

## Karakteristik Pewarna Alami Cair Terbuat dari Variasi Rasio Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*): Pelarut dan Lama Waktu Ekstraksi

*Characteristic of Liquid Natural Colorant Made from Variations in The Ratio of Yellow Pumpkin Flour: Solvent and Extraction Time*

Ahmad Nafi<sup>1)\*</sup>, Sih Yuwanti<sup>1)</sup>, Dafi Kurniawan Fahmi<sup>1)</sup>, Achmad Subagio<sup>1)</sup>, Nurud Diniyah<sup>1,2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

<sup>2)</sup>Center of Excellence of Agromedicine, Universitas Jember

Jalan Kalimantan No. 37 Jember, 68121, Jawa Timur, Indonesia

\*Korespondensi Penulis: [ahmadnafi.ftp@unej.ac.id](mailto:ahmadnafi.ftp@unej.ac.id)

Submisi: 23 Desember 2023, Revisi: 26 Maret 2024, Diterima (Accepted): 27 September 2024

### ABSTRACT

Liquid natural colorant is an alternative product which was produced from pumpkin flesh. The pumpkin contains high carotenoid compounds which rich of antioxidants. This research was aimed to determine the effect of solvent concentration and extraction time on the characteristics of liquid natural colorant from pumpkin. This study used a completely randomized design with two factors, namely the ratio of yellow pumpkin flour: solvent (1:6, 1:8, and 1:10 (w/v)) and extraction time (1, 2, and 3 days). Each treatment was repeated three times. Based on the results of the research, the treatment with a ratio of yellow pumpkin flour: solvent (w/v) 1:10 and the extraction time is 3 days produced the best liquid natural colorant, with the characteristics: brightness level (lightness) was 85.59 of lightness, 85.17% of antioxidant activity, 3.94 mg GAE/mL of total polyphenol, 0.63 mg/100 g of carotenoid content, the color stability test based on temperature storage (room temperature and cold temperature), respectively 2.96 and 3.42, and color stability test based on light intensity (lamp light and covered with aluminum foil) 2.79 and 2.84, respectively. According to these findings, the maceration method used on this research could be applied on production of natural colorant made from yellow pumpkin.

**Keywords:** extraction time, liquid natural colorant, solvent, yellow pumpkin

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki berbagai macam produk hasil pertanian. Komoditas hasil pertanian di Indonesia yang memiliki potensi besar, salah satunya adalah labu kuning (*Cucurbita moschata*). Produksi labu kuning di Indonesia relatif tinggi. Data Badan Pusat Statistik pada tahun 2022

menunjukkan rata-rata hasil produksi labu kuning di Indonesia sebesar 1,5 juta ton (BPS, 2022).

Salah satu daerah yang membudidayakan buah labu kuning yaitu Desa Tegalrejo, Kecamatan Tegalsari, Kabupaten Banyuwangi. Masyarakat di daerah tersebut bekerjasama dengan PT. East West Seed Indonesia Cap Panah



Jurnal Agroteknologi is open access article licensed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

**How to cite:** Nafi, A., Yuwanti, S., Fahmi, D.F., Subagio, A., & Diniyah, N. (2024). Karakteristik pewarna alami cair terbuat dari variasi rasio tepung labu kuning (*Cucurbita moschata*): pelarut dan lama waktu ekstraksi. *J. Agroteknologi*, 18(2), 81–95. DOI: 10.19184/j-agt.v18i2.30279

Merah. Produksi biji labu kuning LA3 di Desa Tegalrejo sebanyak 7–14 ton/tahun dan daging buah labu kuning mencapai 852,6–1705,2 ton/tahun (Fauzi & Purnomo, 2016). Labu kuning yang dibudidayakan akan diambil bijinya saja, sedangkan daging buah labu kuningnya tidak dimanfaatkan sehingga menyebabkan daging buahnya menjadi limbah di lahan. Melimpahnya daging buah labu kuning dapat dimanfaatkan menjadi produk yang bermanfaat seperti es krim (Malinda *et al.*, 2023), mi (Faradila *et al.*, 2021), dan *cookies* (Purnamasari *et al.*, 2022). Selain itu, warna kuning dari kandungan karotenoid daging labu kuning berpotensi sebagai pewarna alami yang dapat dikembangkan.

Pewarna merupakan salah satu bahan yang akan membuat produk pangan menjadi menarik selain dari segi zat gizi. Penggunaan pewarna dalam pangan dapat meningkatkan penerimaan konsumen terhadap suatu produk (Dixit *et al.*, 1995). Labu kuning bisa dijadikan sumber pewarna alami karena memiliki kandungan karotenoid yang merupakan sumber pigmen warna oranye hingga kuning. Pewarna alami dari labu kuning umumnya diekstrak menggunakan suhu tinggi sehingga dapat merusak karotenoid. Berdasarkan penelitian Purwanti *et al.* (2019), karotenoid mengalami kerusakan pada suhu 90°C. Karotenoid akan mengalami kerusakan pada suhu tinggi yaitu melalui degradasi thermal sehingga terjadi dekomposisi karotenoid yang mengakibatkan terjadinya pemucatan warna. Karotenoid dari labu bisa diperoleh dengan metode ekstraksi maserasi. Faktor yang memengaruhi ekstraksi yaitu lama waktu ekstraksi dan jumlah pelarut yang tepat (Utami, 2009). Penelitian tentang ekstraksi karotenoid dari labu kuning sudah

banyak dilakukan yaitu tentang ekstraksi karotenoid dari labu kuning menggunakan metode ultrasonik (Manasika & Widjanarko, 2015), pengaruh jenis pelarut dan lama ekstraksi terhadap karotenoid labu kuning menggunakan metode ultrasonik (Wahyuni & Widjanarko, 2015), ekstraksi dan kromatografi karotenoid dari labu kuning (Seo *et al.*, 2005), dan pengaruh modifikasi ekstraksi superkritis CO<sub>2</sub> terhadap komposisi dan aktivitas antioksidan ekstrak karotenoid dari labu kuning (*Cucurbita maxima*) (Shi *et al.*, 2012). Namun hal tersebut dirasa kurang aplikatif jika diterapkan pada masyarakat (petani) karena alat yang digunakan. Oleh karena itu metode maserasi digunakan dalam penelitian ini. Tujuan penelitian yaitu untuk mengkaji lebih lanjut tentang pengaruh rasio tepung labu kuning:pelarut dan lama waktu ekstraksi terhadap karakteristik pewarna alami cair dari labu kuning. Hasil temuan (penelitian) ini yaitu metode maserasi diharapkan dapat diaplikasikan sebagai salah satu referensi pada produksi pewarna alami.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pisau, baskom, plastik, sendok, garpu, loyang, talenan, panci, ayakan 80 mesh, spatula kaca, spatula besi, blender (Phillips), *rotary evaporator* (merk BUCHI), *color reader* (merk Minolta CR-10), neraca analitik (merk Ohaus USA), oven (merk Memmert type UNB.F.NR C406:2328), spektrofotometer (merk Genesys 10S UV-Vis), *hotplate stirrer* (Lab Tech), dan alat-alat gelas. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buah labu kuning LA3 (*Cucurbita moschata*) yang diperoleh

dari petani di Desa Tegalrejo Kabupaten Banyuwangi yang bekerja sama dengan PT. East West dengan karakteristik labu yang telah matang dan kulit labu berwarna kuning serta rata-rata berat 3–5 kg dengan umur panen 3 bulan. Bahan yang digunakan analisis meliputi n-heksana, etanol p.a, DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil), akuades, kalium dikromat, asam galat,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , reagen Follin-ciocalteu, tisu, alumunium foil, kertas saring, aquades, dan kertas khusus oven.

## Tahapan Penelitian

### Pembuatan Tepung Labu Kuning

Buah labu kuning dikupas kulitnya hingga didapatkan daging buahnya lalu dicuci bersih dengan air mengalir. Daging buah labu kuning dilakukan pengecilan ukuran menjadi bentuk *chips*. *Chips* daging buah labu kuning di-*blanching* dengan cara direbus selama 2–3 menit pada suhu 80–90°C. *Chips* daging buah labu kuning kemudian ditiriskan dan dilakukan pengecilan ukuran menggunakan blender. Labu yang sudah halus dituang ke loyang yang telah diberi alas kertas khusus oven. Sampel dikeringkan dengan panas matahari selama  $\pm 4$  jam dengan suhu 35–40°C, kemudian dilakukan pengeringan lagi menggunakan oven pada suhu 65°C selama 24 jam. Sampel yang sudah kering dihaluskan dengan blender. Sampel yang telah dihaluskan kemudian dilakukan pengayakan dengan ayakan 80 mesh dan didapatkan tepung labu kuning sehingga lebih tahan lama (masa simpannya panjang) karena dalam bentuk tepung dan kering hingga menunggu untuk proses selanjutnya (ekstraksi).

### Pembuatan Pewarna Alami Cair

Tahapan ini mengikuti metode Maharani *et al.* (2016) dengan sedikit

modifikasi. Proses ekstraksi karotenoid dari labu kuning dilakukan dengan perlakuan lama waktu maserasi dan perbedaan rasio bahan:pelarut yang digunakan. Tepung labu kuning sebanyak 50 gram dilarutkan dalam n-heksana dengan rasio 1:6, 1:8, dan 1:10 (b/v), kemudian dilakukan penghomogenan menggunakan *stirrer* selama 15–20 menit tergantung dengan perlakuan rasio bahan:pelarut yang digunakan. Sampel yang telah homogen kemudian dimaserasi pada suhu kamar dengan lama waktu yang berbeda (1, 2, dan 3 hari). Setelah lama waktu maserasi untuk setiap perlakuan telah tercapai, sampel disaring menggunakan kertas saring hingga didapatkan ekstrak cair. Hasil ekstrak cair tersebut kemudian dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 65°C selama  $\pm 25$  menit hingga didapatkan ekstrak kental.

## Rancangan Percobaan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilaksanakan dengan metode rancangan acak lengkap (RAL). Terdapat 2 faktor perlakuan yaitu (1) konsentrasi pelarut (300, 400, dan 500 mL), (2) lama waktu ekstraksi (1, 2, 3 hari). Berdasarkan 2 faktor tersebut didapatkan 9 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali.

## Metode Analisis

Pengujian pewarna alami cair dari labu kuning yaitu pengamatan warna menggunakan *color reader* (Hutchings, 1999), uji aktivitas antioksidan metode DPPH (Handayani *et al.*, 2014), uji total polifenol metode Follin-ciocalteu (Othman *et al.*, 2007), uji kadar karotenoid (Goodwin, 1976), uji stabilitas warna (suhu penyimpanan dan intensitas cahaya)

(Siregar & Nurlela, 2011), dan uji efektivitas (De Garmo *et al.*, 1984).

#### Uji Aktivitas Antioksidan

Kristal DPPH dilarutkan dengan etanol sehingga diperoleh reagen (konsentrasi 400  $\mu\text{M}$ ). Masing-masing sampel (ekstrak pewarna kental) yang diuji diencerkan pada aquades dengan rasio 1 mL sampel : 10 mL aquades (v/v). Sampel diambil sebanyak 0,1 mL dengan penambahan etanol p.a 1,9 mL dan larutan DPPH sebanyak 2 mL. Kontrol dibuat dengan mencampur 2 mL etanol p.a dan 2 mL larutan DPPH. Sampel dan kontrol diinkubasi selama 20 menit dengan tabung reaksi ditutup alumunium foil. Aktivitas antioksidan ditentukan melalui dekolorisasi dari DPPH dengan dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Aktivitas antioksidan dinyatakan sebagai % penghambatan (% inhibisi).

Aktivitas antioksidan (% inhibisi)

$$= \frac{\text{Abs blanko} - \text{Abs sampel}}{\text{Abs blanko}} \times 100\%$$

Keterangan: Abs = nilai absorbansi

#### Uji Total Polifenol

Pengujian total polifenol menggunakan standar asam galat dan hasilnya dinyatakan sebagai mg ekuivalen asam galat. Kurva standar dari larutan asam galat standar (konsentrasi 0,5 mg/mL) dibuat sehingga diperoleh persamaan regresi linier yang digunakan untuk menghitung kadar total polifenol. Sampel (ekstrak pewarna kental) yang diuji diencerkan dengan aquades dengan rasio 1 mL sampel : 10 mL aquades (v/v). Sampel berupa ekstrak pewarna alami sebanyak 0,1 mL dimasukkan dalam tabung reaksi, dan ditambah aquades sampai total volume 5

mL. 0,5 mL pereaksi *folin-ciocalteau* dan 1 mL larutan Na-karbonat 7% ditambahkan pada sampel, kemudian di-vortex dan diinkubasi suhu 37°C selama 30 menit dalam kondisi tabung reaksi tertutup alumunium foil. Serapan diukur pada panjang gelombang 765 nm. Kadar total polifenol dihitung dengan rumus:

Kadar total polifenol (mg GAE/g)

$$= \frac{c \times v \times fp}{g}$$

Keterangan:

- c = konsentrasi asam galat (nilai  $\times$  dari regresi linier asam galat)
- v = volume ekstrak yang digunakan (mL)
- fp = faktor pengenceran
- g = berat sampel (g)

#### Uji Kadar Karotenoid

Pengujian kadar karotenoid dilakukan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 453 nm. Sampel pewarna alami labu kuning sebanyak 2 mL diencerkan dengan etanol dan ditera 10 mL kemudian dihomogenkan selama 10 menit. Suspensi pewarna alami labu kuning dan standar ( $\beta$ -karoten) diukur absorbansinya dengan panjang gelombang 453 nm. Kadar karotenoid dihitung dengan rumus:

% karoten

$$= \frac{X \text{ mg}/100\text{mL}}{\text{berat sampel} \times 1000 \text{ mg}} \times \text{volume larutan} \times fp \times 100\%$$

Keterangan:

- fp = faktor pengenceran
- X = absorbansi

#### Uji Stabilitas Warna Berdasarkan Suhu Penyimpanan

Sampel pewarna alami labu kuning sebanyak 2 mL dilarutkan ke aquades dan ditera 10 mL. Kemudian diberikan perlakuan penyimpanan pada suhu ruang

( $\pm 27^{\circ}\text{C}$ ) dan suhu dingin ( $\pm 4^{\circ}\text{C}$ ) serta dibiarkan selama 3 jam. Hasil setiap perlakuan dibaca nilai absorbansinya pada panjang gelombang 575 nm.

#### *Uji Stabilitas Warna Berdasarkan Cahaya*

Sampel pewarna alami labu kuning sebanyak 2 mL dilarutkan ke aquades dan ditera 10 mL. Perlakuan yang diberikan adalah dengan penutupan menggunakan aluminium foil dan dibiarkan terkena cahaya lampu. Masing-masing perlakuan dibiarkan selama 2, 3, dan 4 jam, setelah itu dicatat nilai absorbansinya pada panjang gelombang 575 nm.

#### **Analisis Data**

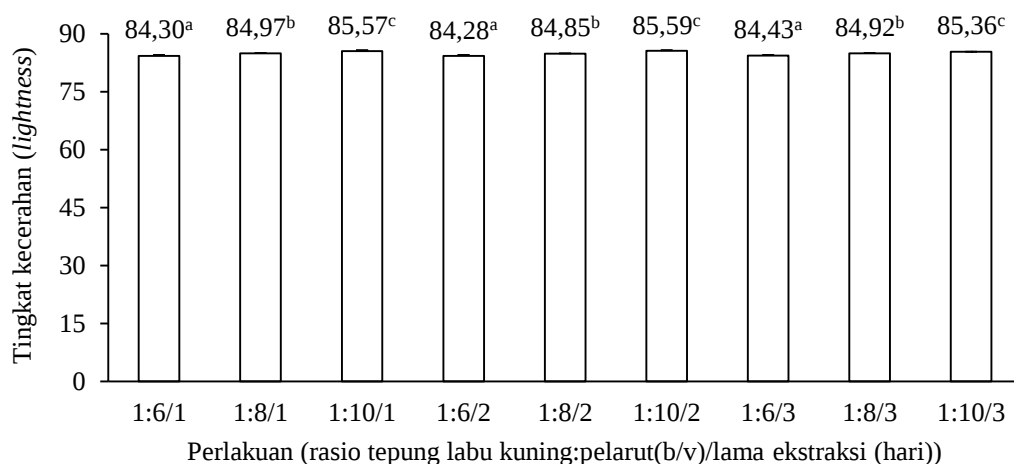
Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95% dan beda nyata dilakukan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) menggunakan aplikasi *software* IBM SPSS *Statistics* versi 25 yang kemudian disajikan dalam bentuk diagram dan tabel. Data efektivitas diolah menggunakan *Microsoft Excel* 2007. Semua hasil analisis disusun dalam tabel dan dimuat dalam bentuk diagram batang.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Warna (Tingkat Kecerahan) Pewarna Alami Cair dari Labu Kuning**

Warna merupakan faktor fisik yang memengaruhi tingkat kesukaan terhadap suatu produk oleh konsumen. Warna dapat menjadi daya tarik terbesar untuk menikmati makanan setelah aroma dari produk tersebut (Tranggono, 1990). Pengujian fisik warna dilakukan menggunakan alat *color reader* untuk mengukur tingkat kecerahan dari sampel. Pengujian warna pada penelitian ini berfokus pada nilai L (kecerahan). Semakin besar nilai L pada sampel maka semakin tinggi tingkat kecerahan dari sampel dan begitu pula sebaliknya. Nilai kecerahan pewarna alami cair dari labu kuning berkisar antara 84,28–85,59. Nilai tingkat kecerahan (*lightness*) tersaji pada **Gambar 1**.

Hasil ANOVA pada taraf kepercayaan 95% menunjukkan perlakuan rasio tepung labu kuning : pelarut (b/v) tidak berpengaruh signifikan terhadap tingkat kecerahan, sedangkan perlakuan lama waktu maserasi berpengaruh signifikan terhadap tingkat kecerahan pewarna alami cair dari labu kuning.



**Gambar 1.** Tingkat kecerahan (*lightness*) pewarna alami cair terbuat dari labu kuning

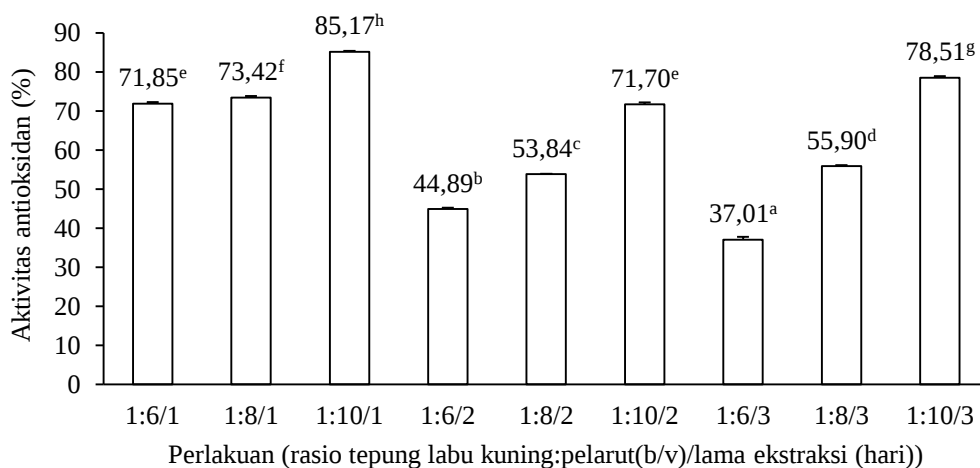
**Gambar 1** menunjukkan nilai tingkat kecerahan warna tertinggi terdapat pada perlakuan rasio tepung labu kuning : pelarut (b/v) 1:10 dan lama waktu maserasi 2 hari dengan nilai 85,59; sedangkan nilai tingkat kecerahan warna terendah terdapat pada perlakuan rasio tepung labu kuning : pelarut (b/v) 1:6 dan lama waktu maserasi 2 hari dengan nilai sebesar 84,28.

Berdasarkan **Gambar 1**, semakin besar rasio penambahan pelarut maka semakin tinggi pula tingkat kecerahan dari pewarna tersebut. Hal ini kurang sesuai karena seharusnya semakin tinggi jumlah pelarut yang digunakan maka jumlah pigmen yang terekstrak semakin banyak yang menyebabkan semakin gelap hasil yang didapatkan. Peningkatan jumlah pigmen betakaroten tersebut dapat memengaruhi tingkat kecerahan dari pewarna alami tersebut (Widiantara *et al.*, 2020). Semakin besar nilai yang dihasilkan maka warna dari produk semakin mengarah ke kuning pekat atau kuning gelap (Loelianda *et al.*, 2017). Jumlah pigmen karotenoid yang larut juga dipengaruhi jenis pelarut non-polar yang digunakan yaitu n-heksana. Karotenoid merupakan senyawa non-polar yang juga akan larut pada pelarut non-polar (Lung & Destiani,

2018). Perbedaan lama waktu ekstraksi dapat memengaruhi tingkat kecerahan pewarna alami cair. Hal tersebut karena waktu maserasi yang tepat akan menghasilkan senyawa yang optimal dan waktu maserasi yang terlalu singkat dapat mengakibatkan tidak semua senyawa terlarut dalam pelarut yang digunakan (Budiyanto & Yulianingsih, 2008). Menurut Khuluq *et al.* (2007), tingginya kandungan pigmen dalam suatu bahan dan semakin lamanya waktu ekstraksi akan memengaruhi tingkat kecerahan hingga titik tertentu.

### Aktivitas Antioksidan Pewarna Alami Cair dari Labu Kuning

Antioksidan merupakan senyawa yang diperlukan oleh tubuh untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan sel akibat paparan radikal bebas yang terjadi secara terus menerus (Andayani *et al.*, 2008). Analisis aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH (1,1 *diphenyl* 1-2-*picrylhidroksil*). Nilai aktivitas antioksidan pewarna alami cair dari labu kuning berkisar antara 37,01–85,17%. Nilai aktivitas antioksidan tersaji pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Aktivitas antioksidan pewarna alami cair terbuat dari labu kuning

Hasil ANOVA pada taraf kepercayaan 95% menunjukkan perlakuan rasio tepung labu kuning : pelarut (b/v) dan lama waktu maserasi berpengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan pewarna alami cair dari labu kuning. **Gambar 2** menunjukkan nilai aktivitas antioksidan pewarna alami cair dari labu kuning yang tertinggi terdapat pada perlakuan rasio tepung labu kuning : pelarut (b/v) 1:10 dan lama waktu maserasi 1 hari dengan nilai sebesar 85,17%; sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan rasio tepung labu kuning:pelarut (b/v) 1:6 dan lama waktu maserasi 3 hari dengan nilai sebesar 37,01%.

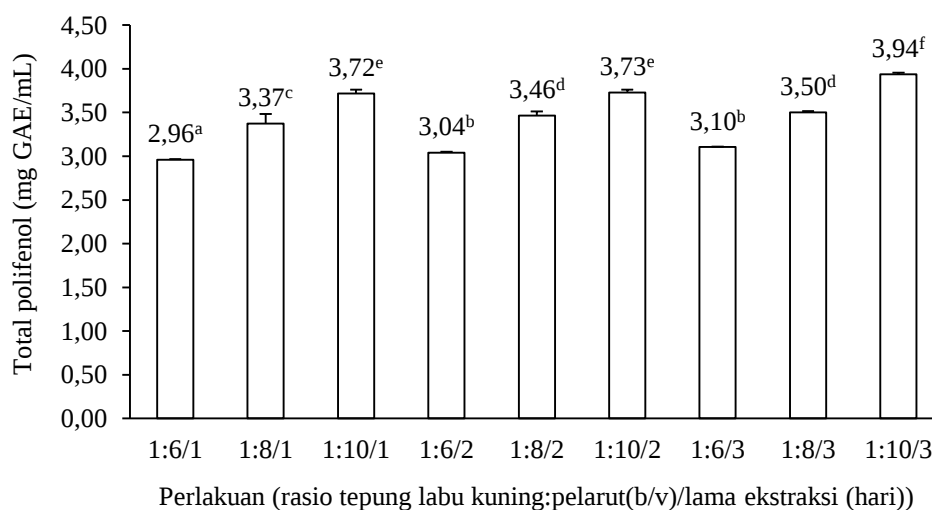
Berdasarkan **Gambar 2**, semakin tinggi jumlah pelarut yang digunakan maka semakin tinggi pula nilai aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Aktivitas antioksidan akan meningkat seiring dengan bertambahnya lama waktu ekstraksi, akan tetapi setelah mencapai hasil maksimum maka aktivitas antioksidan akan menurun (Amelinda *et al.*, 2018). Hal tersebut sesuai dengan penelitian Wahyuni & Widjanarko (2015) bahwa semakin tinggi rasio penambahan pelarut dan semakin lama

waktu maserasi yang digunakan, maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidan yang dihasilkan.

### Total Polifenol Pewarna Alami Cair dari Labu Kuning

Polifenol merupakan senyawa fenolik yang berperan dalam mencegah terjadinya peristiwa oksidasi (Dai & Mumper, 2010). Analisis kandungan total polifenol pada penelitian ini dilakukan menggunakan kurva standar asam galat yang telah dipersiapkan pada berbagai konsentrasi dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 765 nm. Nilai total polifenol pewarna alami cair dari labu kuning berkisar antara 2,96–3,94 mg GAE/mL. Nilai total polifenol tersaji pada **Gambar 3**.

Hasil ANOVA pada taraf kepercayaan 95% menunjukkan perlakuan rasio tepung labu kuning:pelarut (b/v) dan lama waktu maserasi berpengaruh signifikan terhadap kandungan total polifenol pewarna alami dari labu kuning. Nilai kandungan total polifenol tertinggi terdapat pada perlakuan rasio tepung labu kuning:pelarut (b/v) 1:10 dan lama waktu



**Gambar 3.** Total polifenol pewarna alami cair terbuat dari labu kuning

maserasi 3 hari dengan nilai sebesar 3,94 mg GAE/mL sedangkan nilai total polifenol terendah terdapat pada perlakuan rasio tepung labu kuning : pelarut (b/v) 1:6 dan lama waktu maserasi 1 hari dengan nilai sebesar 2,96 mg GAE/mL (**Gambar 3**).

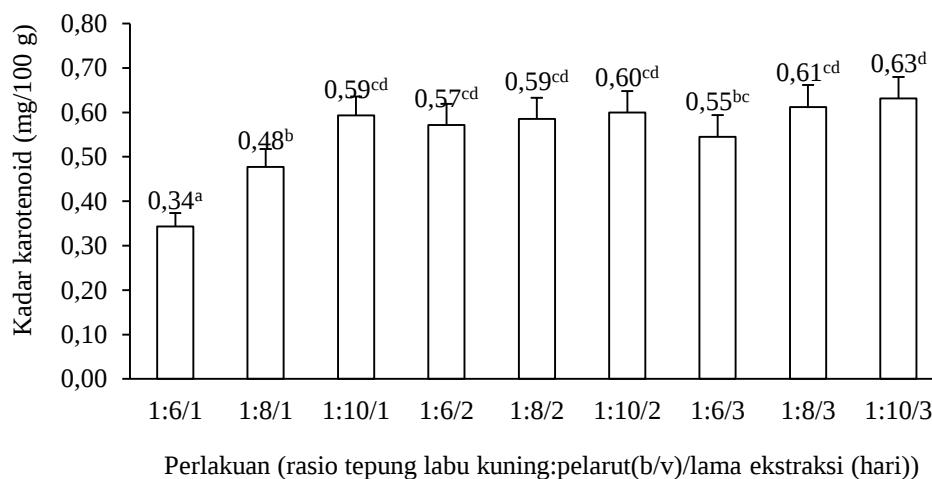
Berdasarkan **Gambar 3** diketahui bahwa semakin tinggi jumlah pelarut yang digunakan dan semakin lama waktu maserasi maka semakin tinggi pula kandungan total polifenol dari pewarna alami cair tersebut. Diniyah *et al* (2023) menyatakan bahwa waktu ekstraksi meningkatkan total fenolik ekstrak koro (*Mucuna pruriens* L.). Perbedaan jumlah pelarut dapat memengaruhi kelarutan senyawa fenolik dalam pelarut tersebut (Prayitno *et al.*, 2016). Hal tersebut karena semakin banyak jumlah pelarut yang digunakan maka semakin tinggi pula kadar karotenoid yang terekstrak yang juga menyebabkan senyawa fenoliknya semakin meningkat. Kenaikan waktu proses ekstraksi yang digunakan akan meningkatkan penetrasi pelarut ke dalam bahan sehingga pelarut semakin mudah untuk menarik zat-zat kimia keluar dari bahan, sementara semakin sedikitnya

waktu ekstraksi yang digunakan akan mempersulit pelarut untuk menembus dinding-dinding pada bahan (Tambun *et al.*, 2016). Waktu maserasi yang semakin lama menyebabkan kontak bahan dengan pelarut semakin lama, hal ini mengakibatkan dinding sel pada bahan pecah dan mengeluarkan zat terlarut ke dalam pelarut semakin banyak sehingga hasilnya akan bertambah sampai titik optimum dari pelarut (Prasetya *et al.*, 2020).

### Kadar Karotenoid Pewarna Alami Cair dari Labu Kuning

Labu kuning memiliki kandungan senyawa karotenoid. Senyawa ini penting kaitannya sebagai antioksidan dan pro-vitamin A di dalam tubuh. Nilai kadar karotenoid pewarna alami cair dari labu kuning berkisar antara 0,34–0,63 mg/100 g (**Gambar 4**).

Hasil ANOVA pada taraf kepercayaan 95% menunjukkan perlakuan rasio tepung labu kuning:pelarut (b/v) berpengaruh signifikan terhadap kadar karotenoid pewarna alami cair dari labu kuning, sedangkan perlakuan lama waktu maserasi tidak berpengaruh signifikan

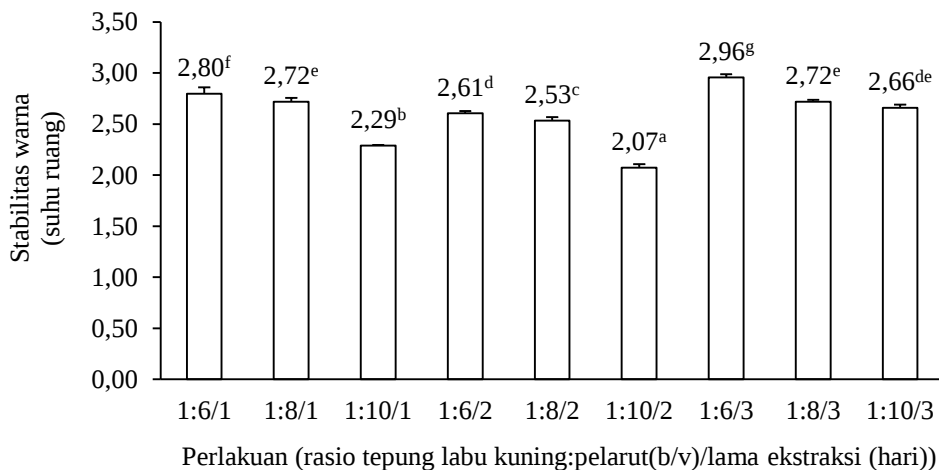


**Gambar 4.** Kadar karotenoid pewarna alami cair terbuat dari labu kuning

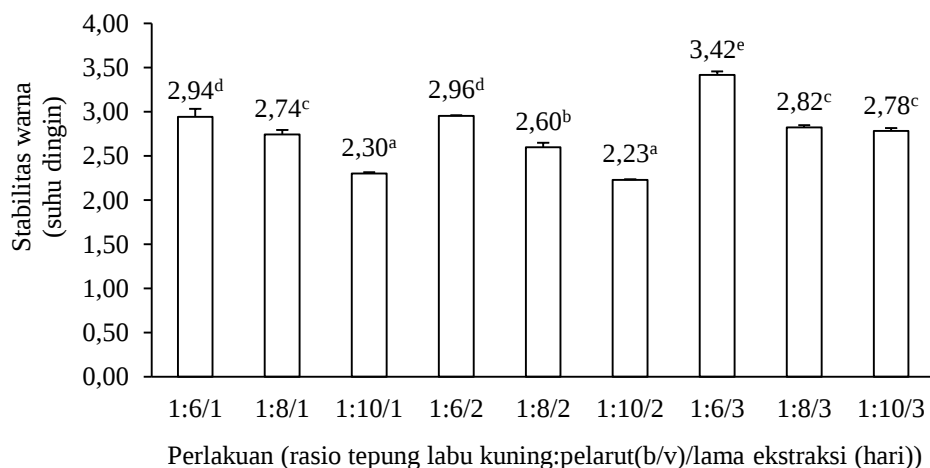
terhadap kadar karotenoid pewarna alami cair dari labu kuning. **Gambar 4** menunjukkan kadar karotenoid tertinggi terdapat pada perlakuan rasio tepung labu kuning:pelarut (b/v) 1:10 dan lama waktu maserasi 3 hari dengan nilai sebesar 0,63 mg/100 g, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan rasio tepung labu kuning:pelarut (b/v) 1:6 dan lama waktu maserasi 1 hari dengan nilai sebesar 0,34 mg/100 g.

Berdasarkan data yang diperoleh, dapat diketahui bahwa semakin tinggi jumlah pelarut yang digunakan maka semakin tinggi pula kadar karotenoid yang terekstrak. Begitu pula dengan lama waktu maserasi, perbedaan lama waktu maserasi

juga berpengaruh terhadap kadar karotenoid yang terekstrak. Sejalan dengan penelitian Sektiari *et al.* (2021), lama ekstraksi dan rasio bahan dengan pelarut yang semakin banyak didapatkan kadar betakaroten yang semakin meningkat. Hal tersebut karena karotenoid merupakan senyawa non-polar yang sangat larut dengan baik oleh pelarut non-polar juga seperti n-heksana (Gusti, 2012). N-heksana merupakan jenis pelarut non-polar sehingga n-heksana juga dapat melarutkan senyawa-senyawa yang bersifat non-polar seperti karotenoid (Maulida & Zulkarnaen, 2010). Semakin lama waktu ekstraksi maka semakin maksimal pula kontak antara pelarut dengan bahan sehingga dari



**Gambar 5.** Stabilitas warna pewarna alami cair dari labu kuning berdasarkan suhu penyimpanan (suhu ruang)



**Gambar 6.** Stabilitas warna pewarna alami cair dari labu kuning berdasarkan suhu penyimpanan (suhu dingin)

keduanya akan terjadi pengendapan massa secara difusi sampai terjadi keseimbangan konsentrasi larutan di dalam dan diluar bahan ekstraksi (Bernasconi *et al.*, 1995).

### **Stabilitas Warna Pewarna Alami Cair dari Labu Kuning**

#### *Stabilitas Warna Berdasarkan Suhu Penyimpanan*

Nilai stabilitas warna berdasarkan suhu penyimpanan pewarna alami cair dari labu kuning berkisar antara 2,07–2,96 untuk suhu ruang dan 2,23–3,42 untuk suhu dingin. Nilai stabilitas warna berdasarkan suhu penyimpanan tersaji pada **Gambar 5** dan **6**.

Hasil ANOVA pada taraf kepercayaan 95% menunjukkan perlakuan rasio tepung labu kuning : pelarut (b/v) dan lama waktu maserasi berpengaruh signifikan terhadap stabilitas warna pewarna alami cair dari labu kuning berdasarkan suhu penyimpanan. Berdasarkan pengujian stabilitas warna yang disimpan pada suhu ruang, nilai tertinggi terdapat pada perlakuan rasio tepung labu kuning:pelarut (b/v) 1:6 dan lama waktu maserasi 3 hari dengan nilai sebesar 2,96; sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan rasio tepung labu kuning:pelarut (b/v) 1:10 dan lama waktu maserasi 2 hari dengan nilai sebesar 2,07 (**Gambar 5**).

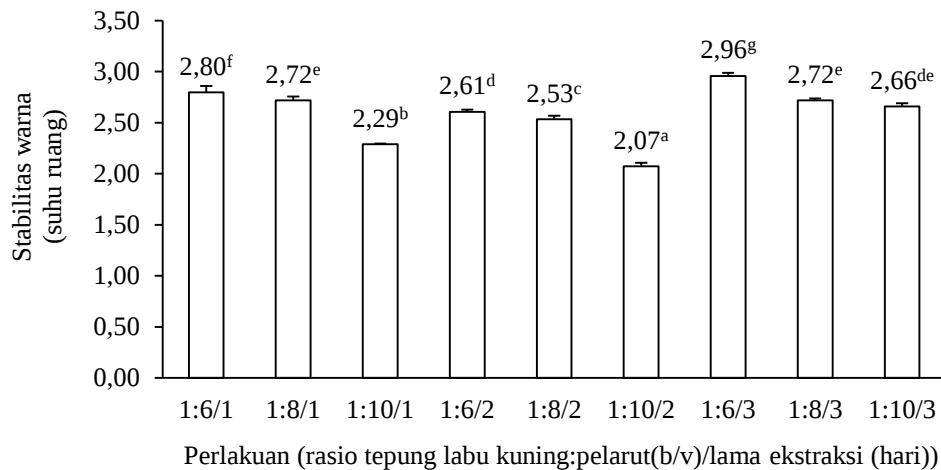
Pengujian stabilitas warna dengan disimpan pada suhu dingin, nilai tertinggi terdapat pada perlakuan rasio tepung labu kuning : pelarut (b/v) 1:6 dan lama waktu maserasi 3 hari dengan nilai sebesar 3,42 sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan rasio tepung labu kuning : pelarut (b/v) 1:10 dan lama waktu maserasi 2 hari dengan nilai sebesar 2,23 (**Gambar 6**). Berdasarkan hal tersebut maka semakin tinggi jumlah pelarut yang digunakan maka

semakin rendah nilai stabilitas warna berdasarkan suhu penyimpanan dari pewarna alami cair. Begitu pula dengan lama waktu maserasi, semakin lama waktu maserasi maka stabilitas warna berdasarkan suhu penyimpanan yang dihasilkan juga akan semakin menurun. Hasil perbedaan suhu penyimpanan menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara pewarna alami cair yang disimpan pada suhu ruang dan pada suhu dingin. Semakin menurunnya suhu selama penyimpanan, maka semakin tinggi nilai absorbansi yang dihasilkan (Manasika & Widjanarko, 2015). Menurut Garcia-Morales *et al.* (2014), zat warna yang diperoleh dari tumbuhan akan mengalami perubahan pada beberapa kondisi tergantung dari jenis zat warna yang terkandung dalam tumbuhan tersebut salah satunya saat mengalami kondisi perbedaan suhu penyimpanan. Suhu penyimpanan yang rendah dapat menginaktivasi enzim sehingga dapat menjaga stabilitas dan memperlambat degradasi suatu zat.

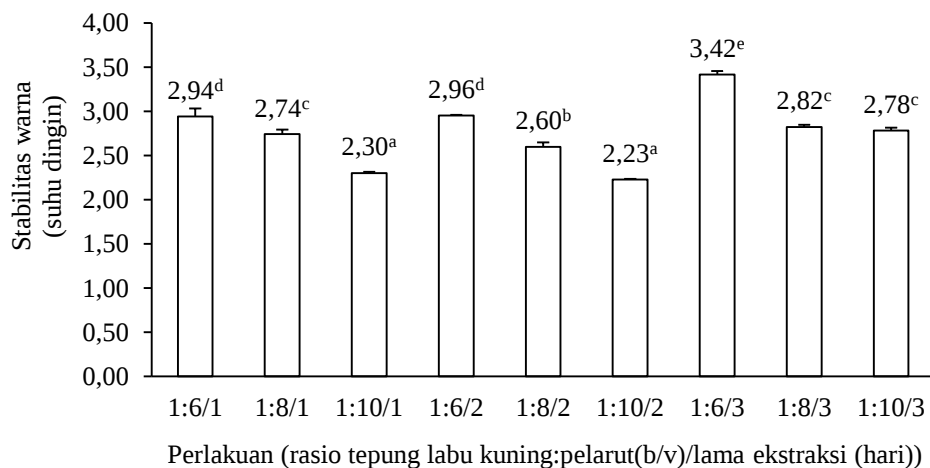
#### *Stabilitas Warna Berdasarkan Intensitas Cahaya*

Nilai stabilitas warna berdasarkan intensitas cahaya pewarna alami cair dari labu kuning berkisar antara 2,02–2,79 untuk pengujian dengan diberi cahaya lampu dan 1,86–2,84 untuk pengujian dengan ditutup aluminium foil. Nilai stabilitas warna berdasarkan intensitas cahaya tersaji pada **Gambar 7** dan **8**.

Hasil ANOVA pada taraf kepercayaan 95% menunjukkan perlakuan rasio tepung labu kuning : pelarut (b/v) dan lama waktu maserasi berpengaruh signifikan terhadap stabilitas warna berdasarkan intensitas cahaya pewarna alami cair dari labu kuning. Berdasarkan **Gambar 7**, pengujian stabilitas warna



**Gambar 5.** Stabilitas warna pewarna alami cair dari labu kuning berdasarkan suhu penyimpanan (suhu ruang)



**Gambar 6.** Stabilitas warna pewarna alami cair dari labu kuning berdasarkan suhu penyimpanan (suhu dingin)

dengan diberi cahaya lampu, nilai tertinggi terdapat pada perlakuan rasio tepung labu kuning : pelarut (b/v) 1:6 dan lama waktu maserasi 2 hari dengan nilai sebesar 2,79 sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan rasio tepung labu kuning : pelarut (b/v) 1:10 dan lama waktu maserasi 1 hari dengan nilai sebesar 2,02. Berdasarkan **Gambar 8**, pengujian stabilitas warna dengan ditutup alumunium foil, nilai tertinggi terdapat pada perlakuan rasio tepung labu kuning:pelarut (b/v) 1:6 dan lama waktu maserasi 2 hari dengan nilai sebesar 2,84; sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan rasio tepung labu

kuning:pelarut (b/v) 1:10 dan lama waktu maserasi 1 hari dengan nilai sebesar 1,86.

Berdasarkan hal tersebut diketahui bahwa semakin tinggi jumlah pelarut yang digunakan maka semakin rendah nilai stabilitas warna dari pewarna alami cair tersebut berdasarkan intensitas cahayanya. Begitu pula dengan lama waktu maserasi, semakin lama waktu maserasi maka stabilitas warna berdasarkan intensitas cahaya yang dihasilkan juga akan semakin menurun. Berdasarkan **Gambar 7** dan **8**, perbedaan perlakuan intensitas cahaya juga terdapat perbedaan yang signifikan antara pewarna alami cair yang diberi cahaya

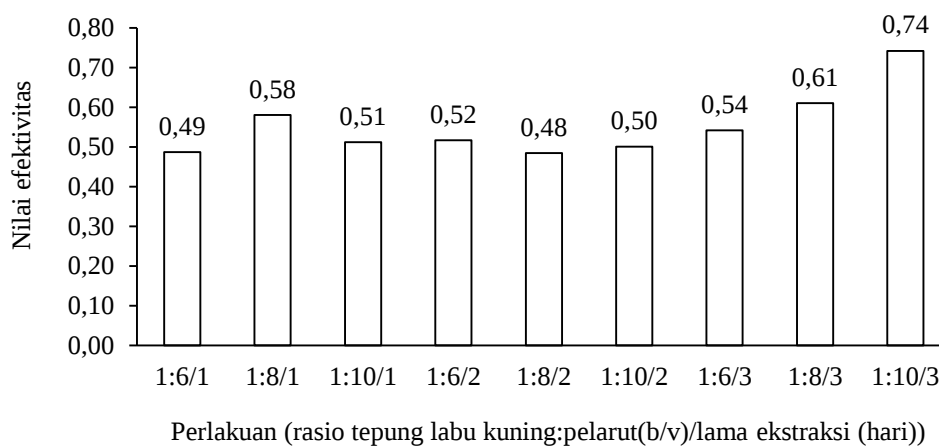
lampu dan yang ditutup dengan alumunium foil. Hasil di atas kurang sesuai dengan literatur yang seharusnya nilai stabilitas warna dengan diberi cahaya lampu memiliki nilai lebih kecil karena cahaya menyebabkan molekul terdegradasi lebih cepat, yang ditunjukkan dengan penurunan absorbansi dan pemucatan warna ekstrak karotenoid dari oranye pekat menjadi kuning muda akibat putusnya ikatan rangkap pada struktur karotenoid sehingga struktur dan sifat-sifat karotenoid menjadi berubah (Button *et al.*, 2008). Stabilitas karotenoid berkaitan dengan adanya ikatan rangkap dan ikatan tidak jenuh dalam struktur molekul karotenoid, menyebabkan mudah pisah akibat degradasi oksidatif oleh zat kimia, enzim, suhu, oksigen, dan cahaya (Wahyuni & Simon, 2015). Kerusakan karotenoid dapat terjadi akibat adanya reaksi enzimatik, non-enzimatik (cahaya dan oksigen), dan isomerisasi (Sajilata & Singhal, 2006).

### Nilai Efektivitas Pewarna Alami Cair dari Labu Kuning Terbaik

Pengujian efektivitas digunakan untuk mengetahui sampel terbaik dari parameter yang dipilih. Nilai efektivitas menunjukkan sampel pewarna alami cair terbaik dengan variasi rasio tepung labu

kuning:pelarut (b/v) dan lama waktu maserasi berdasarkan hasil uji tingkat kecerahan warna, aktivitas antioksidan, total polifenol, kadar karotenoid, stabilitas warna berdasarkan suhu penyimpanan (suhu ruang dan suhu dingin), dan stabilitas warna berdasarkan intensitas cahaya (cahaya lampu dan ditutup dengan alumunium foil). Nilai efektivitas pewarna alami cair terbaik dengan variasi rasio tepung labu kuning: pelarut (b/v) dan lama waktu maserasi tersaji pada **Gambar 9**.

Nilai uji efektivitas paling tinggi terdapat pada sampel dengan variasi rasio tepung labu kuning:pelarut (b/v) 1:10 dengan lama waktu maserasi 3 hari dengan nilai efektivitas 0,74 (**Gambar 9**). Perlakuan tersebut memiliki karakteristik fisik yaitu nilai warna (*lightness*) sebesar 85,59; aktivitas antioksidan sebesar 85,17%; total polifenol sebesar 3,94 mg GAE/mL, kadar karotenoid sebesar 0,63 mg/100 g, uji stabilitas warna berdasarkan suhu penyimpanan (suhu ruang dan suhu dingin) berturut-turut 2,96 dan 3,42; dan nilai stabilitas warna berdasarkan intensitas cahaya (cahaya lampu dan ditutup dengan alumunium foil) berturut-turut 2,79 dan 2,84. Berdasarkan data tersebut, metode ekstraksi ini dapat digunakan sebagai



**Gambar 9.** Nilai efektivitas pewarna alami cair terbuat dari labu kuning

alternatif produksi pewarna alami dari bahan labu kuning.

## KESIMPULAN

Perlakuan rasio tepung labu kuning:pelarut (b/v) berpengaruh signifikan terhadap karakteristik pewarna alami cair berdasarkan parameter pengujian aktivitas antioksidan, total polifenol, kadar karotenoid, stabilitas warna berdasarkan suhu penyimpanan, dan stabilitas warna berdasarkan intensitas cahaya, sedangkan perbedaan lama waktu ekstraksi berpengaruh signifikan terhadap parameter pengujian kecerahan, aktivitas antioksidan, total polifenol, stabilitas warna berdasarkan suhu penyimpanan, dan stabilitas warna berdasarkan intensitas cahaya. Perbandingan rasio tepung labu kuning:pelarut (b/v) dan lama waktu ekstraksi yang tepat berdasarkan uji efektivitas adalah pewarna alami cair dengan rasio tepung labu kuning:pelarut (b/v) 1:10 dan lama waktu ekstraksi 3 hari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amelinda, E., Widarta, I.W.R., & Darmayanti, L.P.T. (2018). Pengaruh waktu maserasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 7(4), 165–174. DOI: 10.24843/itepa.2018.v07.i04.p03
- Andayani, R., Lisawati, Y., & Maimunah. (2008). Penentuan aktivitas antioksidan, kadar fenolat total, dan likopen pada buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*, 13(1), 31–37.
- Bernasconi, G. (1995). *Teknologi Kimia. Jilid 2*. Edisi Pertama. Jakarta: PT. Pradaya Paramita.
- Badan Pusat Statistik [BPS]. (2022). Data produksi tanaman sayuran 2022. <https://www.bps.go.id>. [Diakses tanggal 25 Oktober 2022].
- Budiyanto, A., & Yulianingsih. 2008. Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap karakter pektin dari ampas jeruk siam (*Citrus nobilis* L.). *J. Pasca Pan.*, 5(2), 37–44.
- Button, G., Liaaen-Jensen, S., & Fanden, H.P. (2008). *Carotenoids. Volume 4*. Binkhausen: Berlin.
- Dai, J., & Mumper, R.J. (2010). Plant phenolics: Extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties. *Molecules*, 15(10), 7313–7352. <https://doi.org/10.3390/molecules15107313>
- De Garmo. (1984). *Materials and processes in manufacture, edisi ke-7*. Jakarta: PT Pradaya Paramita.
- Diniyah, N., Bulgis, U.M., & Marchianti, A.C.N. (2023). Antioxidant activity and phytochemical compositions of *Mucuna pruriens* L. in different conditions of time and temperature extraction. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, 1177(2023)012042, 1–9. DOI:10.1088/1755-1315/1177/1/012042
- Dixit, S., Pandey, R.C., Das, M., & Khanna, S.K. (1995). Food quality surveillance on colours in eatables sold in rural market of Uttar Pradesh. *J. Food Sci. Technol*, 32(5), 375–376.
- Faradila, C.R., Elfrida, & Mawardi. (2021). Uji organoleptik dan kandungan nutrisi pada mie kuning dengan campuran labu tanah (*Cucurbita muschata*) dan ubi rambat (*Ipomoea batatas*). *Jurnal Biologi Edukasi*, 13(1), 37–42. <https://doi.org/10.24815/jbe.v13i1.21840>
- Fauzi, M., & Purnomo, B.H. (2016). “Peningkatan Nilai Ekonomi Hasil Samping Produksi Benih Waluh sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan

- Kelompok Petani Penghasil Benih Waluh Kuning Desa Tegalrejo dan Padangbulan Kec. Tegalsari Kab. Banyuwangi Melalui Program KKN-PPM”. Laporan Pengabdian kepada Masyarakat. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember.
- Garcia-Morales, M., Lopez-Castejon, M.L., Bengoechea, C., & Martinez, I. (2014). Effect of plasticizer and storage conditions on thermomechanical properties of albumen/tragacanth based bioplastics. *Food and Bioprocess Technology*, 95(2015), 264–271. DOI: 10.1016/j.fbp.2014.11.002
- Goodwin, T.W. (1976). *Chemistry and Biochemistry of Plants Pigments*. Vol. 1 2<sup>nd</sup> ed. New York: Academic Press.
- Gusti, D.R. (2012). Studi pengaruh kerusakan beta-karoten dalam pelarut heksana, aseton dan metanol serta tanpa pelarut dalam udara terbuka. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*, 14(2), 25–28.
- Handayani, V., Ahmad, A.R., & Sudir, M. (2014). Uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol bunga dari daun patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R.M) menggunakan metode DPPH. *Pharm. Sci. Res.*, 1(2), 86–93. <https://doi.org/10.7454/psr.v1i2.3321>
- Hutching, J.B. (1999). *Food color and appearance 2nd ed.* A Chapman and Hall Food Science Book, an Aspen Publ: Gaithersburg, Maryland.
- Khuluq, A.D., Widjanarko, S.B. & Murtini, E.S. (2007). Ekstraksi dan stabilitas betasianin daun darah (*Alternanthera dentata*) (Kajian perbandingan pelarut air:etanol dan suhu ekstraksi). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(3), 172–181.
- Loelianda, P., Nafi', A., & Windrati, W.S. (2017). Substitusi tepung labu kuning (*Cucurbita moschata* Durh) dan koro pedang (*Canavalia ensiformis* L.) terhadap terigu pada pembuatan cake. *Jurnal Agroteknologi*, 11(1), 45–54. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v11i1.5444>
- Lung, J.K.S., & Destiani, P.D. (2018). Uji aktivitas antioksidan vitamin A, C, E dengan metode DPPH. *Farmaka*, 15(1), 53–62. <https://doi.org/10.24198/jf.v15i1.12805>
- Malinda, T.T., Slamet, A., & Kanetro, B. (2023). Sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan es krim labu kuning (*Cucurbita moschata*) dengan variasi penambahan sukrosa dan lama pencampuran. *Prosiding Seminar Nasional Mini Riset Mahasiswa*, 2(1), 140–147.
- Manasika, A., & Widjanarko, S.B. (2015). Ekstraksi pigmen karotenoid labu kabocha menggunakan metode ultrasonik (kajian rasio bahan pelarut dan lama ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3), 928–938.
- Maulida, D., & Zulkarnaen, N. (2010). “Ekstraksi Antioksidan (Likopen) dari Buah Tomat Dengan Menggunakan Solven Campuran, n-Hexana, Aseton, dan Etanol”. Skripsi. Fakultas Teknik Kimia, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Siregar, Y.D.I., & Nurlela, N. (2011). Ekstraksi dan uji stabilitas zat warna alami dari bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L) dan bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa* L). *Jurnal Valensi*, 2(3), 459–467. DOI: 10.15408/jkv.v2i3.117
- Othman, A., Ismail, A., Ghani, N.A., & Adenan, I. (2007). Antioxidant capacity and phenolic content of cocoa beans. *Food Chemistry*, 100(4), 1523–1530. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.12.021>
- Prasetya, I.W., Putra, G.P., & Wrasati, L.P. (2020). Pengaruh jenis pelarut dan waktu maserasi terhadap ekstrak kulit biji kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai

- sumber antioksidan. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 8(1), 150–159. DOI: 10.24843/JRMA.2020.v08.i01.p15
- Prayitno, S.A., Kusnadi, J., & Murtini, E.S. (2016). Antioxidant activity of red betel leaves extract (*Piper crocatum* Ruiz and Pav.) by different concentration of solvents. *Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Science*, 7(5), 1836–1843.
- Purnamasari, P., Susilawati, Astuti, S., & Suharyono, A.S. (2022). Pengaruh penambahan puree labu kuning (*Cucurbita moschata* Duch) terhadap sifat sensori dan fisikokimia cookies berbahan dasar campuran tepung mocaf dan tepung terigu. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, 1(2), 187–197.
- Purwanti, A., Putri, M.E., & Alviyati, N. (2019). Optimasi ekstraksi  $\beta$ -karoten ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas* L.) sebagai sumber potensial pigmen alami. *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XIV Tahun 2019 (ReTII)*, Yogyakarta, 2–4 November 2019.
- Sajilata, M.G., Rekha, S.S., & Puspha, R.K. (2006). Resistant starch a review. *Journal Comprehensive Review in Food Science and Food Safety*, 5(1), 1–17. DOI: 10.1111/j.1541-4337.2006.tb00076.x
- Sektiari, L.D.P., Nafi', A., Subagio, A., & Diniyah, N. (2021). Ekstraksi pewarna alami labu kuning (*Cucurbita moschata*) pada kondisi yang berbeda. *Prosiding Seminar Nasional PERHORTI*, pp: 87–94.
- Seo, J.S., Burri, B.J., Quan, Z., & Neidlinger, T.R. (2005). Extraction and chromatography of carotenoid from pumpkin. *Journal of Chromatography A*, 1073(1-2), 371–75. DOI: 10.1016/j.chroma.2004.10.044
- Shi, X., Wu, H., Shi, J., Xue, S.J., Wang, D., Wang, W., Cheng, A., Gong, Z., Chen, X., & Wang, C. (2019). Effect of modifier on the composition and antioxidant activity of carotenoid extracts from pumpkin (*Cucurbita moschata*) by supercritical CO<sub>2</sub>. *LWT-Food technol*, 51(2), 433–440
- Tambun, R., Limbong, H.P., Pinem, C., & Manurung, E. (2016). Pengaruh ukuran partikel, waktu dan suhu pada ekstraksi fenol dari lengkuas merah. *Jurnal Teknik Kimia*, 5(4), 53–56. <https://doi.org/10.32734/jtk.v5i4.1555>
- Tranggono. (1990). *Bahan Tambahan Pangan (Food Additives)*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada.
- Utami. (2009). Potensi daun alpukat (*Persea americana* Mill) sebagai Sumber antioksidan alami. *Jurnal Teknik Pertanian*, 2(1), 58–64.
- Wahyuni, D.T., & Widjanarko, S.B. (2015). Pengaruh jenis pelarut dan lama ekstraksi terhadap ekstrak karotenoid labu kuning dengan metode gelombang ultrasonik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2), 390–401.
- Widiantara, M.I., Yulianti., & Basri, B.S. (2020). Ekstraksi beta karoten dari buah kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) dengan dua jenis pelarut. *Agriculture Technology Journal*, 3(1), 2614–2848.