



Aktivitas Antioksidan, Kadar Flavonoid dan Karakteristik Sensoris pada Cookies dengan Penambahan Tepung Bayam Merah dan Tepung Wortel

Anis Wahyu Sari¹, Addina Rizky Fitriyanti¹, Nurhidajah², Hersanti Sulistyaningrum¹

¹S1 Gizi, Fakultas Ilmu Keperawatan Dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Indonesia

*Penulis Korespondensi:

Addina Rizky Fitriyanti

S1 Gizi, Universitas Muhammadiyah Semarang, Kota Semarang, Indonesia
Email: addinarizky@unimus.ac.id

Article info:

Diterima : 01-10-2023

Disetujui : 25-01-2024

This is an **Open Access** article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), which allows others to remix, tweak, and build upon the work non-commercially as long as the original work is properly cited. The new creations are not necessarily licensed under the identical terms.

Abstrak

Bayam merah dan wortel termasuk pangan lokal yang memiliki kandungan antioksidan alami seperti β -karoten dan flavonoid. Bayam merah dan wortel dapat dijadikan alternatif suatu produk makanan yang meningkatkan antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan tepung bayam merah dan tepung wortel terhadap aktivitas antioksidan, kadar flavonoid dan karakteristik sensoris cookies. Jenis penelitian ini eksperimen dengan desain rancangan acak lengkap (RAL). Pembuatan cookies menggunakan tepung terigu dengan penambahan tepung bayam merah dan tepung wortel dengan formulasi P0(100%:0%:0%), P1(90%:5%:5%), P2(80%:10%:10%), P3(70%:15%:15%) dan 6 kali ulangan. Metode uji aktivitas antioksidan menggunakan DPPH, kadar flavonoid menggunakan spektrofotometri dan karakteristik sensoris menggunakan uji hedonik. Analisis aktivitas antioksidan, kadar flavonoid menggunakan uji Anova dan lanjut uji Duncan sedangkan karakteristik sensoris menggunakan uji Friedman dan lanjut uji Wilcoxon. Hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh yang sangat signifikan antara variasi formulasi tepung bayam merah dan tepung wortel terhadap aktivitas antioksidan, kadar flavonoid dan karakteristik sensoris cookies ($p=0,000$). Perlakuan terbaik ada pada formulasi P3.

Kata kunci— aktivitas antioksidan, cookies, flavonoid, tepung bayam merah, tepung wortel

Abstract

Red spinach and carrots are local foods that contain natural antioxidants such as β -carotene and flavonoids. Red spinach and carrots can be used as an alternative to a food product that increases antioxidants. This study aims to determine the effect of the addition of red spinach flour and carrot flour on antioxidant activity, levels of flavonoids and sensory characteristics of cookies. This type of research is experimental with a completely randomized design (CRD). Making cookies using wheat flour with the addition of red spinach flour and carrot flour with the formulations P0(100%:0%:0%), P1(90%:5%:5%), P2(80%:10%:10%), P3(70%:15%:15%) and 6 replications. Antioxidant activity test method using DPPH, flavonoid content using spectrophotometry and sensory characteristics using hedonic test. Analysis of antioxidant activity, flavonoid levels using the Anova test and continued Duncan's test while sensory characteristics used the Friedman test and continued Wilcoxon test. The results showed that there was a very significant effect of red spinach flour and carrot flour formulation variations on antioxidant activity, flavonoid levels and sensory characteristics of cookies ($p=0.000$). The best treatment is in the P3 formulation.

Keywords— antioxidant activity, cookies, flavonoids, red spinach flour, carrot flour

PENDAHULUAN

Cookies merupakan salah satu jenis olahan pangan yang digemari masyarakat sebagai makanan jajanan dari berbagai kelompok umur dikarenakan cookies mempunyai rasa yang enak, daya simpan yang relatif lama, serta proses pembuatan yang mudah. Cookies merupakan produk

bakery yang populer di semua kalangan yang dibuat dengan cara di panggang. *Cookies* umumnya berbahan dasar tepung terigu, lemak, gula dan bahan tambahan lain. Bahan utama dalam pembuatan *cookies* yaitu tepung terigu, sehingga *cookies* yang dihasilkan hanya mengandung sedikit zat mikro (1)

Upaya meningkatkan pengembangan pangan pembuatan *cookies* dengan bahan utama tepung terigu dapat ditambahkan bahan pangan yang mampu memanfaatkan sumber daya lokal seperti bayam merah dan wortel yang sangat melimpah di Indonesia namun masih terbatas pengolahannya. Bayam merah dan wortel yang dikeringkan dan dijadikan tepung dapat meningkatkan masa simpan bahan dan dapat digunakan sebagai bahan tambahan tepung bayam merah dan tepung wortel dalam pembuatan *cookies*. Penggunaan tepung bayam merah dan tepung wortel pada *cookies* diharapkan dapat meningkatkan kandungan antioksidan dan flavonoid dalam *cookies* (2)

Antioksidan merupakan senyawa penting yang diperlukan tubuh untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas. Asupan antioksidan dari luar dapat berupa antioksidan alami seperti wortel, bayam merah serta lainnya (3). Wortel merupakan sayuran akar yang mengandung senyawa fitokimia seperti fenol, poliasetilen, dan karotenoid. Karoten merupakan antioksidan potensial yang dapat membantu menetralkan radikal bebas (4).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ginting menunjukkan bahwa secara sensoris tepung wortel memiliki warna jingga, rasa yang normal, aroma bau khas wortel dan tekstur halus (5). Tepung bayam merah berwarna merah kecoklatan dan agak gelap, memiliki rasa dan aroma tepung bayam yang langu dan tekstur tepung bayam lebih padat atau agak keras (6). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung bayam merah dan tepung wortel terhadap aktivitas antioksidan, kadar flavonoid dan karakteristik sensoris pada *cookies*.

METODE

Jenis dan Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 kali pengulangan. Perbandingan formulasi tepung terigu dan tepung bayam merah dan tepung wortel P0(100%:0%:0%), P1(90%:5%:5%), P2(80%:10%:10), dan P3(70%:15%:15%).

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tepung terigu protein rendah, bayam merah, wortel, margarin, gula halus, kuning telur ayam, susu bubuk skim, baking powder, aquades, Methanol, Larutan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) 0,16 mM, aluminium klorida, kalium asetat. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu oven, loyang, *ballon whisk*, timbangan, spatula, sendok, kuas, piring, blender, ayakan, tabung sentrifus, vortex, tabung reaksi, Spektrofotometer UV VIS (Thermo Scientific), Borang, beaker glass 250 ml.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Tepung Bayam Merah

Daun bayam merah yang telah disortir, kemudian dibersihkan dengan air mengalir, pengeringan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 2 jam, kemudian dihaluskan dengan blender dan diayak dengan ayakan berukuran 80 mesh (7).

Pembuatan Tepung Wortel

Wortel yang sudah disortir, kemudian dicuci hingga bersih, kemudian potong menjadi ukuran 1 mm, pengeringan wortel menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 2 jam, kemudian dihaluskan dengan blender dan diayak dengan ayakan berukuran 80 mesh (8)

Pembuatan Cookies

Pembuatan *cookies* diawali dengan formulasi dan bahan yang ada seperti Margarin dan gula halus dicampurkan menggunakan *ballon whisk* selama 2 menit, kemudian dimasukkan susu skim, telur dan baking powder campur menggunakan *ballon whisk*. Tepung terigu, tepung bayam merah dan tepung wortel ditambahkan sesuai formulasi, kemudian aduk dengan menggunakan spatula hingga rata, kemudian cetak adonan dan panggang *cookies* dengan oven pada suhu 70°C selama 40 menit.

Tabel 1. Formulasi bahan pembuatan *cookies*.

Nama bahan	P0	P1	P2	P3
Tepung terigu protein rendah (gram)	250	225	200	175
Tepung bayam merah (gram)	0	12,5	25	37,5
Tepung wortel (gram)	0	12,5	25	37,5
Margarin (%)	40	40	40	40
Gula halus (%)	30	30	30	30
Kuning telur ayam ras (%)	8	8	8	8
Susu bubuk skim (%)	4	4	4	4
Baking powder (%)	1	1	1	1

*Persentase berdasarkan total tepung yang digunakan

Analisis Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Analisis aktivitas antioksidan dikerjakan dengan cara sampel sebanyak 0,5 gram dimasukan dalam tabung sentrifus, lalu ditambahkan methanol sebanyak 10 ml dan dikocok menggunakan vortex selama 10 menit. Lalu supernatan yang didapatkan dipindahkan kedalam tabung yang baru dan residunya diekstrak dengan menggunakan methanol sebanyak 5 ml. kemudian dari kedua hasil ekstrak dicampurkan dan diencerkan 2,5 kalinya dengan methanol kemudian disimpan dalam keadaan gelap pada suhu 4 °C. Kemudian sejumlah 3,9 ml larutan DPPH 0,16 mM ditambahkan ke dalam 0,2 ml ekstrak lalu dikocok menggunakan vortex dalam waktu 1 menit. Larutan berubah warna dari ungu menjadi warna kuning, menandai adanya radikal bebas. Inkubasi larutan dilakukan dalam waktu 30 menit. Absorbansi dibaca pada panjang gelombang 517 nm menggunakan alat spektrofotometer UV-VIS. Methanol digunakan sebagai blanko (9)

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Analisis Kadar Flavonoid metode spektrofotometri

Sampel sebanyak 1 g dilarutkan sampai 10 mL dalam metanol 80%. 0,5 mL larutan ekstrak kemudian ditambahkan 1,5 mL metanol 80%, 0,1 mL aluminium klorida (AlCl₃) 10%, 0,1 mL kalium asetat 1 M dan aquades 2,8 mL. Larutan digojog kemudian didiamkan selama 30 menit pada suhu 25 °C. Larutan selanjutnya diukur serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 434,2 nm. Kandungan flavonoid sampel diperoleh berdasarkan hasil

perhitungan dari kurva standar kuersetin dengan persamaan yaitu $y = 0,002x - 0,006$ (y = absorbansi dan x = konsentrasi) (10).

Karakteristik sensoris

Karakteristik sensoris ini dilakukan oleh panelis agak terlatih (mahasiswa prodi gizi) sebanyak 20 orang dengan metode skala hedonik yaitu uji tingkat kesukaan terhadap warna, rasa, tekstur, aroma dari cookies wortel dengan penambahan tepung bayam merah. Menggunakan uji skala 1-5 yaitu 5 = Sangat suka, 4 = Suka, 3 = Agak suka, 2 = Tidak suka dan 1 = Sangat tidak Suka.

Analisis Data

Uji normalitas yang digunakan adalah *Shapiro wilk* dengan kriteria hasil uji yang berlaku yaitu hasil signifikan $p > 0,05$ dikatakan berdistribusi normal (11). Aktivitas antioksidan dan kadar flavonoid menggunakan uji ANOVA pada taraf signifikan $p < 0,05$ dan dilanjutkan dengan Uji Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Uji karakteristik sensoris yang meliputi warna, rasa, tekstur dan aroma yang diperoleh kemudian diolah dengan uji *friedman* dan diuji lanjut menggunakan Uji *Wilcoxon* untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antioksidan dan Kadar Flavonoid

Antioksidan merupakan senyawa yang berfungsi sebagai penangkap radikal bebas untuk mencegah atau menghambat kerusakan di dalam tubuh (12). Analisis aktivitas antioksidan dan kadar flavonoid pada *cookies* dapat dilihat di tabel 2.

Tabel 2. Hasil Aktivitas Antioksidan dan Kadar Flavonoid

Variabel dependen	Formulasi			
	Tepung bayam merah : tepung wortel			
	P0 (0%:0%)	P1 (5%:5%)	P2 (10%:10%)	P3 (15%:15%)
Aktivitas antioksidan (%inhibisi)	59,95±6,3 ^c	81,01±6,04 ^b	85,49±0,3 ^b	94,33±1,79 ^a
Flavonoid (mg QE/g)	0,009±0,0 ^d	0,011±0,00 ^c	0,013±0,0 ^b	0,015±0,00 ^a

Keterangan: a,b: notasi huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan signifikan

Hasil analisis statistik anova aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa penambahan tepung bayam merah dan tepung wortel berpengaruh sangat signifikan ($p = 0,000$) karena adanya pengaruh maka diuji lanjut dengan hasil menunjukkan ada perbedaan pada semua perlakuan kecuali formulasi P1 dan P2.

Aktivitas antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat memperlambat atau mencegah kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Antioksidan dibutuhkan oleh tubuh untuk melindungi tubuh dari radikal bebas (13). Berdasarkan tabel 2. Aktivitas antioksidan *cookies* meningkat seiring dengan meningkatnya formulasi penambahan tepung bayam merah dan tepung

wortel. Penelitian yang dilakukan oleh Pebrianti (14) menyatakan bayam merah mengandung pigmen antosianin yang berperan utama sebagai antioksidan yang sangat diperlukan tubuh untuk mencegah terjadinya oksidasi radikal bebas. Pigmen antosianin bersifat polar dan memiliki tingkat kestabilan relatif menurun terhadap cahaya dan suhu tinggi (15).

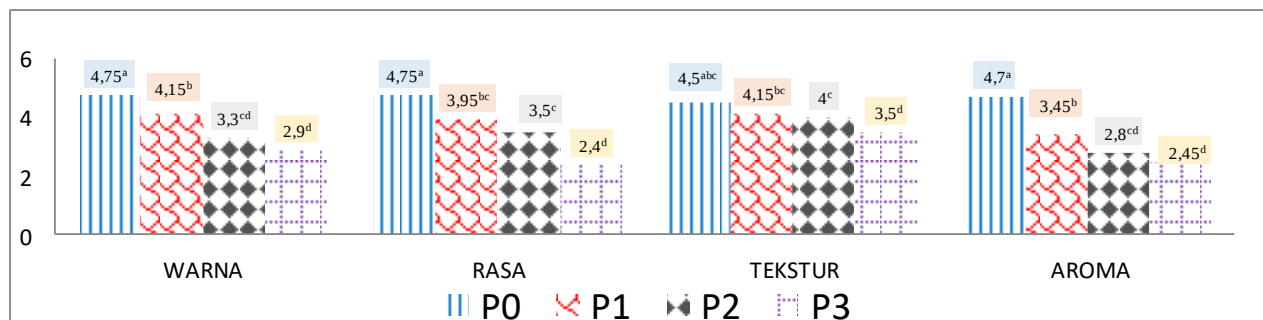
Hasil analisis statistik anova kadar flavonoid menunjukkan bahwa penambahan tepung bayam merah dan tepung wortel berpengaruh sangat signifikan ($p = 0,000$) karena adanya pengaruh maka diuji lanjut dengan hasil menunjukkan ada perbedaan pada semua perlakuan.

Flavonoid merupakan komponen dari senyawa polifenol yang memiliki sifat sebagai antioksidan. Ekstrak polifenol tanaman berperan sebagai penangkap radikal bebas. Flavonoid merupakan senyawa yang memiliki sifat mudah teroksidasi dan sensitif terhadap perlakuan panas (16). Komponen biokatif seperti flavonoid rusak pada suhu diatas 50°C karena dapat mengalami perubahan struktur dan menghasilkan ekstrak yang rendah(17). Penelitian yang dilakukan(18) mengatakan ekstrak wortel mengandung senyawa yang bekerja sebagai anti inflamasi yaitu flavonoid sebesar 5,11%. Kandungan dan jumlah total flavonoid dalam bahan alami dipengaruhi oleh berbagai macam antara lain jenis/varietas bahan, Selain itu juga dipengaruhi oleh cara ekstraksi, jenis pelarut, suhu, bahkan lama penyimpanan (19).

Penelitian S. A. Junejo et al menunjukkan bahwa penambahan bubuk bayam pada roti gandum durum dapat meningkatkan aktivitas antioksidan. Hal tersebut disebabkan kandungan bioaktif dan senyawa fitokimia seperti polifenol, lutein, likopen, α -karoten, γ - dan α - tokoferol. Terdapat 13 flavonoid yang berbeda pada bayam yang dapat berfungsi sebagai antioksidan (25).

Karakteristik Sensoris

Hasil analisis rata-rata karakteristik sensoris pada *cookies* dengan penambahan tepung bayam merah dan tepung wortel dapat dilihat pada gambar 1.



Keterangan: notasi huruf kecil yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata

Gambar 1. Rata – rata karakteristik *cookies*

Warna

Secara statistik penambahan tepung bayam merah dan tepung wortel berpengaruh sangat signifikan terhadap warna *cookies* ($p=0,000$). Berdasarkan analisis lanjutan formulasi P0, P1 menunjukkan ada perbedaan sedangkan formulasi P2, P3 tidak berbeda. Warna yang disukai panelis formulasi *cookies* P1 4,15 (suka). Warna merupakan atribut yang berpengaruh pada penilaian suatu produk namun jika warna tidak menarik akan menyebabkan produk kurang disukai (20)

Warna *cookies* yang dihasilkan kecoklatan dan agak gelap disebabkan oleh adanya zat warna alami pada bayam merah yang disebut pigmen antosianin (14). Pigmen antosianin bersifat polar dan memiliki tingkat kestabilan relatif menurun terhadap cahaya dan suhu tinggi (15). Semakin banyak penambahan tepung bayam merah maka nilai kesukaan panelis terhadap warna *cookies* cenderung menurun.

Rasa

Secara statistik penambahan tepung bayam merah dan tepung wortel berpengaruh sangat signifikan terhadap rasa *cookies* ($p=0,000$). Berdasarkan analisis lanjutan formulasi P0, P3 menunjukkan ada perbedaan sedangkan formulasi P1, P2 tidak berbeda. Rasa yang disukai panelis formulasi *cookies* P1 3,95 (agak suka). Rasa merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Bayam merah dan wortel mengandung enzim *lipoksigenase* yang menghasilkan bau langu yang khas, sehingga semakin banyak penambahan tepung bayam merah dan tepung wortel mengakibatkan aroma dan rasa langu semakin kuat sehingga kurang diminati oleh konsumen (21). Rasa langu dapat berkurang dengan cara *blanching* pada suhu 90°C selama 60 detik (22).

Tekstur

Secara statistik penambahan tepung bayam merah dan tepung wortel berpengaruh sangat signifikan terhadap tekstur *cookies* ($p=0,000$). Berdasarkan analisis lanjutan formulasi P3 menunjukkan ada perbedaan sedangkan formulasi P1, P2 dan P3 tidak berbeda. Tekstur yang disukai panelis formulasi *cookies* P1 4,15 (suka). Tekstur adalah penginderaan dengan cara rabaan atau sentuhan yang jika dipatahkan tampak bertekstur kurang padat dan renyah (1). Tekstur *cookies* dapat berpengaruh karena kandungan gluten yang rendah pada bayam merah menyebabkan pengembangan *cookies* semakin kecil, sehingga menghasilkan *cookies* yang bertekstur keras (23). Penelitian yang dilakukan oleh (24), menyatakan bahwa penambahan tepung wortel yang memiliki gluten rendah pada roti manis memiliki nilai kesukaan terendah karena semakin banyak penambahan tepung wortel dalam adonan maka tekstur akan menjadi keras.

Aroma

Secara statistik penambahan tepung bayam merah dan tepung wortel berpengaruh sangat signifikan terhadap aroma *cookies* ($p=0,000$). Berdasarkan analisis lanjutan formulasi P0, P1 menunjukkan ada perbedaan sedangkan formulasi P1, P2 tidak berbeda. Aroma yang disukai panelis formulasi *cookies* P1 3,45 (agak suka). Aroma merupakan salah satu parameter pengujian menggunakan indera penciuman (1).

Bayam merah memiliki aroma khas seperti dedaunan yang menimbulkan aroma langu yang kurang disukai panelis dan semakin banyak penambahan tepung bayam merah maka bau langu dari bayam tersebut semakin kuat. Aroma langu yang khas karena bayam merah dan wortel mengandung enzim *lipoksigenase*. Bau langu yang terkandung dapat berkurang dengan cara di *blanching* pada suhu 90°C selama 60 detik (22).

Penentuan Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik dari perlakuan *cookies* dengan variasi formulasi penambahan tepung bayam merah dan tepung wortel didapat dari penetapan rata-rata yang diperoleh dari variabel yang digunakan, yaitu: aktivitas antioksidan, kadar flavonoid dan karakteristik sensoris (warna, rasa, tekstur, aroma) sebagai berikut :

Tabel 3. Penentuan Perlakuan Terbaik *Cookies*

Formulasi (%)	Aktivitas antioksidan (%inhibisi)	Kadar flavonoid (mg QE/g)	Cita rasa	Jumlah
0:0	59,9 (1)	0,009 (1)	4,6 (4)	6
5:5	81,0 (2)	0,011 (2)	3,9 (3)	7
10:10	85,4 (3)	0,013 (3)	3,4 (2)	8
15:15	94,3 (4)	0,015 (4)	2,8 (1)	9

Keterangan :

Skor 4 : nilai tertinggi

Skor 1 : nilai terendah

Pada tabel 3 *cookies* dengan formulasi tepung bayam merah dan tepung wortel 15%:15% merupakan hasil terbaik dari penelitian. Semakin tinggi formulasi tepung bayam merah dan tepung wortel memberikan kualitas yang baik pada *cookies*.

KESIMPULAN

Semakin banyak tepung bayam merah dan tepung wortel yang ditambahkan, semakin tinggi aktivitas antioksidan dan kadar flavonoid akan tetapi tingkat kesukaan panelis menurun. Formulasi terbaik dari penambahan tepung bayam merah dan tepung wortel yaitu formulasi P3 (15%:15%)

REFERENSI

1. Permatasari O, Nurzihan Nc, Muhlshoh A. The Effect Of Red Bit Flour Substitution On Antioxidant Activity And Acceptability Of Tempeh Flour Cookies. *Jgk*. 2021;13(2):12–21.
2. Ariantya Fs. Kualitas Cookies Dengan Kombinasi Tepung Terigu , Pati Batang Aren (Arenga Pinnata) Dan Tepung Jantung Pisang (Musa Paradisiaca) Disusum Oleh : Florentia Shella Ariantya Universitas Atma Jaya Yogyakarta Program Studi Biologi. 2016;1–21.
3. Parwata Moa. Antioksidan. *Kim Terap Progr Pascasarj Univ Udayana*. 2016;(April):1–54.
4. Ukeyima MT, Dendegh TA, Okeke PC. Effect of carrot powder addition on the quality attributes of cookies produced from wheat and soy flour blends. *Asian Food Science Journal*. 2019;10(3):1-3.
5. Ginting E Ekayanti. Pembuatan Tepung Wortel Serta Penetapan Kadar Protein Dan Lemak Skripsi. 2015;
6. Khaffifah MA, Oktafa H. Studi Pembuatan Snack Bar Tepung Kedelai dan Tepung Bayam Merah sebagai Makanan Selingan untuk Mencegah Anemia. *HARENA: Jurnal Gizi*. 2022 Dec 21;3(1):10-9.
7. Rahmawati S, Karimuna L, Hemanto. Pengaruh Penambahan Tepung Bayam Merah (*Amanthus Tricolor L*) Terhadap Sifat Organoleptik Dan Kandungan Nilai Gizi Brownies Panggang. *J Sains Dan Teknol Pangan*. 2020;5(3):2886–97.
8. Sianturi Rp, Arironang Sn, Juliarsi I. Potensi Tepung Wortel (*Daucus Carrota L.*) Dalam Meningkatkan Sifat Antioksidan Dan Fisikokimia Sweet Cream Butter. *J Ilmu Dan Teknol Has Ternak*. 2018;13(1):63–71.

9. Aini SM, Fajaryanti N, Mediastini FE. Perbandingan Aktivitas Antioksidan Sari Daun Bayam Merah (*Amaranthus Tricolor* L.) Segar Dan Rebus Dengan Metode Dpph (1, 1–diphenyl-2-picrylhydrazyl). *Journal Clinical Pharmacy and Pharmaceutical Science*. 2022;1(2):70-81.
10. Siregar MS, syukri Tbn I, Rusmarilin H, Ardilla D. Studi Pembuatan Minuman Serat Alami yang Kaya β -Karoten. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 2023 Apr 21;15(1):8-16.
11. Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan*. 2010;2020.
12. Akbari B, Baghaei-Yazdi N, Bahmaie M, Mahdavi Abhari F. The role of plant-derived natural antioxidants in reduction of oxidative stress. *BioFactors*. 2022 May;48(3):611-33.
13. Akbari B, Baghaei-Yazdi N, Bahmaie M, Mahdavi Abhari F. The role of plant-derived natural antioxidants in reduction of oxidative stress. *BioFactors*. 2022 May;48(3):611-33.
14. Nabi BG, Mukhtar K, Ahmed W, Manzoor MF, Ranjha MM, Kieliszek M, Bhat ZF, Aadil RM. Natural pigments: Anthocyanins, carotenoids, chlorophylls, and betalains as food colorants in food products. *Food Bioscience*. 2023 Jan 20:102403.
15. Amperawati S, Hastuti P, Pranoto Y, Santoso U. Efektifitas Frekuensi Ekstraksi Serta Pengaruh Suhu Dan Cahaya Terhadap Antosianin Dan Daya Antioksidan Ekstrak Kelopak Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L.). *J Apl Teknol Pangan*. 2019;8(1):38–45.
16. Lolowang F, Suryanto E, Citraningtyas G. Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Residu Empelur Batang Sagu Baruk (*Arenga Microcarpha*). *J Ilm Farm*. 2017;6(4):139–48.
17. Tricolor A, To Ldue, Process F. Kasmira, Et Al / *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, Vol. 4 (2018) : S49-S55. 2018;4:49–55.
18. Aulia Y, Safitri F, Fadilah R. Efek Anti Inflamasi Ekstrak Etanol Wortel (*Daucus Carota* L.) Terhadap Tikus Strain Wistar (*Rattus Novergicus*) Yang Diinjeksi Karagenan. *Saintika Med*. 2017;9(2):65.
19. Ijod G, Musa FN, Anwar F, Suleiman N, Adzahan NM, Azman EM. Thermal and nonthermal pretreatment methods for the extraction of anthocyanins: A review. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2022 Dec;46(12):e17255.
20. Putjirahaju A. Pengawasan Mutu Makanan. *Bahan Ajar Gizi*. 2017;2017(December):1–6.
21. Chairul Salim, Vienna Artina.S Asa. Pengolahan Tepung Bayam Sebagai Substitusi Tepung Beras Ketan Dalam Pembuatan Klepon. *J Pariwisata*. 2019;6(1):56–70.
22. Amalia R. Pengaruh Penambahan Tepung Bayam Merah (*Amaranthus Tricolor* L) Pada Makaroni Udang Rebon (*Acetes* Sp.) Terhadap Penerimaan Konsumen. 2016;4(1):1–23.
23. Yudhistira B, Sari Tr, Affandi Dr. Karakteristik Fisik, Kimia Dan Organoleptik Cookies Bayam Hijau (*Amaranthus Tricolor*) Dengan Penambahan Tomat (*Solanum Lycopersicum*) Sebagai Upaya Pemenuhan Defisiensi Zat Besi Pada Anak-Anak. *War Ind Has Pertan*. 2019;36(2):83.
24. Mulyani T Su Dan Id, *). Pembuatan Roti Manis Dengan Substitusi Wortel Dan Gluten. 2013;41(9):10–3.
25. Junejo SA, Rashid A, Yang L, Xu Y, Kraithong S, Zhou Y. Effects of spinach powder on the physicochemical and antioxidant properties of durum wheat bread. *Lwt*. 2021 Oct 1;150:112058.