

Potensi Pewarna Makanan Alami Pada Jajanan Pasar Sebagai Bahan Ajar Kimia Dasar Untuk Meningkatkan Literasi Mahasiswa

Fatchiyatun Ni'mah

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Palangka Raya

Korespondensi penulis: fatchiyatun@fkip.upr.ac.id

Abstract. *Chemical literacy involves not only comprehending chemical laws and theories but also understanding their applications in everyday life. One of the ways to enhance chemical literacy is by utilizing materials commonly encountered as teaching aids. "Jajanan Pasar", a culinary heritage of the archipelago, hold considerable potential due to their distinctive colors. A literature review of various articles revealed the presence of secondary metabolites—natural dyes or pigments—from various plants commonly utilized as food colorants for traditional snacks. These include chlorophyll, flavonoids, betalains, and carotenoids. The unique chemical properties of these secondary metabolites offer potential applications in diverse chemical labs, including extraction, acid-base indicators, and renewable energy.*

Keywords: *chemical literacy, natural pigment, teaching materials*

Abstrak. Literasi kimia tidak hanya terbatas pada pemahaman mengenai hukum dan teori kimia tetapi juga pengaplikasian dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan literasi kimia adalah menggunakan bahan sekitar yang lazim ditemui sebagai bahan ajar. Jajanan pasar merupakan salah satu peninggalan kuliner nusantara yang memiliki potensi karena memiliki warna yang khas. Melalui kajian pustaka dari berbagai sumber artikel ditemukan bahwa terdapat metabolit sekunder yang bersifat zat warna atau pigmen alami dari berbagai tanaman yang lazim digunakan sebagai pewarna makanan untuk jajanan tradisional yaitu klorofil, flavonoid, betalain, dan karotenoid. Sifat kimia yang unik dari metabolit sekunder tersebut berpotensi digunakan dalam berbagai praktikum kimia seperti ekstraksi, indikator asam-basa, dan energi terbarukan.

Kata kunci: bahan ajar, literasi kimia, pigmen alami

LATAR BELAKANG

Salah satu kearifan lokal Indonesia adalah dalam bidang kuliner nusantara yang dikenal memiliki kekayaan ragam rasa, aroma, dan warna yang khas. Salah satu kuliner nusantara yang menjadi bagian tak terpisahkan pada masyarakat Indonesia adalah jajanan pasar (Ardriyati and Wiwaha 2016; Sari et al. 2019) Sebagai salah satu warisan kuliner nusantara, jajanan pasar Indonesia memiliki berbagai warna yang menggunakan pewarna dari tanaman yang hidup di Indonesia seperti Daun Suji dan Pandan (Aini and Mardiyarningsih 2009; Aryanti 2016; Wongpornchai 2006).

Pewarna alami yang berasal dari tanaman lokal disebabkan suatu kelompok bahan yang disebut metabolit sekunder. Metabolit sekunder adalah senyawa metabolit unik yang tidak esensial bagi pertumbuhan organisme. Golongan senyawa ini unik karena beberapa organisme

menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang berbeda. Salah satu jenis metabolit sekunder yang unik disebut dengan zat warna alami atau pigmen alami. Pigmen alami adalah suatu senyawa kimia yang mampu menghasilkan warna yang dapat ditemukan dalam beberapa bagian organisme seperti daun, buah, bunga, atau kulit (Jurić et al. 2022).

Adanya pewarna alami dalam makanan berpotensi untuk meningkatkan literasi pangan dan kimia peserta didik. Dalam konteks pendidikan tinggi, peningkatan literasi merupakan aspek penting dalam mempersiapkan lulusan perguruan tinggi mengambil peran dalam masyarakat (Rahayu 2017). Mahasiswa yang merupakan konsumen perlu memiliki pengetahuan yang baik tentang makanan yang mereka konsumsi termasuk pewarna dari makanan yang digunakan (Rahmawati et al. 2021). Aspek lain yang diharapkan meningkat adalah literasi kimia khususnya kegunaan metabolit sekunder.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi pewarna makanan alami yang berasal dari jajanan pasar tradisional, dengan fokus pada senyawa-senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam bahan-bahan alami tersebut. Penelitian ini juga bermaksud mengembangkan bahan ajar yang melibatkan pemahaman tentang penggunaan pewarna alami pada jajanan pasar sebagai cara untuk meningkatkan literasi pangan dan pemahaman tentang metabolit sekunder pada tingkat mahasiswa. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan literasi pangan dan pemahaman tentang pewarna alami yang lebih berkelanjutan di kalangan mahasiswa serta masyarakat umum.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini diawali dengan mencari informasi jenis pewarna makanan yang digunakan pada jajanan pasar melalui wawancara kepada pembuat makanan dan dilanjutkan dengan review artikel terkait struktur pewarna alami dari tanaman yang digunakan. Metode yang digunakan adalah SLR atau systematic literature review yang bersumber dari artikel yang terindeks pada google scholar dari tahun 2000.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap awal penelitian ini adalah dengan membagi beberapa jajanan pasar berdasarkan warna yang dominan pada Tabel 1. Pada Tabel 1 tersebut juga disajikan pewarna alami yang digunakan. Berdasarkan Tabel 1 di atas, terdapat empat warna yang lazim ditemui dengan

warna hijau mendominasi jenis jajanan pasar yang ditemukan. Seluruh sumber warna yang digunakan berasal dari tanaman yang tumbuh di Indonesia.

Tabel 1. Penggolongan jajanan pasar berdasarkan warna dominan

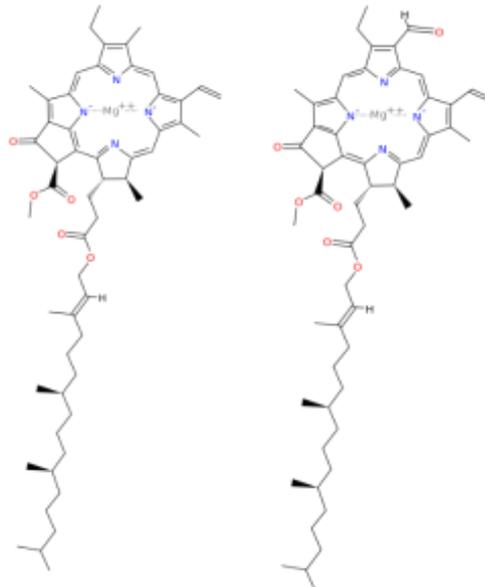
No	Warna Dominan	Jenis Jajanan Pasar	Sumber Warna
1	Hijau	Putu Ayu, Klepon, Dadar Gulung, Kue Mendut, Kue Ape, Lupis, Kue Talam, Jongkong, Tape Ketan, Lapis Pandan, Kue Putu, Surabi Kuah	Daun Pandan, Daun Suji
2	Merah	Kue Ku, Kue Mangkok, Mendut, Kue Awuk-awuk, Cenil, Horok-horok	Secang, Bunga Kembang Sepatu, Bit, Buah Delima
3	Kuning	Kue Lumpur, Kue Lumpang, Klepon, Ongol-ongol, Binka, Timphan, Pais Waluh, Kue Talam	Labu Kuning
4	Biru	Kue Talam Biru, Bolu Kukus, Kue Lapis	Bunga Telang

Sumber warna makanan berwarna hijau yang lazim digunakan sesuai Tabel 1 adalah Daun Pandan dan Daun Suji. Penggunaan kedua jenis daun ini memberikan warna hijau karena keduanya memiliki metabolit sekunder berupa klorofil yang memiliki warna hijau. Klorofil merupakan senyawa kompleks bioanorganik dengan ion pusat Mg(II). Terdapat dua jenis klorofil yang dilaporkan terdapat pada Daun Suji dan Pandan yaitu Klorofil a dan b (Putri, Murtini, and Sunarharum 2021; Suryani et al. 2020). Perbedaan klorofil a dan b terdapat pada gugus yang terikat pada C7 seperti yang tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbedaan Klorofil a dan b

	Klorofil a	Klorofil b
Gugus C2	-CH ₃	-CH ₃
Gugus C3	-CH=CH ₂	-CH=CH ₂
Gugus C7	-CH ₃	-CHO
Gugus C8	-CH ₂ CH ₃	-CH ₂ CH ₃
Gugus C17	-CH ₂ CH ₂ COO- <i>Phytyl</i>	-CH ₂ CH ₂ COO- <i>Phytyl</i>

Ikatan C17-C18	Tunggal	Tunggal
Rumus Molekuk	$C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$	$C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$

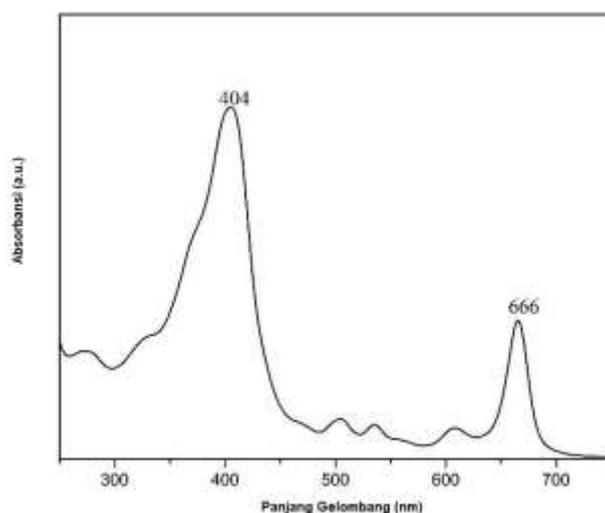


Klorofil *a*

Klorofil *b*

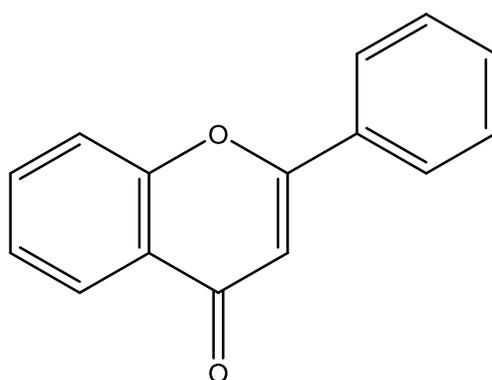
Gambar 2. Struktur Kimia Senyawa Metabolit Sekunder Klorofil *a* dan *b*

Senyawa klorofil dapat digunakan dalam pengajaran kimia dasar maupun praktikum kimia dasar. Senyawa hasil isolasi Daun Suji dan Pandan ini dapat menjadi bahan dalam praktikum dengan tahapan ekstraksi menggunakan senyawa polar kemudian dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Klorofil memiliki panjang gelombang maksimal sekitar 664 nm dan ditemukan pada berbagai tanaman lain karena merupakan metabolit yang berperan dalam proses fotosintesis (Chand et al. 2022). Praktikum menggunakan bahan alami seperti Daun Suji atau Pandan memenuhi salah satu syarat dari 12 prinsip *Green Chemistry* yaitu penggunaan bahan baku terbarukan.



Gambar 3. Hasil spektra UV-Vis dari Klorofil

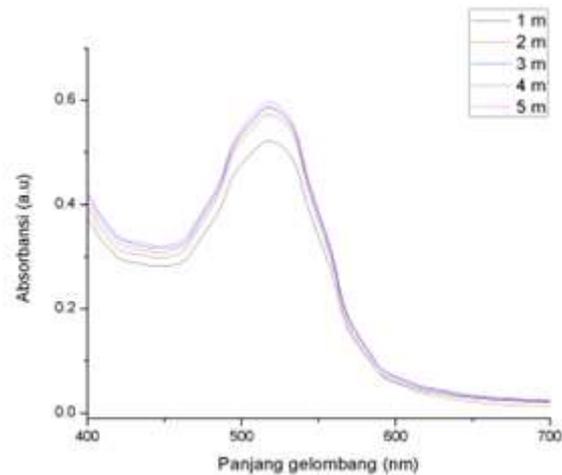
Warna merah juga merupakan warna yang lazim ditemukan selain warna hijau pada jajanan pasar. Warna merah dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti Secang, Bunga Kembang Sepatu, Bit, dan Buah Delima. Pada Secang, sumber warna merah berasal dari senyawa flavonoid (Nomer, Duniaji, and Nocianitri 2019). Flavonoid adalah salah satu jenis senyawa alami yang banyak ditemukan di tanaman struktur fenolik. Flavonoid memiliki struktur 15 karbon skelton yang memiliki 2 cincin benzene dan satu cincin heterosiklik dengan struktur flavonoid tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur Umum Flavonoid

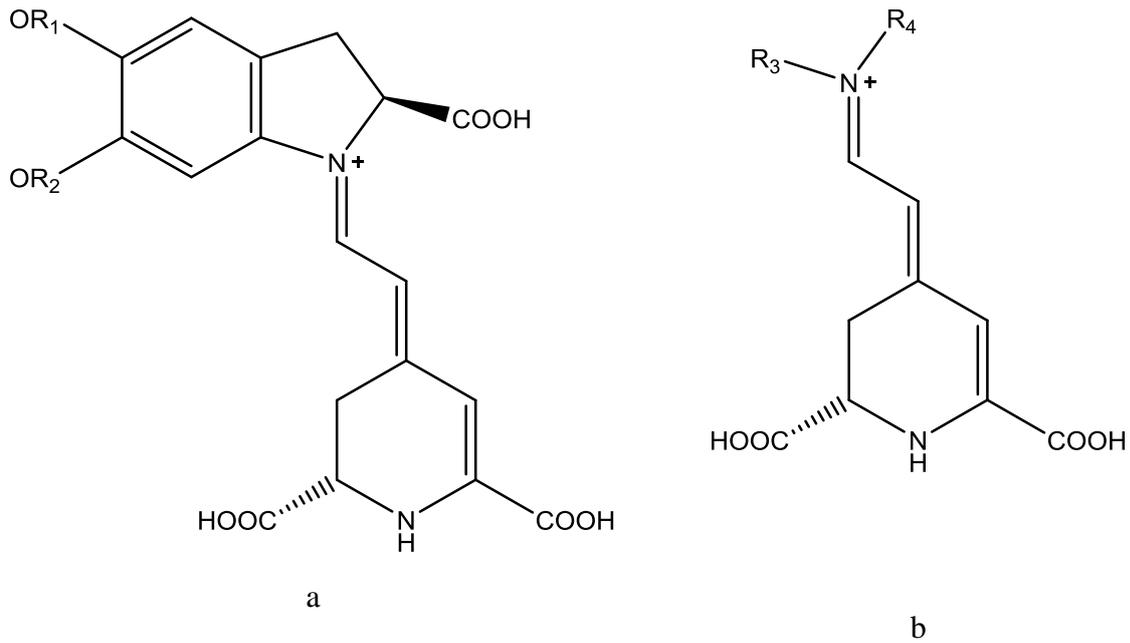
Flavonoid ini juga ditemukan di bunga Kembang Sepatu dalam bentuk antosianin. Antosianin adalah salah satu jenis flavonoid dimana flavonoid terdiri dari tiga kelompok yaitu (i) flavonoid atau bioflavonoid, (ii) isoflavonoid, dan (iii) neoflavonoid. Flavonoid juga ditemukan dalam bentuk antosianin pada Buah Delima. Senyawa flavonoid termasuk di

dalamnya antosianin menghasilkan warna yang kasat mata sehingga dapat dimanfaatkan dalam berbagai hal seperti praktikum ekstraksi zat warna menggunakan pelarut air (Yuniati et al. 2021). Penggunaan pelarut air juga mendukung *green chemistry* dengan aspek penggunaan pelarut yang aman. Praktikum lain yang dapat dilakukan antara lain juga memanfaatkan antosianin sebagai indikator asam-basa alami dan sebagai sensitaiser pada sel surya (Alfanaar et al. 2021; Roy and Rhim 2021). Antosianin juga ditemukan pada Bunga Telang yang menghasilkan warna biru. Perbedaan warna disebabkan perubahan pH yang terjadi.



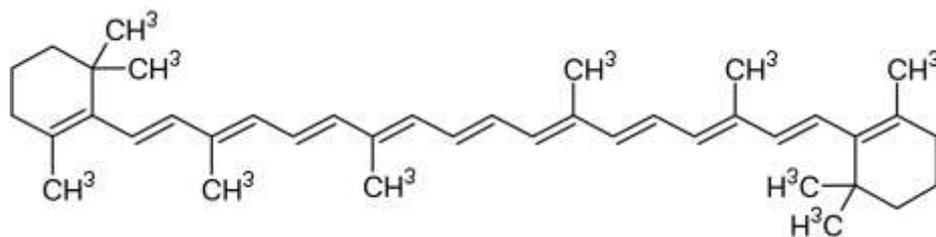
Gambar 5. Hasil ekstraksi antosianin pada berbagai waktu (Yuniati et al. 2021)

Terdapat satu metabolit sekunder yang dilaporkan menghasilkan warna merah yaitu Betalains yang muncul pada Bit(Fu et al. 2020). Betalains adalah pigmen merah yang larut air dengan dua tipe struktur yaitu betasianin yang berwarna merah hingga ungu dan betaxantin yang berwarna kuning. Struktur Betalins, seperti halnya metabolit sekunder berwarna lainnya, memiliki ikatan rangkap terkonjugasi yang menyebabkan dapat diamati dengan spektrofotometer UV-Vis sehingga dapat digunakan dalam praktikum ekstraksi menggunakan bahan alami. Senyawa ini juga sangat sensitif dengan pH sehingga dapat digunakan sebagai indikator asam-basa alami(Abedi-Firoozjah et al. 2023).



Gambar 6. Struktur umum a. betasianin dan b. betaxantin

Labu Kuning adalah sumber warna berikutnya yang akan dibahas pada artikel ini dimana buah ini menghasilkan warna kuning pada makanan. Metabolit sekunder yang memberikan warna kuning pada hasil makanan yang menggunakan Labu Kuning adalah karotenoid (Murkovic, Mülleder, and Neunteufl 2002). Karotenoid memiliki berbagai struktur seperti α -karoten, β -karoten, dan lutein. Pada Labu Kuning, senyawa karoten yang dominan adalah β -karoten dengan rumus kimia $C_{40}H_{56}$. Salah satu kelebihan penggunaan pewarna alami ini dibanding dengan pewarna sintetik adalah β -karoten merupakan pro-vitamin A yang memberi dampak kesehatan. Hal ini dapat dimanfaatkan untuk menjadi stimulus peningkatan literasi kimia terutama pada aplikasi senyawa organik.



Gambar 7. Struktur umum β -karoten

KESIMPULAN DAN SARAN

Pewarna makanan pada jajanan tradisional Indonesia menyimpan potensi yang baik jika digunakan sebagai bahan ajar dengan tujuan meningkatkan literasi kimia mahasiswa. Terdapat beberapa senyawa yang lazim digunakan untuk menghasilkan warna pada jajanan pasar tradisional yaitu klorofil, flavonoid, betalain, dan karotenoid. Sifat kimia yang unik dari metabolit sekunder tersebut berpotensi digunakan dalam berbagai praktikum kimia seperti ekstraksi, indikator asam-basa, dan energi terbarukan.

DAFTAR REFERENSI

- Abedi-Firoozjah, Reza, Ehsan Parandi, Mahshid Heydari, Azin Kolahdouz-Nasiri, Mahshid Bahraminejad, Reza Mohammadi, Milad Rouhi, and Farhad Garavand. 2023. "Betalains as Promising Natural Colorants in Smart/Active Food Packaging." *Food Chemistry* 424:136408. doi: 10.1016/j.foodchem.2023.136408.
- Aini, Resmi, and Ana Mardiyarningsih. 2009. "Pandan Leaves Extract (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) as a Food Preservative." *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia* 7(4):166–73. doi: 10.20885/JKKI.Vol7.Iss4.art8.
- Alfanaar, Rokiy, Philip Estera Elim, Yuyun Yuniati, Heri Septya Kusuma, and Mahfud Mahfud. 2021. "Synthesis of TiO₂/ZnO-Anthocyanin Hybrid Material for Dye Sensitized Solar Cell (DSSC)." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 1053(1):012088. doi: 10.1088/1757-899X/1053/1/012088.
- Ardriyati, Wienny, and Julius Arya Wiwaha. 2016. "An Exploratory Study of Typical and Traditional Culinary Arts in Surakarta and Semarang as Cultural Heritage to Support Indonesian Tourism Industry." *Asian Culture and History* 8(1):132. doi: 10.5539/ach.v8n1p132.
- Aryanti, Nita. 2016. "EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI KLOOROFIL DARI DAUN SUJI (*PLEOMELE ANGUSTIFOLIA*) SEBAGAI PEWARNA PANGAN ALAMI." *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 5(4). doi: 10.17728/jatp.196.
- Chand, Bhagat, Muninder Kumar, Sangeeta Prasher, Ajit Sharma, and Mukesh Kumar. 2022. "Aprotic and Protic Solvent for Extraction of Chlorophyll from Various Plants: Chemical Characteristic and Analysis." *Journal of Physics: Conference Series* 2267(1):012143. doi: 10.1088/1742-6596/2267/1/012143.
- Fu, Yu, Jia Shi, Si-Yi Xie, Ting-Yi Zhang, Olugbenga P. Soladoye, and Rotimi E. Aluko. 2020. "Red Beetroot Betalains: Perspectives on Extraction, Processing, and Potential Health Benefits." *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 68(42):11595–611. doi: 10.1021/acs.jafc.0c04241.
- Jurić, Slaven, Marina Jurić, Žaneta Król-Kilińska, Kristina Vlahoviček-Kahlina, Marko Vinceković, Verica Dragović-Uzelac, and Francesco Donsi. 2022. "Sources, Stability, Encapsulation and Application of Natural Pigments in Foods." *Food Reviews International* 38(8):1735–90. doi: 10.1080/87559129.2020.1837862.
- Murkovic, M., U. Mülleder, and H. Neunteufl. 2002. "Carotenoid Content in Different Varieties of Pumpkins." *Journal of Food Composition and Analysis* 15(6):633–38. doi:

10.1006/jfca.2002.1052.

- Nomer, Ni Made Gress Rakasari, Agus Selamat Duniaji, and Komang Ayu Nocianitri. 2019. "KANDUNGAN SENYAWA FLAVONOID DAN ANTOSIANIN EKSTRAK KAYU SECANG (*Caesalpinia Sappan* L.) SERTA AKTIVITAS ANTIBAKTERI TERHADAP *Vibrio Cholerae*." *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)* 8(2):216. doi: 10.24843/itepa.2019.v08.i02.p12.
- Putri, D. A., E. S. Murtini, and W. B. Sunarharum. 2021. "The Characteristics of Dried Suji (*Dracaena Angustifolia* (Medik.) Roxb.) Leaves Powder Produced by Different Drying Methods and Temperatures." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 733(1):012084. doi: 10.1088/1755-1315/733/1/012084.
- Rahayu, S. 2017. "Mengoptimalkan Aspek Literasi Pembelajaran Kimia Abad 21." *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY 21*(February):1–4.
- Rahmawati, Yuli, Achmad Ridwan, Himaniyatul Rizqol Baeti, Maulidya Virginanti, and Sylvia Faustine. 2021. "Improving Students Chemical Literacy and Cultural Awareness through Ethnopedagogy in Chemistry Education." P. 040021 in.
- Roy, Swarup, and Jong-Whan Rhim. 2021. "Anthocyanin Food Colorant and Its Application in PH-Responsive Color Change Indicator Films." *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 61(14):2297–2325. doi: 10.1080/10408398.2020.1776211.
- Sari, Yuita Arum, Fitri Utaminigrum, Sigit Adinugroho, Ratih Kartika Dewi, Putra Pandu Adikara, Randy Cahya Wihandika, Siti Mutrofin, and Abidatul Izzah. 2019. "Indonesian Traditional Food Image Identification Using Random Forest Classifier Based on Color and Texture Features." Pp. 206–11 in *2019 International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology (SIET)*. IEEE.
- Suryani, Chatarina Lilis, Tutik Dwi Wahyuningsih, Supriyadi Supriyadi, and Umar Santoso. 2020. "THE POTENTIAL OF MATURE PANDAN LEAVES AS A SOURCE OF CHLOROPHYLL FOR NATURAL FOOD COLORANTS." *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan* 31(2):127–37. doi: 10.6066/jtip.2020.31.2.127.
- Wongpornchai, S. 2006. "Pandan Wangi." Pp. 453–59 in *Handbook of Herbs and Spices*. Elsevier.
- Yuniati, Y., P. E. Elim, R. Alfanaar, H. S. Kusuma, and Mahfud. 2021. "Extraction of Anthocyanin Pigment from *Hibiscus Sabdariffa* l. by Ultrasonic-Assisted Extraction." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 1010(1):012032. doi: 10.1088/1757-899X/1010/1/012032.