = suka, dan 5 = sangat suka. Berdasarkan parameter tersebut, cookies dengan substitusi tepung biji alpukat 30% dipilih sebagai taraf perlakuan terbaik dengan rata-rata hasil penilaian daya terima 3,64 dengan interpretasi cukup suka. Sedangkan formulasi yang memiliki daya terima terendah yaitu cookies dengan substitusi tepung biji alpukat 50%, yang memiliki nilai rata-rata 3,27 dengan interpretasi cukup suka.

Warna

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa substitusi tepung biji alpukat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penilaian tingkat daya terima warna cookies. Selain itu, bahan tambahan lainnya juga berpengaruh terhadap warna cookies. Pada penelitian ini, cookies tanpa substitusi tepung biji alpukat paling disukai oleh panelis, hal ini dikarenakan cookies memiliki warna kuning cerah. Warna kuning cerah dari cookies berasal dari kuning telur dan margarin [14]. Sedangkan warna cookies dengan substitusi tepung biji alpukat cenderung kurang disukai dikarenakan warna cookies menjadi gelap akibat adanya penambahan tepung biji alpukat. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyebutkan bahwa substitusi tepung biji alpukat dapat menurunkan hardness dan

membuat cookies berwarna gelap [13]. Sejalan dengan penelitian ini, hasil penelitian juga menyebutkan substitusi tepung biji alpukat dapat menurunkan kecerahan pada stik bawang [15].

Warna menjadi salah satu parameter kunci dalam analisis sensori, karena warna merupakan pertimbangan awal dalam penilaian produk, terutama produk pangan. Warna produk yang menarik membuat panelis beranggapan bahwa produk tersebut memiliki rasa yang enak dan kualitas yang tinggi [16, 17]. Warna pada cookies bergantung terhadap bahan yang digunakannya [18]. Dalam penelitian ini digunakan bahan substitusi yaitu tepung biji alpukat. Tepung biji alpukat memiliki warna asli putih cenderung coklat [6]. Substitusi tepung biji alpukat ke dalam cookies membuat cookies memiliki warna yang cenderung gelap, bergantung pada banyaknya penambahan tepung biji alpukat. Hal ini dikarenakan adanya senyawa fenolik pada tepung biji alpukat yang menyebabkan reaksi browning enzimatis [19, 20]. Selain itu, adanya reaksi maillard dan karamelisasi pada cookies saat proses pemanggangan juga memengaruhi warna cookies [18].

Aroma

Temuan penelitian ini menyebutkan bahwa substitusi tepung biji alpukat berpengaruh signifikan terhadap perbedaan daya terima aroma cookies. Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian yang menyebutkan bahwa substitusi tepung biji alpukat berpengaruh terhadap daya terima aroma pada cookies, semakin banyak konsentrasi formula biji alpukat yang tambahkan semakin khas biji alpukat warna cookies [21]. Sejalan dengan temuan penelitian ini penelitian lainnya juga menyebutkan semakin banyak penambahan tepung biji alpukat, semakin khas biji alpukat aroma cookies [22]. Salah satu parameter organoleptik yang penting untuk diketahui yaitu aroma. Aroma yang dihasilkan oleh produk makanan dapat memberikan kontribusi tinggi dalam meningkatkan rasa dan daya tarik produk makanan [16, 17]. Hal yang memengaruhi aroma cookies yaitu komposisi bahan dasar dan juga suhu pemanggangan [23]. Suhu pada proses pemanggangan juga berpengaruh nyata terhadap aroma cookies, ini karena penguapan dari adonan terjadi saat proses pemanggangan [12, 23].

Aroma yang dihasilkan dari cookies sangat cenderung pada perpaduan margarin dan susu. Sedangkan pada cookies dengan substitusi tepung biji alpukat timbul aroma khas biji-bijian. Hal ini karena biji alpukat mengandung 30 senyawa volatil yang mudah menguap, seperti estergol, α -cubebene, metal eugenol, dan caryophyllene [20, 24]. Pada penelitian ini, cookies dengan penambahan tepung biji alpukat cenderung lebih disukai oleh panelis. Meskipun dengan penambahan tepung biji alpukat, aroma margarin dan susu yang dihasilkan pada cookies cenderung lebih kuat sehingga dapat menyamarkan aroma khas dari tepung biji alpukat.

Rasa

Temuan penelitian ini menyatakan bahwa substitusi tepung biji alpukat berpengaruh signifikan terhadap perbedaan rasa cookies. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang menyatakan substitusi tepung biji alpukat menambah rasa khas biji alpukat pada cookies [22]. Penelitian lainnya juga menyebutkan bahwa, penambahan tepung biji alpukat mempengaruhi daya terima terhadap rasa oleh panelis [25]. Rasa adalah parameter yang sangat penting untuk menentukan apakah suatu produk layak untuk dikonsumsi. Rasa merupakan respon sensori yang ditimbulkan oleh pengecap yang terletak di bagian mulut, termasuk lidah, bagian pipi, kerongkongan, dan langit-langit. Berbeda dengan aroma, rasa lebih banyak melibatkan indra pengecap lidah. Rasa pada produk makanan dipengaruhi dari bahan yang digunakan pada produk tersebut [16].

Rasa cookies dipengaruhi oleh perpaduan bahan yang digunakan. Cookies dengan penambahan tepung biji alpukat menimbulkan after taste pahit, hal ini dikarenakan biji alpukat memiliki senyawa flavonoid dan triterpenoid. Cookies dengan substitusi tepung biji alpukat yang semakin banyak, maka akan semakin terasa pahitnya [25, 5]. Berdasarkan hasil uji daya terima terhadap indikator rasa, panelis lebih menyukai cookies tanpa substitusi tepung biji alpukat. Hal ini karena semakin banyak tepung terigu dalam suatu adonan, menyebabkan jumlah proteinnya bertambah, dan protein pada tepung terigu dapat memperbaiki rasa cookies pada proses maillard. Selain itu, penambahan sumber lemak seperti margarin, telur, dan susu juga dapat meningkatkan citarasa cookies [23].

Tekstur

Temuan penelitian ini menyebutkan bahwa substitusi tepung biji alpukat tidak berpengaruh terhadap perbedaan tekstur cookies pada perlakuan. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang menyebutkan tekstur coklat dipengaruhi oleh kadar air, jumlah dan kandungan lemak, karbohidrat dan protein yang menyusun dan dipengaruhi oleh seluruh bahan standar yang digunakan [24]. Tekstur merupakan ciri dari suatu bahan yang berupa perpaduan dari beberapa sifat fisik, yaitu jumlah, bentuk, ukuran, dan elemen penyusunnya, yang dapat dirasakan oleh indra peraba dan perasa. Tekstur dan konsistensi suatu bahan berpengaruh terhadap cita rasa yang ditimbulkan oleh suatu produk [26].

Berdasarkan hasil uji daya terima panelis terhadap tekstur cookies substitusi tepung biji alpukat memiliki perbedaan yang signifikan. Menurut panelis, cookies kontrol memiliki tekstur yang lebih renyah dibandingkan cookies dengan penambahan tepung biji alpukat. Hal ini dikarenakan lemak pada cookies akan melapisi gluten yang terdapat dalam tepung terigu dan membuat cookies lebih renyah [16, 23].

Cookies dengan substitusi tepung biji alpukat cenderung lebih padat dan lembut. Hal ini dikarenakan kadar pati dalam biji alpukat yang tinggi. Pati akan menyerap air yang terdapat dalam adonan, dan apabila dipanaskan akan terjadi gelatinisasi, dimana pati akan mengalami dehidrasi dan membentuk kerangka kokoh sehingga dihasilkan produk cookies yang padat [22, 18]. Selain itu, gluten yang terdapat dalam tepung terigu dapat membuat adonan menjadi elastis dan dapat menahan gas. Sehingga adonan dapat mengembang dengan baik saat proses pemanggangan. Oleh sebab itu, cookies tanpa substitusi tepung biji alpukat memiliki tekstur yang lebih renyah [27].

Kadar Serat

Serat Pangan Total

Serat pangan (dietary fiber) merupakan komponen bahan pangan yang tidak dapat diuraikan oleh enzim pencernaan. Maka dari itu, analisa kandungan serat pangan dalam makanan akan menghasilkan nilai yang lebih rendah dibandingkan kadar serat kasar, ini karena serat pangan hanya bisa diuraikan dengan asam sulfat dan natrium hidroksida [28]. Pada penelitian ini, analisis kadar serat total pada cookies substitusi tepung biji alpukat disajikan pada tabel menggunakan metode One Way ANOVA kemudian dilanjutkan dengan uji Tuckey.

Temuan hasil penelitian diketahui bahwa pada cookies substitusi tepung biji alpukat terdapat perbedaan yang signifikan ($p = 0,000 < 0,05$) dalam parameter serat pangan total. Rata-rata kadar serat pangan total tertinggi terdapat dalam cookies dengan substitusi tepung biji alpukat 50% (12,18 gr), dan rata-rata kadar serat pangan total terendah terdapat dalam cookies tanpa substitusi tepung biji alpukat (1,90 gr). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi tepung biji alpukat, maka semakin tinggi pula kadar serat pangan total pada cookies.

Penurunan serat pangan pada cookies disebabkan oleh proses larutan komponen non-serat seperti gula sederhana, asam-asam gula, dan komponen lainnya [14]. Serat pangan terdiri dari gula seperti glukosa, galaktosa, arabinosa, fukosa, manosa, rhamnosa, dan xilosa, serta asam-asam gula seperti asam 4-o-metil glukuronat, galakturonat, glukuronat, guluronat, dan manuronat. Dalam proses pengolahan, komponen-komponen ini dapat larut dan mengurangi kandungan serat yang relatif tidak larut dalam air, seperti serat selulosa dan hemiselulosa. Hal ini dapat menghasilkan cookies yang memiliki kandungan serat yang lebih rendah daripada bahan baku awalnya. Kadar serat dalam cookies yang semakin tinggi membuat kadar air dalam cookies semakin rendah. Serat dalam biji alpukat juga dapat memberikan efek rasa kenyang yang dapat mengurangi nafsu makan sehingga cocok digunakan sebagai alternatif makanan diet [4].

Serat Pangan Larut

Serat pangan larut (soluble dietary fiber), terdiri atas gum dan pektin yang merupakan bagian integral dari sel-sel tanaman dan banyak ditemukan dalam buah dan sayur [26]. Pada penelitian ini, analisis kadar serat larut pada cookies substitusi tepung biji alpukat disajikan pada tabel menggunakan One Way ANOVA kemudian dilanjutkan dengan uji Tuckey.

Pada tabel dapat diketahui bahwa pada cookies substitusi tepung biji alpukat terdapat perbedaan yang signifikan ($p = 0,000 < 0,05$) dalam parameter serat pangan larut. Rata-rata kadar serat pangan larut tertinggi terdapat dalam cookies dengan substitusi tepung biji alpukat 50% (1,39 gr), dan rata-rata kadar serat pangan larut terendah terdapat dalam cookies tanpa substitusi tepung biji alpukat (0,14 gr). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi tepung biji alpukat, maka semakin tinggi pula kadar serat pangan larut pada cookies.

Kadar serat larut yang terdapat dalam makanan kurang lebih sepertiga dari serat pangan total, sedangkan penyusun terbesarnya yaitu serat pangan tak larut. Pada penelitian ini, kadar serat larut yang dihasilkan relatif kecil yang dimungkinkan karena proses pengolahan [24]. Proses pengolahan makanan dengan panas dapat memengaruhi kandungan serat pangan, maupun distribusi serat pangan tak larut dan serat pangan larut dalam suatu produk [25].

Serat larut memiliki kemampuan mengikat lemak dalam usus halus, sehingga mampu menurunkan kadar kolesterol darah hingga 5% atau lebih, juga dapat mengikat garam empedu. Selain itu, serat larut juga memiliki kemampuan mengikat glukosa dan menyerap air, sehingga membantu mengurangi kadar glukosa darah. Makanan berserat tinggi juga dapat membentuk kompleks dengan karbohidrat yang akan mengurangi laju pencernaan karbohidrat. Kondisi ini dapat menahan peningkatan glukosa darah dan menjaga agar terkontrol [26].

Serat Pangan Tak Larut

Serat pangan tidak larut (*insoluble dietary fiber*) terdiri atas hemiselulosa, selulosa, dan lignin yang sering ditemukan dalam biji-bijian, kacang-kacangan, dan sayuran [26]. Pada penelitian ini, analisis kadar serat tak larut pada cookies substitusi tepung biji alpukat disajikan pada tabel menggunakan *One Way ANOVA* kemudian dilanjutkan dengan uji *Tuckey*.

Pada tabel dapat diketahui bahwa pada cookies substitusi tepung biji alpukat terdapat perbedaan yang signifikan ($p \text{ value } 0,000 < 0,05$) dalam parameter serat pangan tak larut. Rata-rata kadar serat pangan tak larut tertinggi terdapat dalam cookies dengan substitusi tepung biji alpukat 50% (10,80 gr), dan rata-rata kadar serat pangan tak larut terendah terdapat dalam cookies tanpa substitusi tepung biji alpukat (1,77 gr). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi tepung biji alpukat, maka semakin tinggi pula kadar serat pangan tak larut pada cookies. Penyusun serat pangan terbesar berasal dari serat tak larut. Pada penelitian ini, kadar serat tak larut mencapai 80% dari kadar serat total.

Serat tak larut seperti *hemiselulosa* dan pektin tertentu memiliki sifat menyerap air dan mampu membentuk gel dalam saluran pencernaan yang dapat menyebabkan makanan berserat dicerna dalam lambung dalam waktu yang lebih lama. Pemenuhan asupan serat akan meningkatkan jumlah air dalam feses sehingga akan mengurangi kontraksi otot. Hal ini berpengaruh terhadap peningkatan fungsi gastrointestinal [28].

Taraf Perlakuan Terbaik

Taraf perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan daya terima berbagai atribut sensori seperti warna, aroma, tekstur, dan rasa [23]. Berdasarkan parameter tersebut, cookies dengan substitusi tepung biji alpukat 30% dipilih sebagai taraf perlakuan terbaik dengan rata-rata hasil penilaian daya terima 3,64 dengan interpretasi cukup suka. Sedangkan formulasi yang memiliki daya terima terendah yaitu cookies dengan substitusi tepung biji alpukat 50%, yang memiliki nilai rata-rata 3,27 dengan interpretasi cukup suka.

Dalam 1 porsi cookies terdapat 3 keping cookies, dimana dalam setiap kepingnya mengandung 2,205 gr serat pangan total yang dapat memenuhi 8,82% kebutuhan serat harian. Selain itu, dalam setiap keping cookies juga mengandung 2,03 gr serat pangan tak larut dan 0,17 gr serat pangan larut yang dapat memenuhi 12,2% dan 2% kebutuhan serat harian. Hal ini menunjukkan jika seseorang mengonsumsi 1 porsi cookies substitusi tepung biji alpukat, ia akan mendapatkan 6,62 gr serat pangan total, 6,09 gr serat pangan tak larut, dan 0,52 gr serat pangan larut, yang akan memenuhi 26,46% kebutuhan serat harian dan setara dengan mengonsumsi 3 porsi (300 gr) sayuran.

Menurut Peraturan BPOM RI No 1 tahun 2022 tentang Pengawasan Klaim dalam Label dan Iklan Pangan Olahan, yaitu makanan dengan klaim tinggi serat harus mengandung serat pangan tidak kurang dari 6 gr per 100 gr dan mengandung serat pangan larut paling sedikit 0,6 gr per 100 gr [29]. Cookies dengan taraf perlakuan terbaik memiliki kandungan serat pangan total 8,82 gr yang memenuhi 35,28% serat pangan harian, serat tak larut 8,12 gr yang memenuhi 48,6% serat tak larut harian, serat larut 0,69 gr yang memenuhi 8,3% serat larut harian, maka dari itu cookies substitusi tepung biji alpukat dapat digolongkan sebagai makanan tinggi serat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Ada pengaruh substitusi tepung biji alpukat terhadap daya terima dan kadar serat cookies. Penelitian ini menghasilkan formulasi cookies dengan substitusi 30% tepung biji alpukat sebagai formula terbaik karena memiliki daya terima paling disukai serta kadar serat pangan total 8,82 gr yang memenuhi 35,28% serat pangan harian, serat tak larut 8,12 gr yang memenuhi 48,6% serat tak larut harian, serat larut 0,69 gr yang memenuhi 8,3% serat larut harian, sehingga dapat digolongkan sebagai makanan tinggi serat.

Perlu dilakukan pra penelitian dalam pembuatan tepung biji alpukat dengan memperhatikan banyak faktor untuk mengurangi after taste pada tepung biji alpukat. Selain itu perlu dilakukan penelitian lanjutan berupa uji daya terima berdasarkan besar porsi, uji laboratorium antioksidan dan magnesium, uji kekerasan, uji daya simpan, serta uji efektivitas cookies terhadap gula darah 2 jam Postprandial.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya pada Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Semarang dan Rumah Sakit Daerah KRMT Wongsonegoro Kota Semarang, serta para panelis juga semua pihak yang sudah terlibat dalam membantu proses penyelesaian penelitian ini.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rahmah, F. Rezal, and R. Rasma, "Perilaku Konsumsi Serat Pada Mahasiswa Angkatan 2013 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo Tahun 2017," *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, vol. 2, no. 6, pp. 1–10, 2017, <https://doi.org/10.37887/jimkesmas.v2i6.2904>.
- [2] Arum W. Prita, R. S. Bayu Mangkurat, and Anggara Mahardika, "Potensi Rumput Laut Indonesia Sebagai Sumber Serat Pangan Alami," *Science Technology and Management Journal*, vol. 1, no. 2, pp. 41–46, 2021, <https://doi.org/10.53416/stmj.v1i2.17>.
- [3] Badan Pusat Statistik, "Produksi Alpukat di Indonesia pada tahun 2014 hingga 2023," 2024.
- [4] R. Novitasari, "Studi Pengolahan Serbuk Biji Buah Pokat (*Persea Americana* Mill) dengan Varians Rasa dari Teh Celup Berbagai Merk dalam Pembuatan Minuman Herbal Kemasan Botolan," *Jurnal Teknologi Pertanian*, vol. 9, no. 1, pp. 6–13, 2020, <https://doi.org/10.32520/jtp.v9i1.1001>.
- [5] K. Zai and I. Sidabalok, "Karakteristik Mutu Flakes dengan Substitusi Tepung Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill) terhadap Tepung Terigu," *Jurnal Pionir LPPM Universitas Asahan*, vol. 7, no. 1, pp. 10–20, 2021, <https://doi.org/10.36294/pionir.v7i1.1821>.
- [6] I. Kusriani, R. Hemi Rahmawati, Ira Musfiroh, "Karakterisasi Pati Buah Durian, Biji Buah Nangka, dan Biji Buah," *Jurnal Farmasi Galenika*, vol. 1, no. 1, pp. 8–11, 2015, <https://doi.org/10.70410/jfg>.
- [7] W. Jayanti, "Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Biji Alpukat terhadap Sifat Fisik Cookies," Ph.D. dissertation, 2017.
- [8] E. K. Rastini, F. N. Minah, A. Puspita, and R. Berliana, "Pemanfaatan Sumber Omega - 9 Dari Substitusi Tepung Biji Alpukat (*Persea Americana* M.) Dalam Pembuatan Keripik Simulasi," *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri 2017*, pp. 1–7, 2017, <https://doi.org/10.36040/seniati.v3i2.1925>.
- [9] E. Susilowati and A. E. Lestari, "Preparation and Characterization of Chitosan-Avocado Seed Starch (KIT-PBA) Edible Film," *JKPK (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia)*, vol. 4, no. 3, p. 197, 2019, <https://doi.org/10.20961/jkpk.v4i3.29846>.
- [10] E. Barbosa-Martín, L. Chel-Guerrero, and D. González-Mondragón, Edith Betancur-Ancona, "Chemical and technological properties of avocado (*Persea americana* Mill.) seed fibrous residues," *Food and Bioproducts Processing*, vol. 100, no. A, pp. 457–463, 2016, <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2016.09.006>.
- [11] I. I. Oktaviani and A. Ulilalbab, "Pengaruh Penambahan Tepung Biji Alpukat (*Persea americana* Mill) dalam Pembuatan Roti Tawar Terhadap Kadar Air dan Daya Terima," *Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan*, vol. 2, no. 1, pp. 44–52, 2020, <https://doi.org/10.36441/jtepakes.v2i1.499>.
- [12] T. Ghozali, S. Efendi, and H. A. Buchori, "Senyawa Fitokimia pada Cookies Jengkol (*Pithecolobium jiringa*)," *Jurnal Agroteknologi*, vol. 7, no. 2, pp. 120–125, 2012.
- [13] R. Hayati, N. Kesumawati, Y. Armadi, J. Jafrizal, N. Definiati, E. Efrita, E. Mutmainah, and S. A. Saputra, "Teknologi Pembuatan Tepung Biji Alpukat Dan Pemanfaatan Sebagai Pengganti Tepung Terigu Dalam Pembuatan Cookies Di Desa Arga Indah," *Jurnal Pengabdian Kolaborasi dan Inovasi IPTEKS*, vol. 2, no. 3, pp. 806–816, 2024, <https://doi.org/10.59407/jpki2.v2i3.733>.
- [14] S. Mahirdini and D. N. Afifah, "Pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung porang (*amorphophallus oncophyllus*) terhadap kadar protein, serat pangan, lemak, dan tingkat penerimaan biskuit," *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, vol. 5, no. 1, pp. 42–49, 2016, <https://doi.org/10.14710/jgi.5.1.42-49>.
- [15] Z. K. Malik, E. Puspasari, and R. S. Nurlaela, "Karakteristik Kimia dan Sensori Stik Bawang dengan Penambahan Tepung Biji Alpukat (*Persea americana* Mill)," *Karimah Tauhid*, vol. 3, 2024, <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i5.13203>.
- [16] A. S. Oktaviana, W. Hersoelistyorini, and Nurhidajah, "Kadar Protein, Daya Kembang, dan Organoleptik Cookies dengan Substitusi Tepung Mocaf dan Tepung Pisang Kepok," *Jurnal Pangan dan Gizi*, vol. 7, no. 2, pp. 72–81, 2017.

- [17] C. Suryono, L. Ningrum, and T. R. Dewi, "Uji Kesukaan dan Organoleptik Terhadap 5 Kemasan Dan Produk Kepulauan Seribu Secara Deskriptif," *Jurnal Pariwisata*, vol. 5, no. 2, pp. 95–106, 2018, <https://doi.org/10.31311/par.v5i2.3526>.
- [18] H. Hariadi, "Analisis Kandungan Gizi Dan Organoleptik "Cookies" Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Dan Brokoli (Brassica oleracea L) Dengan Penambahan Tepung Kacang Hijau (Phaseolus radiatus L)," *Jurnal Agrotek Indonesia*, vol. 2, no. 2, pp. 98–105, 2017, <https://doi.org/10.7868/80424857017030112>.
- [19] H. Ramadhan, D. P. Rezky, and E. F. Susiani, "Penetapan Kandungan Total Fenolik-Flavonoid pada Fraksi Etil Asetat Kulit Batang Kasturi (Mangifera casturi Kosterman)," *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, vol. 8, no. 1, pp. 58–67, 2021, <https://doi.org/10.20473/jfiki.v8i12021.58-67>.
- [20] S. A. Aldila and N. Hariyani, "Substitusi Tepung Biji Alpukat (Persea Americana Mill.) Dan Konsentrasi Ragi Instan Yang Berbeda Terhadap Mutu Kimia Dan Organoleptik Roti Manis," *AGROPRO*, vol. 1, no. 2, pp. 46–55, 2023, <https://doi.org/10.25139/agropro.v1i2.6397>.
- [21] I. A. Puteri, "enambahan Tepung Biji Avokad (Persea Americana Mill) Pada Pembuatan Butter Cookies," Ph.D. dissertation, 2017.
- [22] L. Violita, R. Purba, M. Damanik, and E. Emilia, "Pengaruh Subtitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Biji Alpukat (Persea Americana Mill) Terhadap Tingkat Kesukaan Cookies," *Jurnal Sains Boga*, vol. 4, no. 1, pp. 47–56, 2021, <https://doi.org/10.21009/JSB.004.1.03>.
- [23] K. A. K. Sitohang, Z. Lubis, and L. M. Lubis, "Pengaruh Perbandingan Jumlah Tepung Terigu Dan Tepung Sukun Dengan Jenis Penstabil Terhadap Mutu Cookies Sukun," *Jurnal Rekayasa Pangan Dan Pertanian*, vol. 3, no. 3, pp. 308–315, 2015.
- [24] Z. N. Hidayati and I. K. Suwita, "Substitusi Pasta Ubi Jalar Ungu terhadap Mutu Kimia, Nilai Energi, dan Mutu Organoleptik Cookies (Kue Kering) sebagai Alternatif Snack Penderita Diabetes Melitus," *Jurnal Agromix*, vol. 8, no. 2, pp. 82–95, 2017, <https://doi.org/10.35891/agx.v8i2.783>.
- [25] R. L. Septiaji, M. Karyantina, and N. Suhartatik, "Karakteristik Kimia dan Sensori Cookies Jahe (Zingiber Officinale roscoe) dengan Variasi Penambahan Tepung Biji Alpukat (Persea Americana Mill.)," *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, vol. 2, no. 2, pp. 134–142, 2017, <https://doi.org/10.33061/jitipari.v2i2.1900>.
- [26] D. N. Midayanto and S. S. Yuwono, "Penentuan Atribut Mutu Tekstur Tahu Untuk Direkomendasikan Sebagai Syarat Tambahan Dalam Standar Nasional Indonesia," *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, vol. 2, no. 4, pp. 259–267, 2014.
- [27] M. H. Pulungan, S. Ramadanti, G. Putri, and C. G. Perdani, "Formulasi Pembuatan Cookies dengan Metode Linear," *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, vol. 8, no. 4, pp. 208–218, 2020.
- [28] N. Nurhidjah, M. Astuti, S. Sardjono, A. Murdiati, and Y. Marsono, "Kadar Serat Pangandan Daya Cerna Pati Nasi Merah yang diperkaya Kappa-karagenan dan Ekstrak Antosianin dengan Variasi Metode Pengolahan," in *The 2nd University Research Coloquium 2015*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2015, pp. 207–214.
- [29] Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan, "Badan pengawas obat dan makanan republik indonesia," pp. 1–91, 2022.