

Analisis Kandungan Antioksidan dan Serat pada Produk Cookies dengan Substitusi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

Nur Afifah

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Hasanuddin

*Email: nurafifah@gmail.com

Article Info

Article history:

Received Juli 12, 2026

Revised Agus 20, 2026

Accepted Online Sep 06 2026

Keyword:

Cookies;

Daun Kelor (*Moringa oleifera*);

Antioksidan;

Serat;

DPPH

ABSTRAK

Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman pangan fungsional yang mengandung berbagai nutrisi esensial, seperti vitamin, mineral, serat, serta senyawa antioksidan. Meskipun memiliki potensi sebagai bahan pangan fungsional, konsumsi daun kelor segar masih terbatas karena rasa pahit dan aroma langu yang khas. Salah satu alternatif pemanfaatannya adalah mengolah daun kelor menjadi tepung dan menggunakannya sebagai bahan substitusi dalam produk cookies. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan antioksidan dan serat pada cookies dengan substitusi tepung daun kelor serta mengetahui potensi penambahan tepung daun kelor dalam meningkatkan nilai fungsional produk. Penelitian dilakukan di SPIDI Female Boarding School, Maros, Sulawesi Selatan, menggunakan tiga variasi sampel, yaitu kontrol tanpa substitusi (0%), substitusi tepung daun kelor 5%, dan substitusi 10%. Aktivitas antioksidan dianalisis secara kualitatif menggunakan metode DPPH berdasarkan perubahan warna, sedangkan kandungan serat dianalisis secara deskriptif melalui pengujian skala laboratorium sekolah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel dengan substitusi 10% memiliki aktivitas antioksidan tertinggi, ditandai dengan warna DPPH yang lebih pucat dibandingkan sampel lainnya. Pada pengujian serat, sampel kontrol menunjukkan hasil tertinggi, diikuti oleh sampel substitusi 10% dan 5%. Meskipun demikian, hasil substitusi 10% lebih tinggi dibandingkan substitusi 5%, sehingga menunjukkan adanya kontribusi tepung daun kelor terhadap kandungan serat. Secara keseluruhan, substitusi tepung daun kelor, khususnya pada konsentrasi 10%, berpotensi meningkatkan nilai fungsional cookies sebagai alternatif camilan.

Corresponding Author:

Nur Afifah

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Hasanuddin

PENDAHULUAN

Kelor atau *Moringa oleifera* merupakan tanaman yang dikenal karena kandungan nutrisi esensial seperti vitamin, mineral, serat, serta senyawa antioksidan. Kandungan tersebut menjadikan kelor berpotensi sebagai bahan pangan fungsional. Daun kelor dapat dimanfaatkan dalam berbagai bentuk olahan sehingga penerimaan konsumen dapat ditingkatkan.

Konsumsi daun kelor segar masih terbatas karena rasa pahit dan aroma langu yang khas. Kondisi tersebut mendorong pengembangan bentuk olahan yang lebih praktis dan dapat diterima. Salah satu inovasi yang digunakan adalah mengolah daun kelor menjadi tepung untuk kemudian disubstitusikan ke dalam cookies.

Cookies dipilih karena merupakan camilan praktis, disukai berbagai kalangan, dan mudah dimodifikasi. Penggunaan tepung daun kelor diharapkan dapat memberikan nilai tambah pada produk, terutama berkaitan dengan kandungan senyawa antioksidan dan serat. Antioksidan merupakan kelompok senyawa yang dapat diamati aktivitasnya melalui kemampuan meredam radikal. Dalam penelitian ini, pengujian aktivitas antioksidan dilakukan secara kualitatif menggunakan metode DPPH berdasarkan perubahan warna. Perubahan warna menjadi indikator yang digunakan untuk membandingkan respons antarsampel.

Serat merupakan salah satu komponen pangan yang penting. Dalam penelitian ini, keberadaan serat diamati secara deskriptif sesuai fasilitas laboratorium sekolah. Hasil pengamatan digunakan untuk membandingkan tiga formulasi cookies. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian dilakukan untuk menganalisis kandungan antioksidan dan serat pada cookies dengan substitusi tepung daun kelor serta melihat potensi penambahan daun kelor dalam meningkatkan nilai gizi produk.

METODE

Penelitian ini merupakan eksperimen sederhana dengan pendekatan deskriptif. Analisis antioksidan dilakukan secara kualitatif menggunakan metode DPPH berdasarkan perubahan warna, sedangkan analisis serat dilakukan secara deskriptif sesuai fasilitas laboratorium sekolah. Penelitian dilaksanakan di SPIDI Female Boarding School, Maros, Sulawesi Selatan, mulai September hingga Januari.

Penelitian menggunakan tiga variasi sampel: kontrol tanpa substitusi, substitusi tepung daun kelor 5%, dan substitusi 10%. Formulasi tepung terigu dan tepung daun kelor berturut-turut adalah 33 g dan 0 g untuk kontrol, 31,35 g dan 1,65 g untuk 5%, serta 29,7 g dan 3,3 g untuk 10%. Bahan lain yang digunakan antara lain garam, unsalted butter, liquid stevia, telur, dan chocochips opsional; pengujian menggunakan DPPH dan etanol.

Pembuatan cookies dilakukan dengan mengeringkan dan menghaluskan daun kelor, mencampurkannya dengan tepung terigu dan garam, mengayak bahan kering, mencampurkan butter, stevia, dan telur, kemudian menggabungkan bahan kering dan basah hingga homogen. Adonan dibentuk dan dipanggang pada 120°C selama 30 menit.

Uji antioksidan dilakukan dengan menghaluskan cookies, mengekstraknya menggunakan etanol, lalu mencampurkan ekstrak dengan DPPH. Semakin pucat warna ungu DPPH, semakin tinggi aktivitas antioksidan. Uji serat dilakukan dengan pelarutan panas, penyaringan, dan pengamatan residu serat secara visual. Data dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan ketiga sampel.

HASIL

Penelitian bertujuan untuk mengetahui keberadaan aktivitas antioksidan pada cookies dengan substitusi tepung daun kelor melalui uji DPPH secara kualitatif.

Penelitian juga bertujuan membandingkan hasil pengamatan kandungan serat pada cookies kontrol, substitusi 5%, dan substitusi 10%, serta melihat kecenderungan perubahan hasil akibat peningkatan persentase substitusi.

Tabel 1 Variasi Sampel

Sampel	Tepung Terigu	Tepung Daun Kelor	Keterangan
Kontrol (0%)	33 g	0 g	Tanpa substitusi
5%	31,35 g	1,65 g	Substitusi 5%
10%	29,7 g	3,3 g	Substitusi 10%

Ketiga variasi digunakan untuk memperoleh pembandingan. Sampel kontrol menggambarkan formulasi tanpa tepung daun kelor, sedangkan sampel 5% dan 10% menunjukkan peningkatan jumlah tepung daun kelor.

Tabel 2 Fokus Pengamatan

Aspek	Metode	Dasar Perbandingan
Aktivitas antioksidan	DPPH kualitatif	Perubahan warna ungu
Serat	Pengamatan deskriptif	Residu serat secara visual
Formulasi	0%, 5%, 10%	Perbedaan proporsi tepung kelor

Bahan utama yang digunakan adalah tepung terigu dan tepung daun kelor. Bahan lain terdiri atas garam, unsalted butter, liquid stevia, telur, serta chocochips sebagai bahan opsional. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan DPPH dan etanol. Daun kelor terlebih dahulu dikeringkan kemudian dihaluskan hingga menjadi tepung. Tepung tersebut selanjutnya digunakan sebagai bahan substitusi pada formulasi cookies. Tahapan pengolahan ini menjadi bagian penting karena bentuk tepung memungkinkan daun kelor dicampurkan dengan bahan kering cookies. Pembuatan cookies dilakukan dengan mencampurkan tepung daun kelor, tepung terigu, dan garam, kemudian bahan kering diayak. Pada bagian lain, butter, stevia, dan telur dicampurkan. Bahan kering dan bahan basah selanjutnya digabungkan sampai homogen. Adonan dibentuk kemudian dipanggang pada suhu 120°C selama 30 menit.

Uji Aktivitas Antioksidan dengan DPPH

Cookies dihaluskan terlebih dahulu. Sampel kemudian diekstrak menggunakan etanol. Ekstrak yang diperoleh dicampurkan dengan larutan DPPH. Perubahan warna diamati untuk melihat respons aktivitas antioksidan.

Dalam pengamatan kualitatif, warna ungu DPPH yang semakin memudar digunakan sebagai indikator aktivitas antioksidan yang semakin tinggi. Karena pengujian dilakukan secara kualitatif, hasil penelitian tidak berupa nilai konsentrasi atau persentase aktivitas antioksidan secara kuantitatif.

Uji Serat

Uji serat dilakukan melalui pelarutan panas, penyaringan, dan pengamatan residu secara visual. Hasil pengamatan kemudian dibandingkan antarsampel. Pendekatan ini disesuaikan dengan fasilitas laboratorium sekolah yang tersedia.

Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan ketiga sampel. Perbandingan difokuskan pada perubahan warna DPPH untuk aktivitas antioksidan dan hasil pengamatan residu untuk serat.

Pendekatan deskriptif dipilih karena pengujian antioksidan dilakukan secara kualitatif dan pengujian serat menggunakan pengamatan skala laboratorium sekolah. Dengan demikian, hasil penelitian diposisikan sebagai gambaran awal mengenai potensi substitusi tepung daun kelor.

Penelitian menunjukkan bahwa ketiga sampel memiliki respons yang berbeda pada uji antioksidan. Sampel kontrol menunjukkan warna DPPH masih jelas dengan aktivitas rendah. Sampel substitusi 5% menunjukkan warna ungu memudar dengan aktivitas sedang. Sampel substitusi 10% menunjukkan warna lebih pucat dan tercampur rata dengan aktivitas tinggi.

Tabel 3 Hasil Uji Antioksidan

Sampel	Warna DPPH	Aktivitas Antioksidan
Kontrol (0%)	Ungu masih jelas	Rendah
5%	Ungu memudar	Sedang
10%	Lebih pucat dan tercampur rata	Tinggi

Pada uji serat, urutan hasil dari tertinggi hingga terendah adalah cookies kontrol, cookies substitusi 10%, kemudian cookies substitusi 5%. Nilai kontrol yang lebih tinggi diduga dipengaruhi bahan dasar dan keterbatasan metode pengujian. Meskipun kontrol menunjukkan hasil tertinggi, peningkatan pada substitusi 10% dibandingkan 5% menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor dalam jumlah lebih besar tetap berkontribusi terhadap kandungan serat.

PEMBAHASAN

Hasil uji antioksidan menunjukkan kecenderungan bahwa semakin tinggi persentase substitusi tepung daun kelor, semakin besar aktivitas antioksidan yang diamati. Perubahan warna DPPH yang semakin memudar pada sampel 10% menjadi indikator kualitatif aktivitas antioksidan.

Daun kelor diketahui mengandung berbagai komponen yang berkaitan dengan aktivitas antioksidan. Dalam penelitian ini, kandungan flavonoid, vitamin C, dan senyawa fenolik pada daun kelor diduga ikut terbawa ke produk cookies. Dugaan tersebut digunakan untuk menjelaskan kecenderungan peningkatan respons antioksidan pada formulasi dengan substitusi lebih tinggi.

Perbandingan ketiga sampel memperlihatkan pola yang mudah diamati secara visual. Kontrol mempertahankan warna ungu DPPH yang lebih jelas, sedangkan 5% menunjukkan pemudaran dan 10% menunjukkan pemudaran yang lebih kuat. Dengan demikian, penambahan tepung daun kelor memberikan perbedaan respons pada pengujian kualitatif.

Hasil uji serat tidak menunjukkan pola peningkatan yang sepenuhnya linear. Sampel kontrol menunjukkan hasil lebih tinggi daripada substitusi 5%, sedangkan sampel 10% kembali menunjukkan peningkatan dibandingkan 5%. Kondisi tersebut kemungkinan dipengaruhi kandungan serat dari bahan dasar cookies, distribusi serat saat pencampuran, serta proses pemangangan yang dilakukan secara manual.

Perbedaan hasil serat antara formulasi menunjukkan bahwa hasil pengamatan perlu dibaca secara hati-hati. Penelitian ini tidak menggunakan metode analisis serat yang

terstandar secara kuantitatif, sehingga perbedaan visual tidak dapat langsung ditafsirkan sebagai perbedaan kadar serat dalam satuan tertentu.

Pada substitusi 10%, peningkatan hasil dibandingkan substitusi 5% memberikan indikasi bahwa kontribusi tepung daun kelor mulai terlihat pada konsentrasi yang lebih tinggi. Namun, hasil tersebut belum cukup untuk menyatakan hubungan dosis-respons secara kuantitatif.

Tabel 4 Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan	Dampak terhadap penelitian
Alat laboratorium terbatas	Uji antioksidan dilakukan secara kualitatif
Pengadukan manual	Homogenitas sampel dapat berbeda
Waktu penelitian terbatas	Ruang pengamatan terbatas
Jumlah bahan terbatas	Variasi pengujian tidak diperluas
Metode serat sederhana	Hasil tidak berupa kadar serat kuantitatif

Oleh karena itu, hasil penelitian diposisikan sebagai studi pendahuluan. Temuan yang diperoleh dapat menjadi dasar untuk penelitian lanjutan dengan metode pengujian yang lebih terukur.

KESIMPULAN DAN SARAN

Produk cookies dengan substitusi tepung daun kelor menunjukkan adanya aktivitas antioksidan berdasarkan perubahan warna larutan DPPH. Aktivitas tertinggi diamati pada substitusi 10%. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan persentase tepung daun kelor memberikan respons antioksidan yang semakin kuat dalam pengujian kualitatif.

Produk cookies juga menunjukkan adanya serat berdasarkan pengujian skala laboratorium sekolah. Urutan hasil pengamatan serat dari tertinggi hingga terendah adalah kontrol, substitusi 10%, dan substitusi 5%. Meskipun demikian, sampel 10% menunjukkan peningkatan dibandingkan sampel 5%. Secara keseluruhan, substitusi 10% memberikan hasil paling optimal dalam penelitian ini untuk aktivitas antioksidan dan peningkatan serat dibandingkan sampel 5%. Kesimpulan tersebut berlaku dalam konteks metode dan kondisi penelitian yang digunakan. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan spektrofotometer untuk memperoleh data aktivitas antioksidan secara kuantitatif. Pengujian serat juga disarankan menggunakan metode yang lebih standar sehingga kadar serat dapat dinyatakan secara kuantitatif.

Penggunaan alat pengaduk otomatis dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan homogenitas sampel. Penelitian berikutnya juga dapat menambahkan variasi persentase substitusi yang lebih rapat, uji organoleptik, uji daya simpan, serta analisis zat gizi lain.

REFERENSI

- Baliyan, S., Mukherjee, A., & Gupta, A. (2022). Determination of Antioxidants by DPPH Radical Scavenging Activity and Quantitative Phytochemical Analysis. *Molecules*, 27(4), 1376.
- Barber, T. M., Kabisch, S., Pfeiffer, A. F., & Weickert, M. O. (2020). The Health Benefits of Dietary Fibre. *Nutrients*, 12(10), 3209.
- Chen, Z., Bertin, R., & Frolidi, G. (2020). Comparative Study of Antioxidant Activity as Determined by Different Methods. *Food Chemistry*, 311, 125887.
- Gopalakrishnan, L., Doriya, K., & Kumar, D. S. (2016). Moringa oleifera: A review on nutritive importance and its medicinal application. *Food Science and Human Wellness*, 5(2), 49-56.

- Hidayat, A., & Rahmawati, D. (2020). Pemanfaatan tepung daun kelor pada produk pangan sebagai sumber serat dan mineral. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 10(2), 85-92.
- Kadek, Y. P. (2018). Klasifikasi dan potensi daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Sains dan Kesehatan*.
- Kusuma, R. A. (2021). Uji organoleptik cookies dengan substitusi tepung daun kelor. *Jurnal Teknologi Pangan*, 6(1), 45-52.
- Leone, A., Spada, A., Battezzati, A., & Schiraldi, A. (2017). *Moringa oleifera* Seeds and Oil: Characteristics and Uses for Human Health. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(10), 2141.
- Meireles, D., Childress, J., Afonso, C., & Almeida, I. (2020). *Moringa oleifera* Leaf Powder as a Food Ingredient. *Journal of Food Science and Technology*.
- Moussa, S. A. (2019). Antioxidants and Free Radicals in Health and Disease. *International Journal of Medical Sciences*.
- Putri, N. A., Herlina, & Subardjo. (2019). Pengaruh penambahan tepung daun kelor terhadap kadar serat dan aktivitas antioksidan cookies. *Jurnal Ilmu Pangan dan Teknologi*, 4(2), 67-74.
- Sari, D. K., dkk. (2020). Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Cookies Tepung Daun Kelor. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 13(1), 22-30.
- USDA. (2018). *Moringa oleifera* plant classification and nutrient profile. United States Department of Agriculture.
- Vergara-Jimenez, M., Almatrafi, M. M., & Fernandez, M. L. (2017). Bioactive Compounds in *Moringa oleifera* Leaves Protect against Chronic Disease. *Antioxidants*, 6(4), 91
- .