

## Karakteristik Fisik Tepung Ubi Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Non-Kukus dan Evaluasi Sensoris Cookies

<sup>1</sup>Zahira Maulidya, <sup>2</sup>Yeska Nur Rizkyana, <sup>3</sup>Bilqis Bunga Anugraini, <sup>4</sup>Haidar Ikhsan Firdaus, <sup>5</sup>Indra Marlina

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Teknologi Rekayasa Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Jl. Ki Mangun Sarkoro No. 20, Banjarsari, 57135, Jawa Tengah  
Telp. 0271-7470550

E-mail: [zahiramaulidya784@gmail.com](mailto:zahiramaulidya784@gmail.com)

### Abstrak

*Ubi ungu berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan pangan olahan karena memiliki warna alami khas yang berasal dari pigmen antosianin. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik fisik tepung ubi ungu non-kukus serta mengevaluasi penerimaan sensoris cookies yang disubstitusi dengan tepung ubi ungu. Tepung ubi ungu dibuat tanpa perlakuan pengukusan menggunakan metode pengeringan dengan food dehydrator, kemudian diaplikasikan pada cookies dengan tingkat substitusi 25% dan 50%, serta kontrol tanpa substitusi. Parameter yang dianalisis meliputi kadar air, rendemen, warna ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) pada tepung, serta uji hedonik cookies yang mencakup aroma, warna, tekstur, dan penerimaan keseluruhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung ubi ungu memiliki kadar air sebesar 13,58% dengan nilai rendemen 32,74% serta karakteristik warna  $L^*$  53,28;  $a^*$  6,56; dan  $b^*$  -3,57 yang mencerminkan warna ungu khas. Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa seluruh parameter sensoris berbeda nyata ( $p < 0,05$ ), di mana cookies dengan substitusi tepung ubi ungu 50% memiliki tingkat kesukaan tertinggi dibandingkan formulasi lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa tepung ubi ungu non-kukus berpotensi digunakan sebagai bahan substitusi sekaligus pewarna alami dalam pembuatan cookies.*

*Kata Kunci: cookies, karakteristik fisik, tepung ubi ungu, ubi ungu*

### Abstract

*Purple sweet potato has potential as a food ingredient due to its distinctive natural color derived from anthocyanin pigments. This study aimed to evaluate the physical characteristics of non-steamed purple sweet potato flour and the sensory acceptance of cookies substituted with the flour. The flour was produced without a steaming process using a food dehydrator and applied in cookies at substitution levels of 25% and 50%, with a control formulation. The analyzed parameters included moisture content, yield, color values ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) of the flour, and hedonic sensory evaluation of cookies covering aroma, color, texture, and overall acceptance. The results showed that the moisture content of purple sweet potato flour was 13.58% with a yield of 32.74%, and color values of  $L^*$  53.28,  $a^*$  6.56, and  $b^*$  -3.57, indicating a typical purple color characteristic. Hedonic test results revealed significant differences among formulations ( $p < 0.05$ ), where cookies with 50% purple sweet potato flour substitution exhibited the highest sensory acceptance. These findings indicate that non-steamed purple sweet potato flour has potential as a flour substitute and natural colorant in cookie production.*

*Keywords: cookies, physical characteristics, purple sweet potato, purple sweet potato flour*

### 1. Pendahuluan

Ubi jalar ungu merupakan salah satu komoditas pangan yang banyak dibudidayakan dan dimanfaatkan di berbagai negara. Dibandingkan dengan varietas ubi jalar berwarna putih atau oranye, ubi jalar ungu memiliki karakteristik warna yang khas serta potensi gizi yang lebih unggul. Keberadaan senyawa bioaktif dalam ubi jalar ungu menjadikannya menarik untuk dikembangkan sebagai bahan baku produk pangan olahan. Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.)

merupakan tanaman pangan penting yang dibedakan dari varietas ubi jalar lainnya berdasarkan warna ungu intens pada daging umbinya, yang berasal dari kandungan antosianin terutama dari turunan peonidin, sianidin, dan pelargonidin. Selain antosianin, ubi jalar ungu juga mengandung pati, serat pangan, protein, vitamin, mineral, flavonoid, dan asam fenolat, sehingga memiliki profil gizi yang lebih baik dengan kandungan senyawa bioaktif yang dilaporkan mencapai setidaknya dua kali lebih tinggi dibandingkan dengan ubi jalar pada umumnya (da Silva et al., 2025).

Ubi ungu memiliki potensi sebagai bahan pangan fungsional karena kandungan pigmen alaminya yang khas. Selain meningkatkan penampilan produk, pigmen tersebut membuka peluang pemanfaatan ubi ungu sebagai bahan pewarna alami pada pangan olahan. Pigmen antosianin pada ubi ungu berperan sebagai pewarna alami dan dilaporkan memiliki aktivitas biologis, antara lain sebagai antioksidan, antihipertensi, serta bersifat protektif terhadap organ hati dan retina (Zhang et al., 2009).

Pemanfaatan ubi ungu masih relatif terbatas dan umumnya diarahkan pada produk pangan tradisional, seperti ubi rebus, ubi goreng, kolak, getuk, serta produk olahan sederhana lainnya termasuk keripik ubi (Kurniasari et al., 2021). Ubi ungu memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan baku produk pangan dengan nilai tambah yang lebih tinggi. Salah satu upaya pengembangan tersebut adalah pengolahan ubi ungu menjadi bentuk setengah jadi yang lebih stabil dan fleksibel dalam penggunaannya. Pengolahan ubi ungu menjadi tepung tidak hanya bertujuan untuk memperpanjang umur simpan bahan, tetapi juga mendukung diversifikasi konsumsi melalui pengembangan berbagai produk pangan olahan, sekaligus mempertahankan keunggulan kandungan zat gizi. Salah satu bentuk pemanfaatan ubi ungu adalah pengolahannya menjadi tepung, yang dapat diaplikasikan sebagai bahan substitusi pada produk bakery seperti cookies.

Cookies merupakan produk kue kering berukuran kecil yang diolah melalui proses pemanggangan dan umumnya memiliki cita rasa manis. Secara konvensional, cookies dibuat dengan bahan utama tepung terigu, khususnya tepung terigu soft wheat yang memiliki kandungan protein relatif rendah, yaitu sekitar 8–9%, sehingga menghasilkan tekstur yang renyah (Sofyan, 2022). Selain tepung terigu, pembuatan cookies melibatkan penambahan bahan lain seperti gula, lemak, dan bahan pendukung lainnya. Sebagai salah satu jenis biskuit, cookies termasuk produk pangan selingan yang cukup populer dan berpotensi berkontribusi dalam pemenuhan kebutuhan energi dan protein, sehingga memiliki peluang untuk dikembangkan melalui substitusi bahan baku guna meningkatkan nilai tambah dan variasi produk.

Proses pengeringan ubi ungu dapat dilakukan pada berbagai skala, mulai dari skala rumah tangga dengan memanfaatkan oven listrik rumah tangga, hingga skala yang lebih besar dengan menggunakan cabinet dryer atau food dehydrator. Metode pengeringan tersebut bertujuan untuk menurunkan kadar air bahan sehingga diperoleh ubi ungu kering yang siap untuk diolah lebih lanjut. Setelah proses pengeringan selesai, ubi ungu kering selanjutnya diproses melalui tahap penepungan untuk menghasilkan tepung ubi ungu sebagai bahan setengah jadi.

Namun, informasi mengenai karakteristik tepung ubi ungu yang dihasilkan tanpa perlakuan pengukusan serta pengaruh penggunaannya terhadap penerimaan sensoris produk cookies masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji karakteristik fisik tepung ubi ungu non-kukus dan mengevaluasi tingkat penerimaan sensoris cookies yang dihasilkan sebagai upaya pemanfaatan ubi ungu dalam produk pangan olahan.

## **2. Metodologi**

### **2.1 Pembuatan Tepung Ubi Ungu**

Umbi ubi ungu diperoleh dari Pasar Tawangmangu, dibersihkan, dikupas, dan ditimbang sebanyak 500 g. Umbi kemudian diiris tipis dengan ketebalan  $\pm 1$  mm dan dikeringkan menggunakan *food dehydrator* pada suhu 70 °C selama 6 jam tanpa perlakuan pengukusan. Bahan kering dihaluskan menggunakan blender dan diayak hingga diperoleh tepung ubi ungu berukuran seragam. Tepung ubi ungu yang dihasilkan selanjutnya diaplikasikan sebagai bahan substitusi dalam pembuatan cookies dengan tingkat substitusi 0% (U0), 25% (U1), dan 50% (U2).

### **2.2 Hasil Rendemen**

Rendemen tepung ubi ungu merupakan prosentase tepung yang dihasilkan dari ubi ungu pada proses pengolahan menjadi tepung. Rendemen dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Rendemen (\%) = \frac{Berat\ tepung}{Berat\ bahan\ awal} \times 100\% \quad (1)$$

**2.3 Kadar Air**

Kadar air diukur dengan metode Thermogravimetri (AOAC, 1995). Cawan kosong dimasukkan ke dalam oven bersuhu selama 30 menit kemudian cawan didinginkan di dalam desikator selama 15 menit. Sampel tepung talas sebanyak 1-2 g dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C selama 5 jam, didinginkan dalam desikator dan dilakukan penimbangan hingga konstan. Kadar air dihitung menggunakan rumus:

$$Kadar\ air (\%) = \frac{(Berat\ bahan + Berat\ cawan\ kosong) - Berat\ akhir}{Berat\ bahan\ awal} \times 100\% \quad (2)$$

**2.4 Warna**

Pengukuran warna tepung komposit termodifikasi autoklaf dilakukan menggunakan chromameter (Konica Minolta CR-400) dengan sistem warna Hunter, meliputi parameter L\* (kecerahan), a\* (kemerahan), dan b\* (kekuningan). Sebelum pengujian, alat dikalibrasi menggunakan standar warna putih yang tersedia pada chromameter untuk memastikan keakuratan hasil pengukuran (Giovani et al., 2025).

**2.5 Uji Sensoris Cookies**

Uji sensoris dilakukan untuk mengevaluasi tingkat penerimaan panelis terhadap cookies yang dihasilkan, meliputi atribut aroma, warna, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan (overall). Pengujian menggunakan metode hedonik dengan skala penilaian 1–5, dengan kriteria penilaian sebagai berikut: skor 1 = sangat tidak suka, skor 2 = tidak suka, skor 3 = netral, skor 4 = suka, dan skor 5 = sangat suka. Sampel cookies dari setiap formulasi disajikan secara acak kepada panelis, kemudian panelis diminta memberikan penilaian sesuai tingkat kesukaan terhadap masing-masing atribut yang diuji.

**2.6 Analisis Data**

Data penelitian dianalisis menggunakan SPSS Statistics versi 23.0. Pengaruh perlakuan diuji menggunakan ANOVA pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  dan apabila terdapat perbedaan nyata, analisis dilanjutkan dengan uji Duncan’s Multiple Range Test (DMRT) pada taraf yang sama.

**3. Hasil dan Pembahasan**

**3.1 Hasil Rendemen**

Rendemen tepung merupakan parameter kuantitatif yang mencerminkan efisiensi konversi bahan mentah menjadi produk tepung. Secara sederhana, rendemen dihitung dengan membandingkan berat tepung yang dihasilkan terhadap berat bahan baku awal. Nilai rendemen yang lebih tinggi menunjukkan bahwa lebih banyak bahan padat yang tersisa setelah proses pengeringan dan penggilingan, serta mengindikasikan efisiensi proses yang baik. Pada penelitian ini hasil rendemen yang dihasilkan dari tepung ungu yaitu 32,74%.

Nilai rendemen tepung dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain kadar air awal bahan, ketebalan irisan, metode serta suhu pengeringan, dan kehilangan bobot selama proses pengeringan (Kholidah & Purwanti, 2023). Rendemen yang relatif tinggi umumnya diperoleh pada kondisi pengeringan yang efektif dalam menguapkan air tanpa menyebabkan kerusakan pada struktur pati maupun fraksi padatan umbi. Sebaliknya, perlakuan pengeringan yang terlalu intens, seperti penggunaan suhu yang terlalu tinggi atau waktu pengeringan yang berlebihan, berpotensi meningkatkan kehilangan komponen padat sehingga menurunkan nilai rendemen yang dihasilkan.

**3.2 Kadar Air**

Kadar air merupakan besarnya kandungan air yang terdapat di dalam suatu bahan. Keberadaan air pada bahan pangan memegang peranan penting karena dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penampakan, tekstur, serta cita rasa produk. Kadar air tepung ubi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar Air Tepung Ubi Ungu

Sampel	Kadar Air (%)
Tepung Ubi Ungu (non-kukus)	13,58 ± 1,41

Ubi jalar ungu termasuk komoditas umbi-umbian dengan kandungan air yang relatif tinggi, yaitu sekitar 78% (basis basah) pada kondisi segar. Tingginya kadar air tersebut menyebabkan ubi ungu memerlukan proses pengeringan sebelum diolah lebih lanjut menjadi tepung. Pada penelitian (Samhana & Indrasti, 2024), kadar air tepung ubi ungu yang diperoleh dilaporkan masih cukup tinggi, yaitu sekitar 78%, sedangkan penelitian lainnya menyebutkan kadar air tepung ubi ungu masing-masing sebesar 7,63% dan 7,8% (Anggarini et al., 2017; Nurdjanah et al., 2022). Perbedaan nilai kadar air antar penelitian ini menunjukkan adanya variasi kondisi bahan dan proses pengolahan.

Perbedaan kadar air tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain perbedaan varietas ubi ungu, tingkat kematangan bahan baku, ukuran irisan, serta metode dan kondisi pengeringan yang diterapkan, seperti suhu dan lama pengeringan. Proses pengeringan yang lebih efektif mampu menurunkan kadar air hingga mencapai batas yang aman untuk penyimpanan, sedangkan pengeringan yang kurang optimal dapat menyebabkan kadar air tepung masih relatif tinggi. Oleh karena itu, pengendalian parameter pengeringan menjadi aspek penting dalam menghasilkan tepung ubi ungu dengan kadar air rendah, stabil, dan sesuai untuk diaplikasikan sebagai bahan baku produk pangan olahan.

### 3.3 Warna

Parameter warna  $L^*$ ,  $a^*$ , dan  $b^*$  digunakan untuk menggambarkan karakter visual tepung ubi ungu secara objektif. Hasil analisis warna tepung ubi ungu pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Warna pada Tepung Ubi Ungu

Sampel	$L^*$	$a^*$	$b^*$
Tepung Ubi Ungu (non-kukus)	$53,28 \pm 0,06$	$6,56 \pm 0,01$	$-3,57 \pm 0,11$

Nilai kecerahan/lightness ( $L^*$ ) menunjukkan tingkat terang suatu warna, di mana semakin tinggi nilai  $L^*$  maka semakin tinggi pula tingkat kecerahan yang dihasilkan. Nilai kemerahan/redness ( $a^*$ ) merepresentasikan intensitas warna merah, dengan nilai  $a^*$  yang lebih besar menunjukkan intensitas warna merah yang semakin kuat. Sementara itu, nilai  $b^*$  menggambarkan intensitas warna kuning (yellowness), di mana peningkatan nilai  $b^*$  menunjukkan kecenderungan warna yang semakin mengarah ke kuning (Hariadi et al., 2020).

Nilai  $L^*$  tepung ubi ungu sebesar 53,28 menunjukkan bahwa tepung memiliki tingkat kecerahan menengah, yang mencerminkan dominasi warna pigmen ungu yang moderat setelah proses pengeringan dan penggilingan (lebih gelap dibanding tepung putih tetapi tidak terlalu pekat).

Nilai  $a^*$  sebesar 6,56 mengindikasikan dominasi komponen warna merah dalam spektrum warna tepung. Hal ini sesuai dengan keberadaan pigmen antosianin yang umumnya memberikan rona merah–ungu pada bahan pangan yang berasal dari ubi jalar ungu. Nilai  $a^*$  positif menegaskan bahwa tepung cenderung memiliki nuansa warna merah keunguan yang masih jelas, meskipun proses pengeringan dapat sedikit mengubah intensitas warna dibanding dengan bahan segar.

Sementara itu, nilai  $b^*$  sebesar -3,57 menunjukkan kecenderungan warna menuju spektrum biru-hijau atau lebih menjauhi spektrum kuning. Pada tepung ubi ungu, nilai  $b^*$  negatif umum terjadi karena pigmen antosianin tidak dominan dalam spektrum kuning, melainkan lebih ke arah ungu ke biru. Nilai  $b^*$  ini mencerminkan bahwa tepung masih mempertahankan karakter warna ungu yang khas, dengan sedikit dominasi komponen biru dibanding warna kuning.

Perubahan nilai warna  $L^*$ ,  $a^*$ , dan  $b^*$  pada tepung ubi ungu dipengaruhi oleh proses pengeringan serta stabilitas pigmen antosianin selama pemanasan. Metode dan kondisi pengeringan seperti suhu, waktu, serta pemilihan peralatan memengaruhi degradasi pigmen dan intensitas warna akhir produk. Teknik pengeringan yang mempertahankan suhu optimum cenderung membantu mempertahankan stabilitas antosianin sehingga nilai  $a^*$  tetap tinggi dan  $b^*$  tetap rendah, sementara  $L^*$  menunjukkan warna yang moderat sesuai kondisi tepung (Firgianti & Nurhadi, 2025).

### 3.4 Evaluasi Sensoris Cookies

Evaluasi sensoris dilakukan untuk menilai tingkat penerimaan panelis terhadap produk pangan berdasarkan atribut organoleptik. Uji hedonik digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan panelis terhadap warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan produk. Skor penilaian yaitu; 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka, 5 = sangat suka.



Gambar 1. Formulasi cookies kontrol;25%;50% (dibaca dari kiri ke kanan)

Hasil analisis uji hedonik menggunakan SPSS menunjukkan bahwa seluruh parameter sensoris yang meliputi aroma, warna, tekstur, dan penerimaan keseluruhan memiliki nilai signifikansi  $p < 0,05$ , yang menandakan adanya perbedaan nyata antar formulasi cookies. Formulasi dengan substitusi tepung ubi ungu sebesar 50% memperoleh tingkat kesukaan tertinggi pada seluruh parameter, diikuti oleh formulasi 25%, sedangkan formulasi kontrol menunjukkan tingkat penerimaan terendah. Peningkatan tingkat kesukaan pada formulasi dengan proporsi tepung ubi ungu yang lebih tinggi menunjukkan bahwa tepung ubi ungu berperan sebagai bahan tambahan pangan alami, khususnya sebagai pewarna alami dan pemberi karakter sensoris. Kandungan pigmen antosianin pada ubi ungu memberikan warna ungu yang lebih menarik secara visual, sehingga meningkatkan daya tarik produk tanpa penambahan pewarna sintetis. Selain itu, komponen pati dan serat dalam tepung ubi ungu turut memengaruhi tekstur cookies, sehingga menghasilkan tekstur yang lebih disukai panelis. Dengan demikian, pemanfaatan tepung ubi ungu tidak hanya berfungsi sebagai bahan substitusi tepung terigu, tetapi juga sebagai bahan tambahan pangan alami yang mampu meningkatkan mutu sensoris dan penerimaan produk secara keseluruhan.

### 4. Kesimpulan dan Saran

Tepung ubi ungu non-kukus memiliki karakteristik warna khas dan rendemen yang baik. Substitusi tepung ubi ungu pada cookies berpengaruh nyata terhadap penerimaan sensoris, di mana formulasi 50% menunjukkan tingkat kesukaan tertinggi pada seluruh parameter uji hedonik. Penelitian lanjutan perlu mengkaji sifat kimia dan fungsional serta stabilitas mutu produk untuk mendukung pengembangan cookies berbasis ubi ungu sebagai pangan fungsional.

### Daftar Pustaka

- Anggarini, U., Kosada, C., & Sukmana, N. C. (2017). Penerapan Metode Taguchi pada Perancangan Eksperimen Beton Geopolimer Berbasis Abu Layang. 4, 9–14.
- AOAC. (1995). Official Methods of Analysis. 16th Edition, Association of Official Analytical Chemists, Washington DC. In Rapid Food Analysis and Hygiene Monitoring (Vol. 78, Nomor 3).
- da Silva, G. M., de Figueirêdo, R. M. F., de Melo Queiroz, A. J., de Vilela Silva, E. T., Moura, H. V., de França Silva, A. P., Santos, N. C., Buriti, F. C. A., Carvalho, A. J. de B. A., & dos Santos Lima, M. (2025). Blanching, cooking, and ethanol are effective strategies for preserving biofunctional compounds in purple-fleshed sweet potato powder. *Food and Bioproducts Processing*, 150(January), 118–130. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2025.01.005>

- Firgianti, G., & Nurhadi, B. (2025). Pengaruh variasi metode pengeringan terhadap karakteristik tepung ubi jalar ungu annealing The effect of variation drying methods on the characteristics of annealing purple sweet potato flour. 7(1), 59–68.
- Giovani, S., Muhammad, R., Rambe, A., Puteri, N. E., & Mara, N. (2025). Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Derajat Keasaman , Densitas Kamba , Dan Warna Tepung Komposit Termodifikasi Dengan Variasi Suhu Dan Waktu Autoklaf Abstrak. 20(1), 34–42.
- Hariadi, H., Sunyoto, M., Nurhadi, B., & Karuniawan, A. (2020). Study of drying method types on the physicochemical characteristics of purple-fleshed sweet potato extract powder. *Progress in Color, Colorants and Coatings*, 13(1), 41–51.
- Kholidah, S. N., & Purwanti, Y. (2023). Karakteristik Sifat Fisikokimia Tepung Ubi Ungu ( Ipomoea Batatas L . ) Dengan Variasi Suhu Pengeringan Cabinet Dryer [ Characteristics of the physicochemical properties of purple sweet potato flour ( Ipomea batatas L . ) with temperature variations in drying cabinet dryer ] Pendahuluan Ubi jalar ungu telah menjadi subjek penelitian di berbagai negara , dan diketahui kandungan. 3(2), 82–92.
- Kurniasari, F. N., Rahmi, Y., Devina, C. I. P., Aisy, N. R., & Cempaka, A. R. (2021). Perbedaan Kadar Antosianin Ubi Ungu Segar Dan Tepung Ubi Ungu Varietas Lokal Dan Antin 3 Pada Beberapa Alat Pengeringan. *Journal of Nutrition College*, 10(4), 313–320. <https://doi.org/10.14710/jnc.v10i4.32071>
- Nurdjanah, S., Nurdjanah, S., Yuliana, N., Astuti, S., Hernanto, J., & Zukryandry, Z. (2022). ng Properties of Pre-heated Purple Sweet 5184 Words Physico Chemical , Antioxidant and Pasting Properties of Pre-heated Purple Sweet Potato Flour. <https://doi.org/10.11648/j.jfns.20170504.11>
- Samhana, H., & Indrasti, D. (2024). Perubahan Komponen Kimia dan Antioksidan pada Umbi , Tepung , dan Beras Analog Ubi Jalar Ungu Chemical Component and Antioxidant Changes in Tubers , Flour , and Analog Rice of Purple Sweet Potato. 11(2), 78–88. <https://doi.org/10.29244/jmpi.2024.11.2.78>
- Sofyan, N. A. dan A. (2022). Kadar air , Kadar protein , dan Kadar Serat Pangan pada Cookies dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Rebung. 12(2).
- Zhang, Z., Fan, S., Zheng, Y., Lu, J., Wu, D., Shan, Q., & Hu, B. (2009). Purple sweet potato color attenuates oxidative stress and inflammatory response induced by D - galactose in mouse liver. *Food and Chemical Toxicology*, 47(2), 496–501. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2008.12.005>