

## Stabilitas dan Homogenitas Pewarna Alami Terenkapsulasi dari Kunyit (*Curcuma domestica Val*) dalam Bentuk Cair dan Serbuk

### Stability and Homogeneity of Natural Dye Encapsulated of Turmeric (*Curcuma domestica Val*) in Liquid and Powder Form

Mardiah<sup>1a</sup>, Intan Kusumaningrum<sup>1</sup>, Lia Amalia<sup>1</sup>, Ajeng Sumiyah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda Bogor ; Jl. Tol Ciawi No.1, Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor 16720.

<sup>a</sup>Korespondensi : Mardiah, E-mail: mardiah@unida.ac.id

(Diterima oleh Dewan Redaksi : 14 – 03 - 2018)

Dipublikasikan oleh Dewan Redaksi : 14 – 04 - 2018)

#### ABSTRACT

The problem of using turmeric and other natural materials as a dye is the stability and homogeneity of the resulting colors. One effort to maintain the stability of pigments in turmeric is to do the coating (encapsulation) using a polymeric material. The purpose of this research is to know the stability and homogeneity of liquid dye and encapsulated turmeric powder. Liquid dye was obtained from turmeric extract which was done by evaporation process at 50°C with addition of without liquid sugar and addition of 10% liquid sugar, while powder dye obtained from drying process with spray dryer with maltodextrin 10% and maltodextrin 20%. The study used a complete randomized design with 2 replications. The homogeneity of color applied to the tofu shows a liquid dye without adding sugar and with the addition of 10% liquid sugar produces equally good and evenly distributed color homogeneity. Powder dye with the addition of 10% maltodextrin has better color homogeneity and is evenly distributed compared to 20% maltodextrin dye powder. Selected dyes are liquid dye with 10% liquid sugar and powder dye with maltodextrin 10%

**Keywords:** homogeneity, liquid sugar maltodextrin, stability, turmeric

#### ABSTRAK

Permasalahan dari penggunaan kunyit dan bahan alami lainnya sebagai pewarna adalah stabilitas dan homogenitas warna yang dihasilkan. Salah satu upaya untuk mempertahankan stabilitas pigmen pada kunyit adalah dengan melakukan penyalutan (enkapsulasi) menggunakan bahan polimer. Tujuan dari penelitian adalah mengetahui stabilitas dan homogenitas pewarna cair dan serbuk kunyit yang terenkapsulasi. Pewarna cair diperoleh dari ekstrak kunyit yang telah dilakukan proses evaporasi pada suhu 50°C dengan penambahan tanpa gula cair dan penambahan gula cair 10%, sedangkan pewarna serbuk diperoleh dari proses pengeringan dengan *spray dryer* dengan perlakuan maltodekstrin 10% dan maltodekstrin 20%. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 2 kali ulangan. Homogenitas warna yang diaplikasikan pada tahu menunjukkan pewarna cair tanpa penambahan gula dan dengan penambahan gula cair 10% menghasilkan homogenitas warna yang sama baik dan merata. Pewarna serbuk dengan penambahan maltodekstrin 10% memiliki homogenitas warna yang lebih baik dan merata dibandingkan dengan pewarna serbuk maltodekstrin 20%. Pewarna terpilih yaitu pewarna cair dengan gula cair 10% dan pewarna serbuk dengan maltodekstrin 10%

**Kata kunci:** gula cair homogenitas, kunyit, maltodekstrin, stabilitas

---

Mardiah, Intan Kusumaningrum, Lia Amalia, dan Ajeng Sumiyah. 2018. Stabilitas dan Homogenitas Pewarna Alami Terenkapsulasi dari Kunyit (*Curcuma domestica Val*) dalam Bentuk Cair dan Serbuk. *Jurnal Agroindustri Halal* 4(1): 060 – 067.

---

## PENDAHULUAN

Kunyit mempunyai banyak manfaat dan kegunaan selain digunakan jamu dan obat tradisional, kunyit dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan, anti inflamantory, digestif, anti bakteri, anti metagenik, anti fungi, anti tumor, anti karsinogenik (Purba dan Martosupono, 2009). Kunyit digunakan juga sebagai bumbu, pewarna, pengawet dan kosmetik. Kandungan utama di dalam rimpangnya terdiri dari minyak atsiri, kurkumin, resin, oleoresin, desmetoksikurkumin, dan bidesmetoksikurkumin, damar, gom, lemak, protein, kalsium, fosfor dan besi. Kadar kurkumin rimpang kunyit sekitar 8-11% (Rahardjo dan Rostiana, 2005). Produksi kurkumin tersebut dipengaruhi oleh keberadaan dan pertumbuhan tanaman di lapangan yang ditentukan oleh berbagai faktor lingkungan (Kristina *et al.*, 2010). Senyawa kurkumin memberikan fluoresensi warna kuning, jingga sampai jingga kemerahan yang kuat di bawah sinar ultraviolet yang tidak stabil apabila terkena sinar matahari dan menjadi stabil apabila dipanaskan (Yuni, 2013).

Penggunaan kunyit sebagai pewarna dinilai masyarakat tidak stabil, sehingga banyak yang beralih menggunakan pewarna sintetik. Salah satu pewarna sintetik yang banyak digunakan adalah tetrazine. Pemakaian pewarna tartrazine walaupun mempunyai dampak positif bagi produsen dan konsumen, ternyata dapat menimbulkan dampak kesehatan. Penelitian yang dilakukan oleh Kamel dan El-Iethy (2011), tikus yang diberi perlakuan tartrazine menunjukkan hiperaktif, kecemasan dan depresi. Hal ini menunjukkan dampak bahaya tartrazine pada kesehatan masyarakat. Di Indonesia, penggunaan tartrazine masih diijinkan namun di beberapa negara penggunaan tartrazine sudah dibatasi bahkan dilarang. Sehingga penggunaan kunyit sebagai salah satu zat pewarna alami yang aman menjadi alternatif masalah tersebut.

Pewarna pangan juga diproduksi melalui beberapa proses pengolahan bahan pangan,

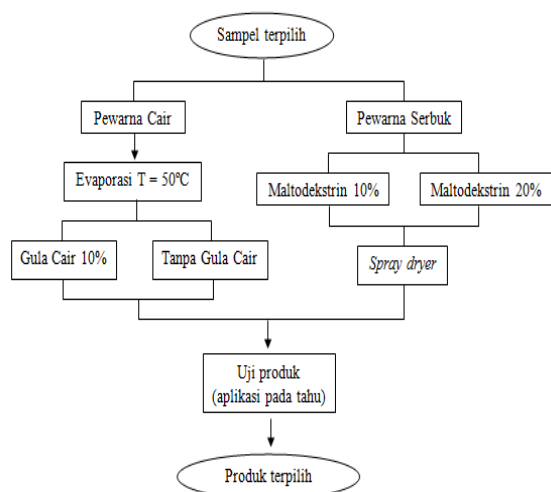
seperti pemanasan dan penyimpanan. Proses pencampuran dan pengolahan bahan pangan tersebut dapat mempengaruhi stabilitas pigmen yang digunakan sehingga mempengaruhi kualitas dari warna yang dihasilkan. Salah satu upaya untuk mempertahankan kestabilan pigmen kurkumin ini adalah dengan melakukan penyalutan menggunakan suatu bahan polimer dalam bentuk serbuk sehingga memiliki daya tahan simpan yang lebih panjang. Berdasarkan penelitian Tensiska, B dan A.F (2012) penyalutan atau proses mikroenkapsulasi kunyit menggunakan alat *spray drier* dengan bahan penyalut maltodekstrin 6% yang diaplikasikan dalam minuman ringan dan jelly stabil dalam penyimpanan terekspos cahaya pada suhu ruang yaitu 15 hari.

Selain dalam bentuk serbuk, bentuk cair dapat digunakan sebagai pilihan penggunaan yang praktis. Menurut Panarigas dan Idiawati (2015) penggunaan gula terbaik pada konsentrasi gula sukrosa 10% untuk stabilitas ekstrak buah pigmen lakum. Penambahan gula dapat meningkatkan warna pada ekstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menggunakan kunyit kuning sebagai pewarna alami kuning pengganti tartrazine dan untuk mengetahui stabilitas dan homogenitas pewarna kunyit yang dihasilkan yang diaplikasikan pada tahu putih.

## MATERI DAN METODE

### Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan (*Experimental Method*). Pewarna cair kunyit dengan perlakuan penambahan gula cair 10% dan tanpa penambahan gula, pewarna serbuk dengan perlakuan penambahan maltodekstrin 10% dan maltodekstrin 20% dengan dua kali ulangan dan duplo. Perlakuan yang dicobakan dengan menambahkan hasil pewarna kunyit cair dan serbuk terenkapsulasi pada tahu putih. Selanjutnya hasil percobaan dianalisis secara deksriptif.



Gambar. 1 Diagram alir proses pembuatan produk pewarna dari kunyit

### Penyiapan Ekstrak Kunyit

Rimpang kunyit kuning segar berumur 12 bulan berasal dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.—Rimpang kunyit dibersihkan dari tanah, ditiriskan dan ditimbang. Lapisan terluar rimpang kunyit dikupas, ditimbang, dan dipotong-potong (2 mm) . Serpihan potongan rimpang dioven pada suhu 60°C selama 6 jam dan ditimbang kembali. Ekstraksi maserasi mengikuti Mardiah *et al.* (2017) yang dimodifikasi dengan cara kunyit yang telah kering diblender hingga halus selama ± 15 menit dan diekstraksi dengan metode maserasi selama 24 jam pada suhu kamar, selanjutnya ekstrak kunyit dilarutkan di dalam etanol 96% dengan perbandingan 1:6 (kunyit: etanol 96%) dan asam asetat 3%. Menurut (Andarwulan dan Faradilla, 2012), penambahan asam sitrat berfungsi sebagai menstabilkan kurkumin terhadap paparan cahaya (Andarwulan dan Faradilla, 2012).

### Pembuatan Pewarna Kunyit

Pembuatan pewarna kunyit dilakukan untuk menghasilkan produk pewarna berbentuk cair dan serbuk. Prosedur pembuatan pewarna kunyit cair mengikuti Winarti *et al.* (2008) yang dimodifikasi yaitu ekstrak kunyit dievaporasi pada suhu 50°C menggunakan *rotary evaporator*. Pewarna berupa ekstrak kering yang dihasilkan

ditambah gula cair tebu (glukosa) 10% sebagai perlakuan dan tanpa penambahan gula cair. sebagai kontrol. Pembuatan pewarna berupa serbuk kunyit diperoleh melalui proses pengeringan dengan alat *spray dryer*, kemudian ditambahkan bahan pengisi (*filler*) mengikuti metode Tensiska, B dan A.F (2012) dengan sedikit modifikasi dengan penambahan maltodekstrin 10% dan maltodekstrin 20%.

### Analisis Produk

Pewarna yang dihasilkan dilakukan uji kestabilannya menggunakan *chromameter* dan homogenitasnya diuji secara inderawi (seberapa luas warna kuning dari kunyit yang meyebar pada tahu). Tahu yang didapatkan dari pasar tradisonal Ciawi dan uji homogenitasnya dengan cara merendam tahu pada air matang yang telah dicampur dengan sampel ekstrak dengan penambahan gula cair 10% dan ekstrak tanpa penambahan gula cair, sampel serbuk maltodekstrin 10% dan 20% serta pewarna tartrazin ± selama 1 jam.

Uji alkohol dilakukan untuk mengetahui kandungan alkohol yang terdapat pada sampel. Uji alkohol ini dilakukan di PT. Saraswanti Indo Genetech (SIG), Yasmin-Bogor menggunakan GC (*gas chromatography*) dengan waktu selama ± 20 menit.

### Anlisis Data

Data yang diperoleh diolah menggunakan program *Statistical Product and Service Solution* (SPSS). Uji statistik yang digunakan adalah uji *t one sampel*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pewarna Produk Cair dan Serbuk Kunyit

Pewarna cair diperoleh dari proses evaporasi pada suhu 50°C. Hasil dari evaporasi kemudian dilakukan pengujian stabilitas warna dengan *chromameter* dan uji homogenitas yang diaplikasikan pada tahu putih. Pewarna Serbuk diperoleh dari proses pengeringan dengan *spray dryer* pada

suhu outlet 90°C dan inlet 170°C untuk menghasilkan sampel dalam bentuk bubuk.

### **Stabilitas Pewarna Kunyit dalam Bentuk Cair**

Pewarna cair kunyit yang diberikan penambahan gula cair 10% secara fisik memiliki warna yang lebih cerah dibandingkan dengan pewarna cair tanpa penambahan gula cair. Pada uji stabilitas, sampel cair kunyit yang digunakan sebanyak 20 ml dan dilakukan dengan selang waktu hari ke-0, hari ke-30, hari ke-37 dan hari ke-44. Hasil uji stabilitas ekstrak kunyit dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan data pada Tabel 1, hasil uji *t* (one sample) menunjukkan nilai  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$  sampel dengan penambahan gula cair 10% dan tanpa penambahan gula cair tidak berpengaruh nyata terhadap stabilitas warna dari periode hari ke-0 dan hari ke-30, periode hari ke-30 dan hari ke-37, serta periode hari ke-37 dan hari ke-44 dimana nilai  $p < 0,05$  atau  $p = 0,05$ . Warna  $C$  menunjukkan intensitas warna, pada sampel dengan penambahan gula cair 10% memiliki nilai  $C$  yang tinggi dibandingkan dengan tanpa penambahan gula cair sehingga warna akromatik pada sampel dengan penambahan gula cair 10% lebih cerah atau kuat. Nilai Hue ( $h^\circ$ ) menunjukkan panjang gelombang dan menentukan warna bahan, yaitu merah, biru, hijau ataupun kuning. Nilai  $h^\circ$  (hue) pada kedua sampel ekstrak memiliki nilai +50 yang berarti nilai  $h^\circ$  pada sampel cair berada pada warna merah atau *Red*, penentuan warna  $h^\circ$  tersebut berdasarkan penentuan warna Hue menurut (Hariyanto, 2009). Uji stabilitas warna sampel cair kunyit dengan gula cair 10% lebih tinggi dan memiliki warna yang lebih cerah dibandingkan dengan sampel cair kunyit tanpa gula.

Pada dasarnya uji stabilitas warna sampel cair kunyit dengan gula cair 10% lebih tinggi dan memiliki warna yang lebih cerah dibandingkan dengan sampel cair kunyit tanpa gula. Menurut Panarigas dan Idiawati (2015) penggunaan gula terbaik untuk stabilitas ekstrak buah pigmen lakum

adalah dengan konsentrasi gula sukrosa 10%. Penambahan gula dapat meningkatkan warna pada ekstrak.

Berdasarkan penelitian Sri Winarti *et al.* (2008) menyatakan bahwa konsentrasi penambahan gula terbaik untuk stabilitas pewarna alami ubi jalar ungu adalah gula dengan konsentrasi 10% dan masih stabil pada konsentrasi 50% namun tingkat absorbansinya lebih rendah.

### **Stabilitas Pewarna Kunyit dalam Bentuk Cair**

Pewarna Serbuk diperoleh dari proses pengeringan dengan *spray dryer* pada suhu outlet 90°C dan inlet 170°C untuk menghasilkan sampel dalam bentuk bubuk. Pada proses ini, sampel akan diberikan bahan pengisi maltodekstrin dengan konsentrasi 10% dan 20%. Hasil pengeringan dengan *spray dryer* dapat dilihat pada Gambar 2.

Dari Gambar 2, warna yang dihasilkan oleh sampel serbuk dengan maltodekstrin 20% memiliki warna kuning yang lebih cerah dibandingkan sampel serbuk maltodekstrin 10%. Hal tersebut karena semakin tinggi jumlah *filler* maka serbuk semakin cerah. Pada penelitian Gusti (2011) kecerahan dapat meningkat dengan bertambahnya bahan pengisi karena jumlah molekul polisakarida bahan pengisi semakin banyak sehingga warna produk menjadi lebih cerah.

Berdasarkan data pada Tabel 2, hasil uji *t* (one sample) menunjukkan nilai  $L^*$  dan  $b^*$  sampel serbuk dengan maltodekstrin 10% dan maltodekstrin 20% tidak berpengaruh nyata terhadap stabilitas warna dari periode hari ke-30 dan hari ke-37, serta periode hari ke-37 dan hari ke-44 dimana nilai  $p < 0,05$  atau  $p = 0,05$ , sedangkan nilai warna  $a^*$  menunjukkan berpengaruh nyata tiap periode waktu dimana  $p > 0,05$ . Nilai warna  $C$  pada sampel serbuk maltodekstrin 10% memiliki warna yang lebih kuat dan mencolok dibandingkan dengan sampel serbuk maltodekstrin 20%. Nilai  $h^\circ$  pada sampel maltodekstrin 10% dan maltodekstrin 20% yang diaplikasikan pada

tahu memiliki nilai +90, yang berarti nilai  $h^\circ$  pada kedua sampel berada pada warna kuning. Penentuan warna  $h^\circ$  tersebut berdasarkan penentuan warna Hue menurut (Hariyanto, 2009).

### **Homogenitas Warna Ekstrak dan Serbuk Kunyit**

Homogenitas warna pada sampel cair dan serbuk diaplikasikan langsung pada tahu putih dengan cara merendam tahu pada air matang yang telah dicampur dengan sampel cair dengan penambahan gula cair 10% dan tanpa penambahan gula cair, sampel serbuk maltodektrin 10% dan 20%  $\pm$  selama 1 jam. Homogenitas warna sampel terhadap tahu dapat dilihat pada Gambar 3. Selain sampel ekstrak dan serbuk, pada penelitian ini, kehomogenan warna sampel dibandingkan dengan kehomogenan warna tartrazine terhadap tahu yang dilakukan secara inderawi.

Berdasarkan Gambar 3 tersebut, sampel cair tanpa penambahan gula cair dan dengan penambahan gula cair 10% memiliki homogenitas yang cukup baik dan merata, secara fisik dari kedua sampel cair warna yang dihasilkan lebih baik pada sampel tahu dengan penambahan gula cair 10% karena warna lebih cerah orange dibandingkan dengan sampel tahu tanpa penambahan gula cair. Homogenitas pada sampel tahu maltodektrin 10% lebih baik dan merata dibandingkan dengan sampel tahu maltodektrin 20%, karena pada sampel tahu maltodektrin 20% warna kuning kurang merata dengan baik. Hasil penelitian (Irak

dan Astuti, 2014) menunjukkan konsentrasi bahan penyalut penambahan maltodektrin berpengaruh terhadap sifat fisik instan temulawak yaitu kekeruhan dan warna instan. Pada sampel tahu dengan tartrazine, warna kuning lebih merata pada setiap sisi tahu bahkan tanpa menunggu 1 jam warna tahu dengan penambahan tartrazine sudah merata dengan baik, hal ini sesuai dengan kelebihan pewarna sintetis yang lebih kuat dan stabil warnanya (Nugraheni, 2014).

### **Uji Alkohol**

Uji alkohol dilakukan untuk mengetahui kandungan alkohol yang terdapat pada sampel. Uji alkohol ini dilakukan di PT. Saraswanti Indo Genetech (SIG), Yasmin-Bogor menggunakan GC (*gas chromatography*) dengan waktu selama  $\pm$  20 menit. Berdasarkan hasil uji yang dilakukan pada sampel serbuk kunyit, kandungan alkohol sampel tersebut tidak terdeteksi. Menurut persyaratan HAS 23000 pada produk intermediet maksimal alkohol yang diijinkan adalah 1% (MUI, 2008). Dengan demikian, pewarna serbuk yang dihasilkan dari penelitian ini aman dan dapat digunakan untuk ditambahkan pada produk pangan. Sampel pewarna terpilih dari penelitian ini berdasarkan stabilitas dan homogenitas warna adalah pewarna cair dengan penambahan gula cair 10% dan pewarna serbuk dengan maltodektrin 10% sudah baik mendekati pewarna pembanding sintetis tetrazine.

Tabel 1. Hasil uji stabilitas warna ekstrak kunyit

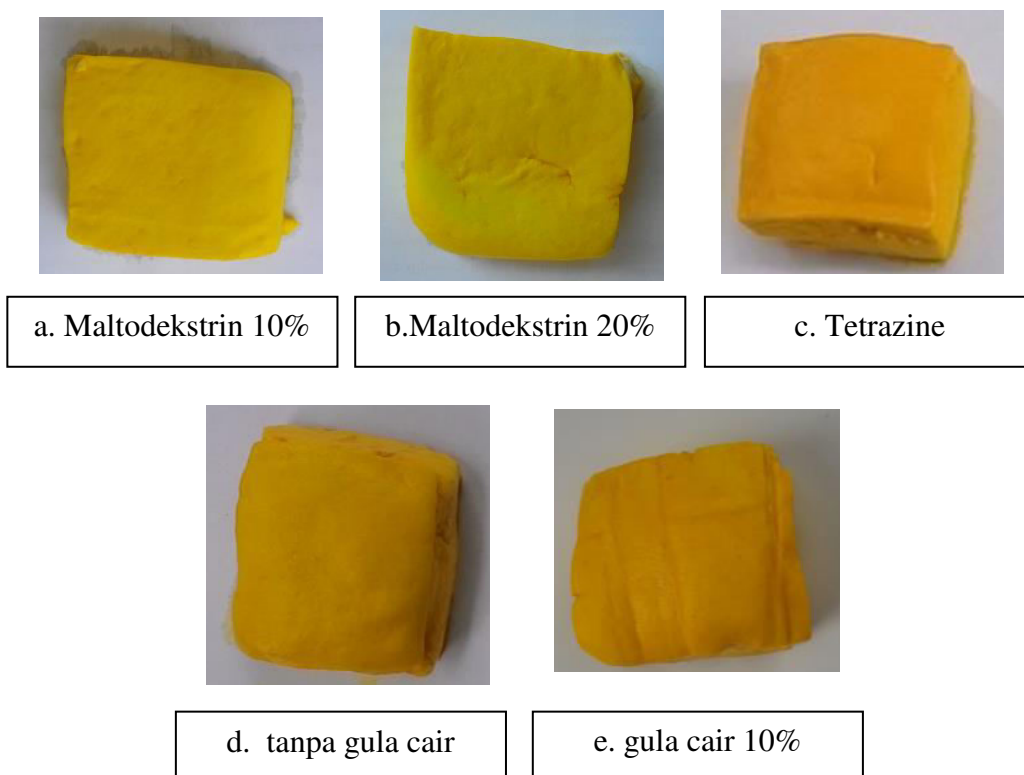
Sampel cair kunyit	Intensitas warna				
	L*	a*	b*	C	h°
Hari ke-0					
Tanpa gula cair	42,67	29,81	38,95	49,05	52,65
Gula cair 10%	44,71	31,65	42,03	52,63	53,02
Hari ke-30					
Tanpa gula cair	42,03	29,63	37,65	47,91	51,27
Gula cair 10%	45,22	32,08	43,00	53,65	53,32
Hari ke-37					
Tanpa gula cair	42,82	30,31	39,42	49,71	52,45
Gula cair 10%	43,96	31,56	38,78	51,35	51,95
Hari ke-44					
Tanpa gula cair	43,40	31,57	40,71	51,52	52,30
Gula cair 10%	43,97	31,62	41,22	51,99	52,38

Tabel 2. Hasil uji stabilitas kunyit serbuk yang diaplikasikan pada tahu putih

Sampel	Intensitas warna				
	L*	a*	b*	C	h°
Hari ke-30					
Maltodekstrin 10%	85,52	5,37	72,83	73,02	94,17
Maltodekstrin 20%	89,68	5,13	72,79	72,96	93,95
Hari ke-37					
Maltodekstrin 10%	90,56	-8,43	73,69	74,15	96,44
Maltodekstrin 20%	89,10	-8,20	73,51	73,95	96,22
Hari ke-44					
Maltodekstrin 10%	90,21	-7,99	70,60	71,06	96,49
Maltodekstrin 20%	88,52	-8,37	67,01	67,53	97,05



Gambar 2. Sampel serbuk dengan maltodekstrin 10% dan 20%



Gambar 3. Kehomogenan warna sampel kunyit cair, serbuk dan tetrazine

### KESIMPULAN

Tahu putih yang diberi pewarna kunyit cair dengan penambahan gula cair 10% yang memiliki warna kuning yang lebih cerah dan tetap stabil warnanya hingga hari ke-44. Pemberian pewarna kunyit serbuk yang ditambah dengan maltodekstrin 10% juga memiliki homegenitas warna cukup baik dan stabil—hingga hari ke-44. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai jenis kemasan yang baik dan tepat. Adanya penelitian lanjutan pengaplikasian pada produk pangan manis seperti permen, kue, dan jelly untuk mengetahui apakah aroma dan rasa kunyit masih ada.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Dirjen Dikti untuk dukungan dana melalui hibah penelitian dosen pemula tahun 2017.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N. and Faradilla, R. F. (2012) *Pewarna Alami Untuk Pangan*. Bogor: South East Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFAST) Center, Institut Pertanian Bogor.
- Gusti, K.A. 2011. *Pembuatan pewarna bubuk alami dari daun janggolan kering (Mesona palustris BL): Kajian Jenis Pelarut, Jenis Bahan Pengisi Dan Konsentrasinya*. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Hariyanto, D. (2009) 'Studi Penentuan Nilai Resistor Menggunakan Seleksi Warna Model HSI Pada Citra 2D', *Telkomnika*, 7(1), pp. 13–22.
- Irak Febriyanti dan Astuti Setyowati (2014) 'Sifat Fisik Instan Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb.) Dengan

- Berbagai Rasio Penambahan Gum Arab Dan Maltodekstrin Dari Ekstrak Hasil Maserasi', *Jurnal AgriSains*, 5(1).
- Kamel, M. M. and El-Iethey, H. S. (2011) 'The potential health hazard of tartrazine and levels of hyperactivity, anxiety-like symptoms, depression and anti-social behaviour in rats', *Journal of American Science*, 7(6), pp. 1211-1218.
- Kristina, N. N. *et al.* (2010) Peluang Peningkatan Kadar Kurkumin Padatanaman Kunyit Dan Temulawak. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*.
- Mardiah, Amalia, L. and Nurhayati, A. (2017) Teknik Penghilangan Aroma Langu Pada Kunyit (*Curcuma domestica Val.*). Bogor.
- MUI (2008) 'Sistem Jaminan Halal Lppom - Mui'.
- Nugraheni, M. (2014) Pewarna Alami Sumber dan Aplikasinya pada Makanan & Kesehatan. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Panarigas, H. D. and Idiawati, N. (2015) 'Stabilitas Ekstrak Pigmen Dari Buah Lakum ( *Cayratia Trifolia* (L.) Domin) Dan Aplikasinya Sebagai Pewarna Pangan', *JKK ISSN 2303-1077*, 4(3), pp. 1-8.
- Purba, E. R. and Martosupono, M. (2009) 'Kurkumin sebagai senyawa antioksidan', *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains*, IV(No.3), pp. 607-621.
- Rahardjo, M. and Rostiana, O. (2005) 'Budidaya tanaman kunyit', *Sirkuler Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatika*, (11).
- Ramdja, A. F., Aulia, R. M. A. and Mulya, P. (2009) 'Ekstraksi Kurkumin dari Temulawak dengan Menggunakan Etanol', *Jurnal Teknik Kimia*, 16(3), pp. 52-58.
- Sri W., Ulya S and Dhini A. 2008. Ekstraksi Dan Stabilitas Warna Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L.*) Sebagai Pewarna Alami. *Jurnal Teknik Kimia*, Vol.3, No.1. pp 207-2014
- Tensiska -, Nurhadi, B -, Isfron, A.F. (2012) 'Kestabilan warna kurkumin terenkapsulasi dari kunyit (', *Bionatura Jurnal Ilmu ilmu Hayati dan Fisik*, 14(3), pp. 198-206.
- Winarti, S., Sarofa, U. and Anggrahini, D. (2008) 'Ekstraksi Dan Stabilitas Warna Ubi Jalar Ungu ( *Ipomoea Batatas L .*) Sebagai Pewarna Alami', *Jurnal Teknik Kimia*, 3(1), pp. 207-214.
- Yuni, S. (2013) 'Khasiat Kunyit Sebagai Obat Tradisional dan Manfaat Lainnya', *warta penelitian dan pengembangan tanaman industri*, pp. 5-5.