

UJI STABILITAS WARNA BERDASARKAN INTENSITAS DAN KADAR KURKUMIN EKSTRAK KUNYIT DAN TEMULAWAK

Nurul Shaleha*

Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi
Universitas Muslim nusantara al-washliyah Medan, Indonesia
<mailto:nurulshaleha4@gmail.com>

Anny Sartika Daulay

Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi
Universitas Muslim nusantara al-washliyah Medan, Indonesia

ABSTRACT

*Turmeric is one of the potential medicinal plants, apart from being a raw material for medicine, it is also used as a natural dye. Yellow dye (curcumin) is used as a food coloring for humans. Temulawak (*Curcuma xanthorriza* Robx) can be used as the main medicinal ingredient in supporting the provision of color. The purpose of this study was to determine the best storage time for turmeric and temulawak extracts that could be used as natural dyes based on color intensity and curcumin content. In this study, the manufacture of turmeric and temulawak extracts was carried out using the decoction method. Determination of storage variations for 7 days was carried out on the influence of storage temperature, namely room temperature (30), refrigerator temperature (7), drying cabinet temperature (32). The color absorbance measurement of curcumin content was carried out by visible spectrophotometric method. The results of the absorbance measurement were used to determine the color stability. The color stability of curcumin in the sample at variations in storage time and temperature was determined based on the absorbance represented in the color intensity of the sample. Furthermore, the color stability can be determined based on the curcumin content. The results of this study were obtained, the absorbance intensity test in turmeric was carried out at a wavelength of 425.14 nm with the results of 0.582 (day 1), temulawak had an absorbance of 0.463 (day 1). The color stability test changed on the 4th day at the temperature of the drying cabinet and room temperature, at the temperature of the refrigerator the color remained stable. Temulawak and turmeric extracts as natural dyes can be stored for a long time if stored at refrigerator temperature the color will remain stable.*

Keywords: *Turmeric extract, Intensity and Color stability*

ABSTRAK

Kunyit (*Curcuma longa* L) merupakan salah satu tanaman obat potensial, selain sebagai bahan baku obat juga dipakai sebagai zat pewarna alami. Zat warna kuning (kurkumin) dimanfaatkan sebagai pewarna makanan untuk manusia. Temulawak (*Curcuma xanthorriza* Robx) dapat digunakan

sebagai bahan obat utama dalam penunjang pemberian warna. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan waktu penyimpanan yang terbaik untuk ekstrak kunyit dan temulawak yang dapat digunakan sebagai pewarna alami berdasarkan intensitas warna dan kadar kurkumin. Pada penelitian ini pembuatan ekstrak kunyit dan temulawak dilakukan dengan menggunakan metode dekoktasi. Penentuan variasi penyimpanan selama 7 hari dilakukan terhadap pengaruh suhu penyimpanan yaitu suhu ruang (270C), suhu lemari pendingin (70C), suhu lemari pengering (320C). Pengukuran absorbansi warna kadar kurkumin dilakukan dengan metode spektrofotometri visibel. Hasil pengukuran absorbansi digunakan untuk menentukan stabilitas warna. Stabilitas warna kurkumin dalam sampel pada variasi waktu dan suhu penyimpanan ditentukan berdasarkan absorbansi yang direpresebtasikan pada intensitas warna sampel. Selanjutnya stabilitas warna dapat ditentukan berdasarkan kadar kurkuminnya. Hasil penelitian ini diperoleh, uji intensitas absorbansi pada kunyit dilakukan pada Panjang gelombang 425,14 nm dengan hasil 0,582 (hari 1), temulawak memiliki absorbansi 0,463 (hari 1). Uji absorbansi terjadi perubahan di hari ke 4 pada suhu lemari pengering dan suhu ruang, pada suhu lemari pendingin warna tetap stabil. Ekstrak temulawak dan kunyit sebagai pewarna alami dapat di simpan dalam jangka lama jika di simpan pada suhu lemari pendingin warna akan tetap stabil

Kata Kunci: Ekstrak kunyit, Intensitas dan Stabilitas warna

PENDAHULUAN

Kunyit merupakan salah satu tanaman obat potensial, selain sebagai bahan baku obat juga dipakai sebagai zat pewarna alami. Zat warna kuning (kurkumin) dimanfaatkan sebagai pewarna makanan untuk manusia. Pemanfaatan zat warna alami untuk mewarnai jaringan tumbuhan menjadi alternatif untuk menggantikan pewarna sintesis yang harganya mahal dan bersifat karsinogenik. Zat karsinogenik dalam pewarna sintesis dapat menimbulkan masalah bagi lingkungan dan Kesehatan manusia. Oleh karena itu zat warna sintesis perlu diganti menggunakan zat pewarna alami untuk mengurangi masalah yang ditimbulkan (Sadiyah, 2015).

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Robx) merupakan tumbuhan asli Indonesia yang merupakan jenis temu-temuan yang paling banyak digunakan sebagai bahan baku obat tradisional. Temulawak juga dapat digunakan sebagai bahan obat utama dalam penunjang pemberian warna, walaupun penambahan aroma. Temulawak mengandung senyawa kurkuminoid, minyak atsiri seperti isofuranogermakren, trisiklin, alloaromadendren, germakren, dan xanthorrhiza. Secara empiris rimpang temulawak diketahui memiliki banyak manfaat salah satunya potensi sebagai antioksidan. Komponen aktif yang bertanggung jawab sebagai antioksidan dalam rimpang temulawak adalah kurkumin, demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin. kurkumin sangat potensial sebagai antioksidan. (Wasito, 2011).

Ekstraksi merupakan cara untuk menarik satu zat lebih zat dari suatu bahan asal menggunakan pelarut. Ekstraksi juga merupakan kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sampai terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair (Depkes RI, 2000).

Kurkumin merupakan senyawa kimia alami yang terdapat dikunyit dan temulawak. Kunyit dan temulawak digunakan sebagai bahan pewarna yang merupakan zat aditif alami yang ditambahkan pada makanan dengan tujuan untuk memberi warna yang menarik pada makanan. Kurkuminoid bermanfaat untuk mencegah timbulnya infeksi berbagai penyakit. Kandungan utama dari kurkuminoid adalah kurkumin yang berwarna kuning (Kristina et al., 2007).

Intensitas warna adalah sebuah nilai yang menunjukkan tingkat kekuatan atau kemurnian sebuah warna. Semakin tinggi nilai intensitasnya maka akan semakin cermelang warna tersebut yang berarti akan semakin murni warna, semakin rendah nilai intensitas maka warna yang ada akan semakin suram semakin kusam atau semakin redup (Nirmana, 2015).

Permasalahan yang dihadapi adalah beberapa industri makanan masih banyak menggunakan pewarna sintetik (pewarna untuk membuat cat dan tekstil), pewarna makanan sintetik relative lebih murah. Kelebihan pewarna sintetik yaitu umumnya warnanya relative lebih homogen dan penggunaannya lebih efisien karena hanya memerlukan jumlah yang sedikit. Sedangkan kekurangannya jika saat proses terkontraminasi logam berat maka akan meninggalkan residu dan bila dikonsumsi dapat mengganggu Kesehatan. Sedangkan pewarna alami memiliki kelemahan warnanya kurang homogen, keseragaman warna kurang baik, konsentrasi pimen rendah, spectrum warna terbatas, kurang stabil dan ketersediaanya terbatas, tetapi kelebihanannya sangat aman untuk dikonsumsi (Lilis dkk, 2008).

Pada penelitin ini saya ingin membandingkan ekstrak kunyit dan temulawak pada penyimpanan suhu ruang, suhu kulkas, dan suhu lemari pengering, selama 7 hari. penyimpanan paling bagus terdapat pada penyimpanan suhu kulkas, dikarenakan dipengaruhi oleh suhu pada saat penyimpanan tersebut. Dan ekstrak temulawak jika di simpan pada suhu kulkas tidak akan merubah warnanya. Tetapi untuk penyimpanan terhadap suhu ruangan dan lemari pengering kestabilan warnanya mulai berubah.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Penelitian ini meliputi penyimpan sampel, uji intensitas warna, uji stabilitas warna, dan karakterisasi.

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini meliputi metabolit sekunder yaitu saponin, steroid/triterpenoid, flavonoida, tanin, Uji intensitas Uji stabilitas.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat alat gelas laboratorium, timbangan analitik, neraca analitik, pipet tetes, Blender, Spektrofotometri UV-Vis,

maat pipet, bola hisap, beaker glas, gelas ukur, labu tentukur, corong, batang pengaduk, oven, tanur. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah rimpang kunyit, rimpang temulawak dan etanol absolute.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi

Ekstraksi kunyit dan temulawak setelah dilakukan metode dekok selama 30 menit terdapat endapan ekstrak berwarna putih lalu dilakukan metode dekantasi untuk memisahkan ekstrak dengan endapan tersebut. Lalu di saring kembali untuk memastikan bahwa tidak ada endapan yang terdapat didalam ekstrak tersebut. Setelah itu dipipet 0,05 ml ekstrak tersebut di ad kan 10 ml lalu diukur spektrofotometer UV-VIS untuk melihat intensitas dan stabilitas warna dan absorbansi yang terdapat pada ekstrak kunyit dan temulawak.

Hasil Penetapan Kadar Air

Hasil karakterisasi induk kunyit dan induk temulawak dapat di lihat pada tabel 4.1 dan pada tabel 4.2

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Karakterisasi induk Kunyit

No	Parameter	Hasil (%)
1.	Kadar air kunyit I	98,63 %
2.	Kadar air kunyit II	99,22 %
3.	Kadar air kunyit III	99,47 %

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Karakterisasi Induk Temulawak

No	Parameter	Hasil (%)
1.	Kadar air temulawak I	99,64 %
2.	Kadar air temulawak II	99,69 %
3.	Kadar air temulawak III	99,98%

Presentase ekstrak kunyit dan temulawak tidak memenuhi persyaratan karna kandungan air dari ekstrak kunyit dan ekstrak temulawak yang tinggi dapat menjadi pertumbuhan media bakteri dan jamur. Sehingga tidak bisa di simpan dalam waktu yang lama. **Hasil Skrining Fitokimia**

Hasil pemeriksaan skrining fitokimia dari induk kunyit dan induk temulawak dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Skrining Fitokimia Induk Kunyit Dan Induk Temulawak

No	Golongan senyawa kimia	Induk kunyit	Induk temulawak
1	Alkaloid	+	+
2	Tanin	+	+
3	Saponin	+	+
4	Flavonoid	+	+
5	Steroid/Triterpenoid	+	+

Ket :

(+) : mengandung zat yang diperiksa

(-) : tidak mengandung zat yang diperiksa

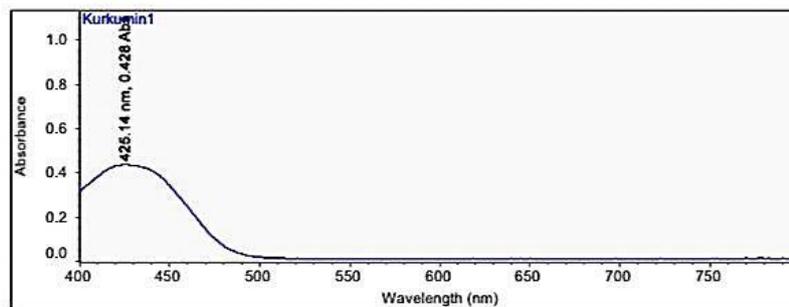
Berdasarkan hasil pemeriksaan skrining fitokimia rimpang kunyit dan rimpang temulawak pada tabel 4.3 diatas menunjukkan bahwa hasil skrining fitokimia di dalam ekstrak temulawak mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin , steroid/triterpenoid.

Berdasarkan hasil uji skrining fitokimia pada tabel 4.3 diatas menunjukkan bahwa di dalam ekstrak kunyit dan temulawak positif mengandung alkaloid ditunjukkan dengan adanya endapan putih kekuningan pada saat penambahan pereaksi mayer, untuk penambahan pereaksi dragendrof terdapat endapan berwarna merah jingga, dan untuk penambahan pereaksi bouchardat terdapat endapan merah kecoklatan. Untuk senyawa flavonoid menunjukkan adanya dua lapisan, lapisan berwarna merah jingga artinya kunyit dan temulawak positif mengandung flavonoid. Senyawa saponin ditunjukkan dengan adanya busa setinggi 1-10 cm yang jika ditambahkan asam klorida busanya tidak hilang artinya ekstrak kunyit dan temulawak positif mengandung saponin. Dan untuk senyawa tanin ditunjukkan dengan adanya warna hijau kehitaman yang terdapat dalam ekstrak pada saat penambahan FeCl_3 1% artinya pada ekstrak kunyit dan temulawak positif mengandung tanin. Untuk senyawa steroid/triterpenoid adanya terdapat warna ungu pada saat penambahan H_2SO_4 artinya positif mengandung steroid/triterpenoid pada ekstrak kunyit dan temulawak.

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Hasil dari penentuan panjang gelombang maksimum yang diukur pada rentang panjang gelombang 400-800 nm di peroleh panjang gelombang maksimum pada 425.14 nm.

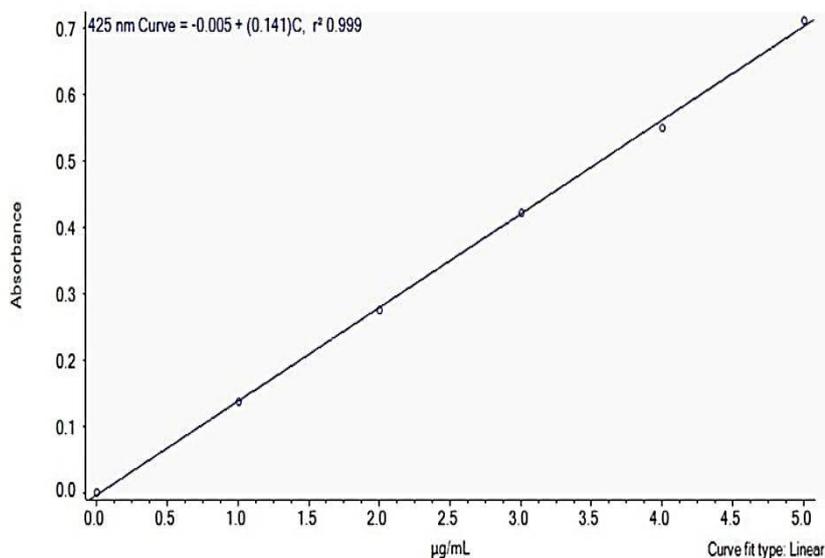
Panjang gelombang dapat diterima, karena pada rentang panjang gelombang warna komplemeter dari warna kuning yaitu 400-435 nm. Panjang gelombang maksimum larutan baku kurkumin dapat dilihat gambar 4.2 berikut:



Gambar 4.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimu Absorbansi 0,425 nm

Penentuan Lineritas Kurva Kalibrasi

Kurva kalibrasi baku kurkumin diperoleh dengan cara mengukur absorbansi dari larutan baku kurkumin pada rentang konsentrasi 1 µg/ml; 2 µg/ml; 3 µg/ml; 4 µg/ml; dan 5 µg/ml panjang gelombang 425.14 nm. Dari pengukuran kurva kalibrasi untuk bahan baku kurkumin diperoleh persamaan garis regresi yaitu $Y = 0,14114 x - 0,00452$. Kurva kalibrasi larutan baku kurkumin dapat dilihat gambar 4.2 berikut



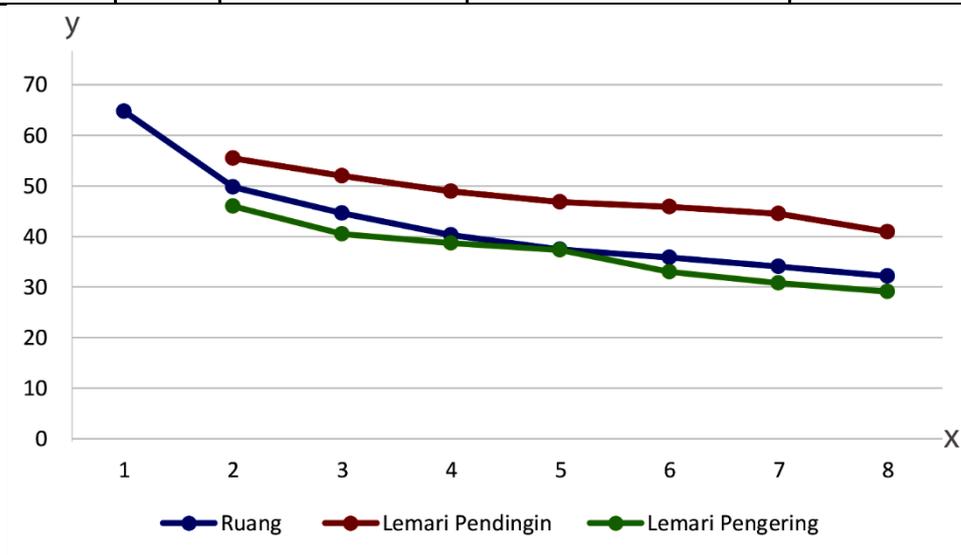
Gambar 4.2 Penentuan Lineritas Kurva Kalibrasi

Berdasarkan kurva di atas diperoleh hubungan yang linear antara konsentrasi dengan absorbansi, dengan koefisien korelasi (r) = 0,99963. Koefisien korelasi ini memenuhi syarat kriteria penerimaan yaitu $r > = 0,995$ (moffat, 2004). Data hasil pengukuran absorbansi larutan baku kurkumin serta perhitungan persamaan garis regresi.

Hasil Kadar Warna Pada Ekstrak Kunyit

Tabel 4.4 Data Pengukuran Kadar Warna Ekstrak Kunyit Dengan Spektrofotometri

No	hari	Kadar Kurkumin mcg/g		
		Suhu Ruang (27°C)	Suhu lemari pendingin (7°C)	Suhu Lemari Pengereng (32°C)
1	0	64,72643	-	-
2	1	49,78473	55,40558	45,9745
3	2	44,63621	51,926	40,52685
4	3	40,24343	48,91876	38,70045
5	4	37,39365	46,77748	37,29918
6	5	35,88216	45,81706	32,98513
7	6	34,08726	44,51025	30,7966
8	7	32,13491	40,87323	29,11193



Gambar 4.3 Grafik kadar Ekstrak kunyit

Uji stabilitas merupakan salah satu parameter kualitas dan dilakukan untuk mengetahui kemampuan suatu produk untuk bertahan dalam batas spesifikasi yang ditetapkan sepanjang penyimpanan dan penggunaan (Nofita,2017).

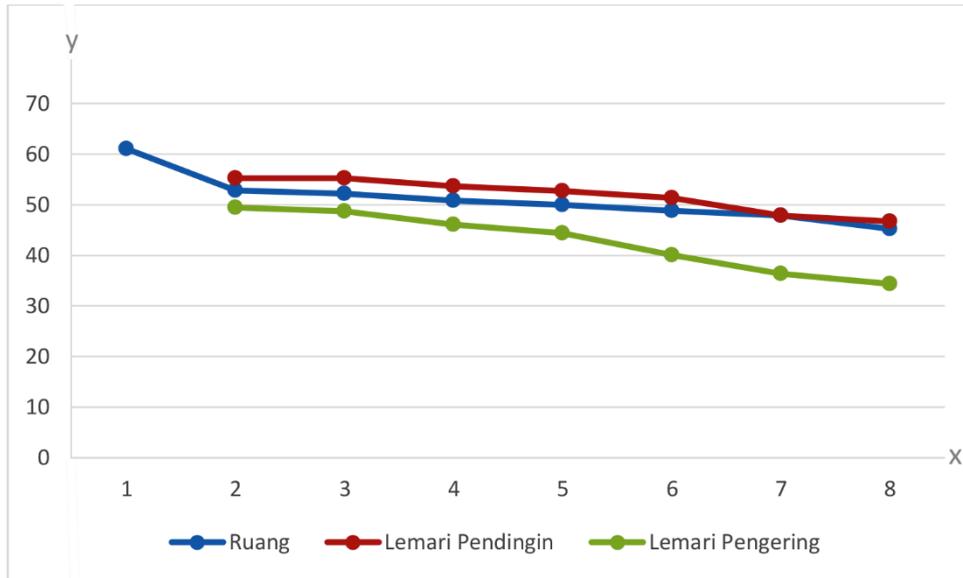
Dari hasil uji stabilitas warna terhadap pengaruh suhu dan lama penyimpanan menunjukkan bahwa rentang kadar mengalami penurunan dari hari ke-0 sampai hari ke 7. Pada stabilitas warna terjadi perubahan warna dari hari ke 3 pada suhu lemari pengereng dan suhu ruang dimana ekstrak kunyit mulai menghitam dan pada suhu

lemari pendingin tetap stabil. Stabilitas warna dari ekstrak kunyit terhadap suhu penyimpanan menunjukkan bahwa pada suhu lemari pengering dan suhu ruang lebih rendah dibandingkan dengan suhu lemari pendingin. Suhu memiliki peranan penting terhadap kestabilan kurkumin. Suhu penyimpanan yang rendah dapat mengaktifkan enzim, sehingga dapat menjaga stabilitas dan memperlambat degradasi kurkumin, peningkatan suhu dapat menyebabkan warna mulai menghitam (Wati, 2018).

Hasil Kadar Warna Pada Ekstrak Temulawak

Tabel 4.5 Data pengukuran Kadar Warna Ekstrak Temulawak Dengan Spektrofotometri

No	hari	Kadar Kurkumin mcg/g		
		Suhu Ruang (27°C)	Suhu Lemari Pendingin (7°C)	Suhu Lemari Pengering (32°C)
1	0	61,01073	-	-
2	1	52,82345	55,24416	49,41866
3	2	52,1543	55,2442	48,74951
4	3	50,816	53,65005	46,11228
5	4	50,009	52,74473	44,36068
6	5	48,80855	51,30803	40,10961
7	6	47,88355	47,82451	36,35056
8	7	45,22663	46,72238	34,42183



Gambar 4.4 Grafik Kadar Ekstrak Temulawak

Uji stabilitas merupakan salah satu parameter kualitas dan dilakukan untuk mengetahui kemampuan suatu produk untuk bertahan dalam batas spesifikasi yang ditetapkan sepanjang penyimpanan dan penggunaan (Nofita,2017).

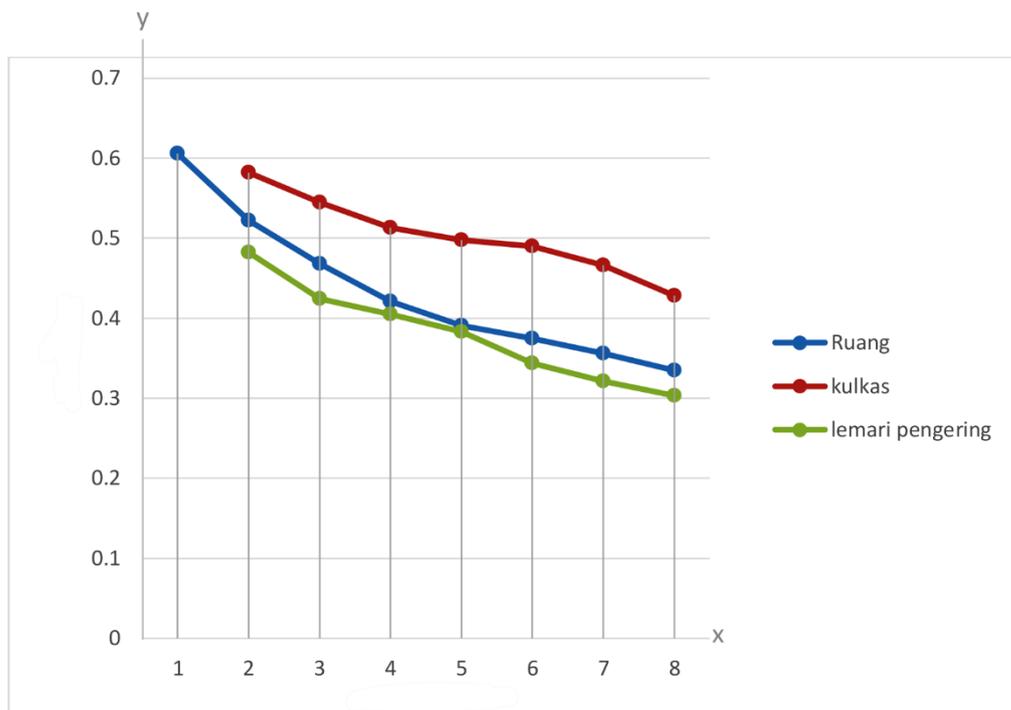
Dari hasil uji stabilitas warna terhadap pengaruh suhu dan lama penyimpanan menunjukkan bahwa rentang kadar mengalami penurunan dari hari ke-0 sampai hari ke 7. Pada stabilitas warna terjadi perubahan warna dari hari ke 3 pada suhu lemari pengering dan suhu ruang dimana ekstrak kunyit mulai menghitam dan pada suhu lemari pendingin tetap stabil. Stabilitas warna dari ekstrak kunyit terhadap suhu penyimpanan menunjukkan bahwa pada suhu lemari pengering dan suhu ruang lebih rendah dibandingkan dengan suhu lemari pendingin. Suhu memiliki peranan penting terhadap kestabilan kurkumin. Suhu penyimpanan yang rendah dapat mengaktifkan enzim, sehingga dapat menjaga stabilitas dan memperlambat degradasi kurkumin, peningkatan suhu dapat menyebabkan warna mulai menghitam (Wati, 2018).

Hasil Absorbansi Warna Pada Ekstrak Kunyit

Tabel 4.6 Data Pengukuran Absorbansi Intensitas Warna Ekstrak Kunyit Dengan Spektrofotometri

No	Hari	Absorbansi mg/g		
		Suhu Ruang (27°C)	Suhu Lemari Pendingin (7°C)	Suhu lemari pengering (32°C)

1	0	0,732	-	-
2	1	0,711	0,832	0,690
3	2	0,670	0,780	0,608
4	3	0,604	0,734	0,577
5	4	0,561	0,712	0,560
6	5	0,538	0,702	0,495
7	6	0,512	0,668	0,462
8	7	0,482	0,614	0,436



Gambar 4.5 Grafik Absorbansi Ekstrak kunyit

Intensitas warna adalah sebuah nilai yang menunjukkan tingkat kekuatan atau kemurnian sebuah warna. Semakin tinggi nilai intensitasnya maka akan semakin cermelang warna tersebut yang berarti akan semakin murni warna intensitas, semakin rendah nilai intensitas maka warna yang ada akan semakin suram semakin kusam atau semakin redup (Nirmana, 2015).

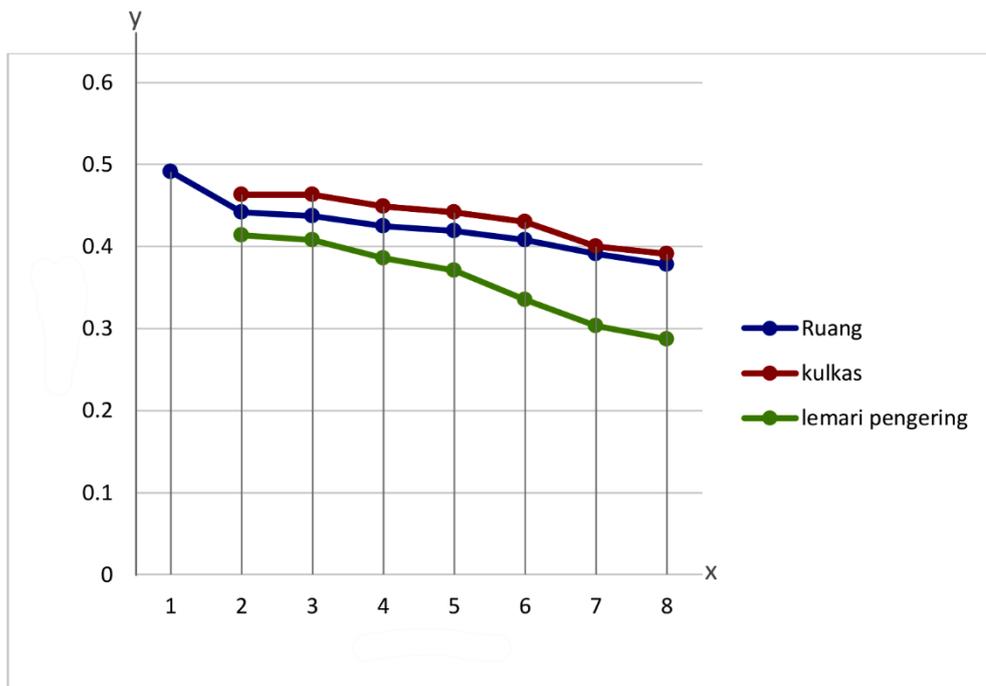
Dari hasil uji intensitas warna di atas dari ekstrak kunyit yang telah disimpan pada suhu lemari pengering, lemari pendingin dan ruang selama 7 hari menghasilkan penurunan intensitas warna cukup besar bila dibandingkan pada suhu lemari

pendingin. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penyimpanan pada suhu dingin merupakan kondisi yang paling baik untuk dilakukan penyimpanan sedangkan untuk penyimpanan pada suhu panas dapat menyebabkan kerusakan warna (Khoiruddin, 2018).

Hasil Absorbansi Warna Pada Ekstrak Temulawak

Tabel 4.7 Data Pengukuran Absorbansi Intensitas Warna Ekstrak Temulawak Dengan Spektrofotometri

NO	Hari	Absorbansi mg/g		
		Suhu Ruang (27°C)	Suhu Lemari Pendingin (7°C)	Suhu lemari pengering (32°C)
1	0	0,512 nm	-	-
2	1	0,442 nm	0,463 nm	0,414 nm
3	2	0,437 nm	0,463 nm	0,408 nm
4	3	0,425 nm	0,449 nm	0,386 nm
5	4	0,419 nm	0,442 nm	0,371 nm
6	5	0,408 nm	0,430 nm	0,335 nm
7	6	0,401 nm	0,400 nm	0,303 nm
8	7	0,378 nm	0,391 nm	0,287 nm



Gambar 4.6 Grafik Absorbansi Ekstrak Temulawak

Intensitas warna adalah sebuah nilai yang menunjukkan tingkat kekuatan atau kemurnian sebuah warna. Semakin tinggi nilai intensitasnya maka akan semakin cermelang warna tersebut yang berarti akan semakin murni warna, semakin rendah nilai intensitas maka warna yang ada akan semakin suram semakin kusam atau semakin redup (Nirmana, 2015).

Dari hasil uji intensitas warna di atas dari ekstrak kunyit yang telah disimpan pada suhu lemari pengering, lemari pendingin dan ruang selama 7 hari menghasilkan penurunan intensitas warna cukup besar bila dibandingkan pada suhu lemari pendingin. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penyimpanan pada suhu dingin merupakan kondisi yang paling baik sedangkan pada suhu panas dapat menyebabkan kerusakan warna (Khoiruddin, 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil yang dinyatakan pada bagian sebelumnya, peneliti menarik beberapa kesimpulan:

1. Ekstrak kunyit dan temulawak dapat digunakan sebagai pewarna alami dan dapat di simpan dalam jangka lama. Tetapi pada hari kelima mengalami perubahan, tapi warna tetap stabil.
2. Pengaruh intensitas warna terhadap penyimpanan tidak begitu baik. Pada hari ketiga terjadi perubahan warna pada penyimpanan didalam suhu lemari pengering (320C) dan pada suhu ruangan (270C)

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, bioaktivitas dan antioksidan flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21-29.
- Bintari, G. S., Windarti, I., & Fiana, D. N. (2014). Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) as gastroprotector of mucosal cell damage. *Medical Journal of Lampung University*, 3(5), 77-84.
- Daulay, S, A . (2014). Karakterisasi Dan Uji Intensitas Warna Kuning Pada Ekstrak Campuran Kunyit-Daun Salam Yang Berpotensi Sebagai Pewarna Pangan Universal. 4171-4173.
- Dermawaty, D. E. (2015). Potential extract curcuma (*Curcuma xanthorrhizal*, Roxb) as antibacterials. *Jurnal Majority*, 4(1), 5-11.
- Depkes RI. (1989). *Materia Medika Indonesia* jilid V.
- D.& Khendri, F. (2019). Temulawak plant (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) as traditional medicine. *Farmako Bahari*, 10, 51-65.
- Harismah, K. (2017). Pemanfaatan daun salam (*Eugenia polyantha*) sebagai obat herbal dan rempah penyedap makanan. *Warta Lpm*, 19(2), 110-118.
- Hidayah, N. (2016). Pemanfaatan senyawa metabolit sekunder tanaman (tanin dan saponin) dalam mengurangi emisi metan ternak ruminansia. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 11(2), 89-98.
- Khamidah, A., Antarlina, S. S., & Sudaryono, T. (2017). Ragam Produk Olahan Temulawak Untuk Mendukung Keanekaragaman Pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 36(1), 1-12.
- Kusbiantoro, D. (2018). Pemanfaatan kandungan metabolit sekunder pada tanaman kunyit dalam mendukung peningkatan pendapatan masyarakat. *Kultivasi*, 17(1), 544-549.
- Muldianah, D., Nurdimayanthi, D. A., Rahmawati, D. S., & Fadhilah, H. (2021). Teknik Isolasi dan Identifikasi Senyawa Glikosida dari Berbagai Tanaman. *PharmaCine: Journal of Pharmacy, Medical and Health Science*, 2(1), 11-21.
- Ningrum, R. (2015). Identifikasi Senyawa Alkaloid Dari Batang Karamunting (*Rhodomyrtus Tomentosa*) Sebagai Bahan Ajar Biologi Untuk Sma Kelas X. (Doctoral Dissertation, University Of Muhammadiyah Malang).
- Nurzaman, F., Djajadisastra, J., & Elya, B. (2018). Identifikasi kandungan saponin dalam ekstrak kamboja merah (*Plumeria rubra* L.) dan daya surfaktan dalam sediaan kosmetik. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 85-93.

- Pujilestari, T. (2015). Sumber dan pemanfaatan zat warna alam untuk keperluan industri. *Dinamika Kerajinan dan Batik*, 32(2), 93-106.
- Silalahi, M. (2017). *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.(Botani, Metabolit Sekunder dan Pemanfaatan). *Jurnal Dinamika Pendidikan*, 10(1), 187-202.
- Syamsudin, R. A. M. R., et al. "Temulawak plant (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) as traditional medicine." *Farmako Bahari* 10 (2019): 51-65.
- Tetti, M. (2014). Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2).