

RENDEMEN DAN KARAKTERISTIK EKSTRAK PEWARNA BUNGA KENIKIR (*Tagetes erecta* L.) PADA PERLAKUAN JENIS PELARUT DAN LAMA EKSTRAKSI

Ni Putu Puspa Ariestyanti¹, Ni Made Wartini², Ida Bagus Wayan Gunam²

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Unud

²Dosen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Unud

E-mail: Niputupuspa@gmail.com¹

E-mail koresponden: wartini_unud@yahoo.co.id²

ABSTRACT

Marigolds (*Tagetes erecta* L.) is an ornamental herb commonly used as a hedge plant with yellow petals especially in Bali, growing wild, and more flowering in direct sunlight exposed areas. Marigolds usually used for religion ceremonies and natural dye. The aims of this study were to determine the effect of solvent type and extraction time on the yield and characteristics of marigolds flower dye extract, and to determine the best solvent type and extraction time to produce marigolds flowers dye extract. The experiments in this study using factorial randomized block design with two factors. The first factor was the solvent type which consists of three levels: n-hexane, chloroform, and ethyl acetate. The second factor was extraction time that consists of three levels: 12, 24, and 36 hours. The results showed that the solvent type and time extraction time factor was affected significantly ($P < 0.01$) on the yield, total carotenoids, the brightness level (L^*), the redness level (a^*) and the yellowish level (b^*). Interaction between two factors was affected significantly ($P < 0.01$) on the yield, total carotenoids and the redness level (a^*). But, did not effect on the yellowish level (b^*) and the brightness level (L^*). The best treatment to produce marigolds flowers dye extract is use n-hexane solvent and extraction time 36 hours that result 9.68% (w/w) of yield, 20.21% (w/w) of total carotenoids, 8.25 of brightness level (L^*), 4.04 of redness level (a^*), and 2.86 of yellowish level (b^*).

Key words: *marigolds flowers dye extract, solvent type, extraction time*

PENDAHULUAN

Kenikir merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Tengah dan beberapa daerah yang beriklim tropis seperti di Asia Tenggara termasuk Indonesia. Tanaman kenikir (*Tagetes erecta* L.) merupakan tanaman hias dengan mahkota bunga berwarna kuning sampai oranye, tumbuh liar dan lebih banyak berbunga di area yang terpapar sinar matahari langsung. Genus *Tagetes* terdiri dari sekitar 33 spesies, yang termasuk spesies yang dibudidayakan secara komersial yaitu *Tagetes erecta* L. (berasal dari Afrika dan Amerika) yang dikenal sebagai bunga kenikir marigold, *Tagetes patula* (berasal dari Perancis), *Tagetes minuta*, *Tagetes signata* dan *Tagetes lucida*. *Tagetes erecta* umumnya diekstrak menjadi pewarna alami yang termasuk golongan karotenoid dan minyak atsiri (Narayanaswamy, 2006). Saat ini terdapat dua jenis tanaman kenikir yang dikenal masyarakat, yaitu kenikir lokal (*Cosmos sulphureus*) dan kenikir marigold (*Tagetes erecta* L.) (Arini *et al.*, 2015).

Di Pulau Bali, khususnya Kabupaten Tabanan dan Badung merupakan sentra pembudidayaan bunga kenikir marigold atau yang biasa disebut bunga gumitir oleh masyarakat Bali. Bunga ini banyak digunakan disetiap aktifitas upacara keagamaan di Bali sehingga pada saat banyaknya upacara keagamaan harga bunga gumitir melonjak pesat. Warna kuning pada bunga kenikir disebabkan oleh dua pigmen utama, yaitu pigmen dari golongan karotenoid yang memberi warna kuning sampai merah dan golongan flavonoid yang memberi warna kuning. Ekstrak bunga kenikir mengandung sekitar 27%

pigmen karotenoid atau khusus untuk mahkota kenikir mengandung karotenoid sekitar 200 kali lebih besar dari karotenoid yang dikandung oleh jagung (Vasudevan *et al.*, 1997).

Pewarna alami dari bunga kenikir dapat diperoleh dengan proses ekstraksi. Proses ekstraksi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis pelarut, temperatur proses ekstraksi, rasio bahan baku dengan pelarut dan ukuran partikel bahan baku, pH, porositas dan difusivitas, waktu ekstraksi dan metode ekstraksi (Prasetyo, 2012). Ekstraksi karotenoid sangat ditentukan oleh pelarut yang digunakan karena keberadaan karotenoid intraseluler dan bersifat hidrofobik (Dutta *et al.*, 2006). Oleh karena itu karotenoid umumnya diekstrak dengan pelarut non polar dan semi polar karena golongan ini mencakup kisaran senyawa yang cukup luas (Mortensen, 2006). Penelitian ini menggunakan jenis pelarut non polar yaitu n-heksana (1,89) dan pelarut semi polar yaitu kloroform (4,81) dan etil asetat (5,01). Proses ekstraksi yang terlalu lama akan mengakibatkan rusaknya kandungan zat warna (Shinta *et al.*, 2008). Proses ekstraksi yang terlalu singkat akan menghasilkan kandungan zat warna yang kurang optimal. Kondisi maksimum untuk ekstraksi suatu produk terjadi pada suhu dan lama tertentu. Setelah mencapai kondisi maksimum apabila ekstraksi dilanjutkan maka kemungkinan akan terjadi dekomposisi pigmen. Oleh karena itu perlu dikaji lama ekstraksi yang optimal sehingga menghasilkan ekstrak yang memiliki kuantitas dan kualitas yang baik pula.

Beberapa penelitian juga membuktikan bahwa jenis pelarut dan lama ekstraksi berpengaruh sangat nyata terhadap efektivitas ekstraksi karotenoid. Pelarut yang paling sering digunakan untuk mengekstrak karotenoid antara lain etanol, aseton, heksan, karbon disulfide, klorida, dan toluena. Pada penelitian Kusmiati dan Agustini (2012) tentang isolasi lutein dari bunga kenikir (*Tagetes erecta* L.) menggunakan metode maserasi dengan lama maserasi 24 jam pada suhu ruang lutein berhasil diisolasi dan dikarakterisasi. Pada penelitian labu kuning yang diekstrak dengan menggunakan jenis pelarut n-heksan dan lama ekstraksi 25 menit dengan metode gelombang ultrasonik menghasilkan total karotenoid 575,22 µg/g (Wahyuni dan Widjanarko, 2015), ekstraksi karotenoid dari kapang oncom merah (*Neurospora* sp.) menggunakan pelarut heksana menunjukkan hasil yang baik dilihat dari rendemen, kadar air, intensitas warna, dan total karotenoid yang dihasilkan (Purnamasari *et al.*, 2013), pada proses ekstraksi pewarna buah pandan menggunakan pelarut kloroform dengan lama maserasi 4 jam pada suhu ruang menghasilkan total karotenoid tertinggi yaitu 0,12% (Ratih *et al.*, 2015) dan penelitian tentang ekstrak warna alami buah pandan dengan ukuran partikel 60 mesh dan lama maserasi 5 jam pada suhu ruang menghasilkan ekstrak warna alami buah pandan terbaik (Antari *et al.*, 2015).

Atas dasar hal-hal tersebut perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh jenis pelarut dan lama ekstraksi terhadap rendemen dan karakteristik pewarna bunga kenikir. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui pengaruh jenis pelarut dan lama ekstraksi terhadap rendemen dan karakteristik pewarna bunga kenikir, dan menentukan jenis pelarut dan lama ekstraksi terbaik untuk menghasilkan pewarna bunga kenikir.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Analisis Pangan, Laboratorium Pengolahan Pangan dan Laboratorium Rekayasa Proses dan Pengendalian Mutu Fakultas Teknologi Pertanian Udayana. Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan yaitu pada Maret sampai dengan Mei 2017.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain oven (Blue M), blender (Philips), ayakan 60 mesh (Retsch), pipet mikro (Socorex), timbangan analitik (Shimadzu), *rotaryevaporatorvacuum* (Janke & Kunkel RV 06 – ML), *color reader* (Accuprobe HH-06), spektrofotometer (Genesys 10S UV-VIS), *vortex* (Barnstead Thermolyne Maxi Mix II), *beaker glass* (Pyrex), labu lemak (Pyrex), labu ukur (Iwaki), tabung reaksi (Iwaki), labu Elenmeyer (Pyrex), corong pisah (Pyrex), loyang, kertas saring kasar, kertas saring Whatman No.1, pipet volume, pipet tetes, corong, *aluminium foil*, gelas ukur, Tip 100 µl, Tip 1000 µl.

Bahan utama pada penelitian ini yaitu bunga kenikir marigold (*Tagetes erecta* L.) yang diperoleh dari Desa Tua, Kecamatan Marga, Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali dengan kriteria mekar warna oranye terang dan diameter bunga 6-8 cm. Sedangkan bahan-bahan kimia yang digunakan yaitu akuades, pelarut untuk ekstraksi yaitu n-heksana, etil asetat, dan kloroform yang bersifat teknis, dan bahan kimia untuk analisis yang *pro analysis* (pa) (E. Merck) yaitu petroleum benzena, aseton, Na₂SO₄ anhidrat dan bubuk β-karoten.

Rancangan Percobaan

Percobaan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu jenis pelarut yang terdiri dari 3 taraf, yaitu: P1 (n-heksana), P2 (kloroform) dan P3 (etil asetat). Faktor kedua yaitu lama ekstraksi yang terdiri dari 3 taraf, yaitu: T1 (12 jam), T2 (24 jam) dan T3 (36 jam). Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 2 kali berdasarkan waktu pengerjaannya sehingga diperoleh 18 satuan percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

Mahkota bunga kenikir marigold (*Tagetes erecta* L.) dipisahkan dari dasar bunganya kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50±5°C selama 9 jam sampai kadar air ±8% kemudian dihancurkan dan diayak dengan ayakan 60 mesh. Bubuk bunga kenikir yang sudah diayak ditimbang seberat 90 g kemudian ditambahkan pelarut sesuai perlakuan sebanyak 450 ml (perbandingan bahan dengan pelarut 1:5 b/v). Proses ekstraksi secara maserasi dilakukan selama 12, 24 dan 36 jam pada suhu ruang ±25°C dengan menutup rapat mulut labu Elenmeyer menggunakan aluminium foil. Kemudian larutan disaring menggunakan kertas saring kasar menghasilkan filtrat I dan residu yang berupa ampas. Residu dibilas dengan pelarut sesuai perlakuan sebanyak 50 ml kemudian disaring dengan kertas saring kasar menghasilkan filtrat II. Filtrat I dan II yang dihasilkan digabung kemudian disaring dengan kertas saring Whatman No.1. Filtrat kemudian dievaporasi

menggunakan *rotary evaporator vacuum* pada suhu 40°C dengan tekanan 100 mbar sampai pelarut habis sehingga dihasilkan ekstrak kental. Ekstrak kental yang dihasilkan kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel dan dianalisis.

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati pada pewarna bunga kenikir antara lain rendemen (AOAC, 1999), total karotenoid (Muchtadi, 1989), intensitas warna sistem L*, a*, b* (Weaver, 1996) dan uji indeks efektivitas (De Garmo *et al.*, 1984).

a. Rendemen

Rendemen dihitung menurut AOAC (1999). Rendemen merupakan hasil bagi dari berat produk yang dihasilkan dibagi dengan berat bahan baku dikali 100% (AOAC, 1999). Dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Rendemen (\% b/b)} = \frac{\text{Berat ekstrak pewarna bunga kenikir (g)}}{\text{Berat bubuk bunga kenikir (g)}} \times 100\%$$

b. Penentuan Kadar Total Karotenoid

Penentuan kadar total karotenoid dilakukan menurut Muchtadi (1989). Analisis kandungan kadar total karotenoid dilakukan dengan tahapan pembuatan kurva standar dan analisis sampel.

1. Pembuatan kurva standar

Kurva standar dibuat dengan menimbang 0,0025 g β -karoten murni kemudian dilarutkan dalam 0,25 ml kloroform dan diencerkan menjadi 25 ml dengan petroleum benzena. Larutan dibagi sebanyak 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 dan 3,0 ml kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml dan ditambahkan petroleum benzena sampai tanda tera. Larutan yang telah diencerkan tersebut diambil dan dimasukkan ke dalam labu ukur 5 ml masing-masing sebanyak 0,25; 0,5; 0,75; 1,0; 1,25 dan 5 ml kemudian ditambahkan 0,3 ml aseton dan petroleum benzena sampai tanda tera. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 450 nm dengan blanko 0,3 ml aseton yang diencerkan dengan petroleum benzena sampai 5 ml. Kemudian kurva standar dibuat untuk menghubungkan antara absorbansi dan konsentrasi β -karoten.

2. Analisis kadar total karotenoid pada sampel

Analisis karotenoid pada sampel dilakukan dengan menimbang sampel sebanyak 0,0010 g yang dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan pelarut petroleum benzena sebanyak 5 ml dan aseton sebanyak 5 ml dan divorteks. Sampel dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan 45 ml akuades kemudian digojog. Bagian atas (berwarna) dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 0,5 g Na₂SO₄ anhidrat dan divorteks. Bagian yang berwarna diambil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Sampel dipipet sebanyak 0,1 ml dimasukkan ke dalam labu ukur 5 ml dan ditambahkan petroleum benzena sampai tanda tera. Kemudian absorbansi dibaca pada panjang gelombang 450 nm dengan blanko petroleum benzena. Penentuan kadar total karotenoid dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar total karotenoid \% (b/b)} = \frac{X \text{ (mg/L)}}{\text{Berat sampel} \times 1000 \text{ (mg)}} \times \text{volume larutan (L)} \times \text{fp} \times 100\%$$

Keterangan:

X: Hasil yang diperoleh dari persamaan regresi kurva standar

fp: faktor pengencer

c. Intensitas Warna sistem L*, a*, b*

Analisis warna dilakukan dengan *color reader*. Sampel ditempatkan dalam botol kaca bening kemudian *color reader* dihidupkan dan tombol pembacaan diatur pada L*, a*, b*. L* untuk parameter kecerahan (*lightness*), a* untuk parameter kemerahan dan b* untuk parameter kekuningan. Warna diukur dengan menempelkan ujung reseptor pada botol kaca yang berisi sampel kemudian tekan tombol target.

d. Uji Indeks Efektivitas

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan menggunakan metode indeks efektivitas (*effectiveness index*) menurut (De Garmo *et al.*, 1984) dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Variabel diurutkan menurut prioritas dan kontribusi terhadap hasil oleh para ahli (orang yang sangat mengerti karakteristik produk yang di uji).
2. Masing-masing variabel ditentukan bobotnya (BV) sesuai kontribusinya, yang dikuantifikasikan antara 0-1.
3. Ditentukan bobot normal (BN) masing-masing variabel dengan membagi bobot tiap variabel (BV) dengan jumlah semua bobot variabel.
4. Ditentukan nilai efektivitas (Ne) masing-masing variabel, dengan rumus:

$$NE = \frac{(\text{Nilai Perlakuan} - \text{Nilai Terjelek})}{(\text{Nilai Terbaik} - \text{Nilai Terjelek})}$$

Untuk variabel dengan nilai rata-rata semakin besar semakin baik, maka rata-rata tertinggi sebagai nilai terbaik dan terendah sebagai nilai terjelek. Sebaliknya untuk variabel dengan rata-rata semakin kecil semakin baik, maka rata-rata terendah sebagai nilai terbaik dan tertinggi sebagai nilai terjelek.

5. Ditentukan nilai hasil (Nh) masing-masing variabel yang diperoleh dari perkalian antara BN dengan Ne-nya.
6. Nh semua variabel untuk masing-masing alternatif perlakuan dijumlahkan. Dipilih perlakuan terbaik, yaitu alternatif perlakuan yang mendapatkan jumlah Nh tertinggi.

Analisis Data

Data obyektif yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam (*Analysis of Variant* atau ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) apabila perlakuan berpengaruh terhadap variabel yang diamati. Perlakuan terbaik diperoleh dengan mempertimbangkan

hasil rendemen, total karotenoid dan intensitas warna (L^* , a^* , b^*) dengan menggunakan uji indeks efektivitas (De Garmo *et al.*, 1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa faktor perlakuan jenis pelarut, lama ekstraksi dan interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rendemen ekstrak pewarna. Nilai rata-rata rendemen ekstrak pewarna dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata rendemen ekstrak pewarna (% b/b)

Jenis Pelarut	Lama Ekstraksi (Jam)		
	12	24	36
n-heksana	9,44±0,03 ^h	9,67±0,04 ^g	9,68±0,02 ^g
Kloroform	14,34±0,03 ^c	14,42±0,02 ^b	14,68±0,00 ^a
Etil Asetat	13,76±0,02 ^f	13,86±0,02 ^e	13,95±0,01 ^d

Keterangan: Huruf berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Data merupakan rata-rata dari dua kelompok.

Tabel 1 menunjukkan bahwa jenis pelarut kloroform dengan lama ekstraksi 36 jam menghasilkan rata-rata rendemen tertinggi yaitu sebesar 14,68% (b/b). Penggunaan jenis pelarut yang berbeda dengan tingkat kepolaran yang berbeda saat proses ekstraksi sangat mempengaruhi rendemen yang dihasilkan. Pelarut kloroform dan etil asetat yang bersifat semi polar menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan pelarut n-heksana yang bersifat non polar. Hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak pewarna memiliki tingkat kepolaran yang mendekati kepolaran kloroform dan etil asetat sehingga dapat terekstrak lebih banyak. Selain itu, kloroform memiliki nilai rata-rata rendemen tertinggi tetapi nilai total karotenoid yang rendah (Tabel 2). Hal ini mungkin dikarenakan terdapat senyawa lain yang ikut larut seperti senyawa flavonoid dan terpenoid. Hasil ini didukung oleh penelitian Ratih *et al.* (2015) tentang pengaruh jenis pelarut terhadap rendemen dan karakteristik ekstrak pewarna dari buah pandan menunjukkan bahwa kloroform dan etil asetat menghasilkan rendemen yang lebih banyak dibandingkan pelarut n-heksana.

Total Karotenoid

Hasil analisis keragaman menunjukkan faktor perlakuan jenis pelarut, lama ekstraksi dan interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap total karotenoid ekstrak pewarna. Nilai rata-rata total karotenoid ekstrak pewarna dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata total karotenoid ekstrak pewarna % (b/b)

Jenis Pelarut	Lama Ekstraksi (Jam)		
	12	24	36
n-heksana	18,16±0,04 ^c	18,99±0,03 ^b	20,21±0,03 ^a
Kloroform	16,50±0,03 ^f	16,52±0,01 ^f	17,23±0,03 ^e
Etil Asetat	16,17±0,07 ^h	16,37±0,07 ^g	17,42±0,03 ^d

Keterangan: Huruf berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Data merupakan rata-rata dari dua kelompok.

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata kadar total karotenoid tertinggi dihasilkan oleh jenis pelarut n-heksana dengan lama ekstraksi 36 jam sebesar 20,21% (b/b). Hal tersebut membuktikan bahwa karotenoid yang terdapat didalam ekstrak pewarna sebagian besar bersifat non polar sehingga lebih banyak terekstrak pada pelarut non polar seperti n-heksana dan kloroform. Daya melarutkan yang tinggi berhubungan dengan kepolaran pelarut dan kepolaran bahan yang diekstraksi. Karotenoid bersifat non polar dan lebih banyak larut dalam pelarut non polar (Mappiratu, 1990). Hasil ini didukung oleh penelitian Wahyuni dan Widjanarko (2015) tentang pengaruh jenis pelarut dan lama ekstraksi terhadap ekstrak karotenoid labu kuning dengan metode gelombang ultrasonik menunjukkan bahwa pelarut n-heksana menghasilkan kadar total karotenoid tertinggi dibandingkan pelarut aseton dan etil asetat. Pengaruh waktu ekstraksi adalah semakin lama ekstraksi maka semakin banyak karotenoid yang terekstrak. Semakin lamanya waktu ekstraksi maka terjadinya kontak antara pelarut dengan bahan akan semakin lama sehingga dari keduanya akan terjadi pengendapan massa secara difusi sampai terjadi keseimbangan konsentrasi larutan di dalam dan di luar bahan ekstraksi (Bernasconi, 1995).

**Intensitas Warna (L*, a*, b*)
Tingkat Kecerahan (L*)**

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa faktor perlakuan jenis pelarut dan lama ekstraksi berpengaruh sangat nyata (P<0,01), sedangkan interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap tingkat kecerahan (L*) ekstrak pewarna. Nilai L* menyatakan tingkat gelap sampai terang dengan kisaran 0 – 100. Nilai rata-rata tingkat kecerahan (L*) ekstrak pewarnadapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata tingkat kecerahan (L*) ekstrak pewarna

Jenis Pelarut	Lama Ekstraksi (Jam)			Rata-Rata
	12	24	36	
n-heksana	10,06±0,33	9,48±0,35	8,25±0,82	9,26±0,50 ^c
Kloroform	10,85±0,40	10,21±0,02	9,68±0,15	10,24±0,19 ^b
Etil Asetat	11,62±0,59	11,05±0,06	10,99±0,04	11,22±0,23 ^a
Rata-Rata	10,84±0,44 ^a	10,25±0,14 ^b	9,63±0,33 ^c	

Keterangan: Huruf berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01). Data merupakan rata-rata dari dua kelompok.

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata tingkat kecerahan (L*) masing-masing jenis pelarut berbeda nyata. Ekstrak pewarna bunga kenikir yang dihasilkan dengan n-heksana memiliki tingkat kecerahan yang paling rendah dibandingkan dengan pelarut kloroform dan etil asetat. Hal ini dikarenakan pigmen yang dihasilkan oleh pelarut n-heksana mengandung pigmen karotenoid yang lebih banyak sehingga tingkat kecerahan yang dihasilkan semakin rendah (gelap), sedangkan pigmen pada ekstrak karotenoid bunga kenikir dengan pelarut kloroform dan etil asetat belum terekstrak dengan sempurna sehingga menghasilkan kadar warna yang lebih cerah. Menurut Khuluq *et al.* (2007), kandungan pigmen yang tinggi mempengaruhi tingkat kecerahan menjadi semakin rendah.

Hasil ini didukung oleh penelitian Purnamasari *et al.* (2013) tentang pengaruh jenis pelarut dan variasi suhu pengering spray dryer terhadap kadar karotenoid kapang oncom merah menunjukkan bahwa jenis pelarut n-heksana memiliki tingkat kecerahan yang lebih rendah dibandingkan jenis pelarut aseton dan petroleum eter.

Tingkat Kemerahan (a*)

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa faktor perlakuan jenis pelarut, lama ekstraksi dan interaksi antar perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap tingkat kemerahan (a*) ekstrak pewarna. Nilai a* menyatakan tingkat warna hijau sampai merah dengan kisaran nilai -100 sampai +100. Nilai rata-rata tingkat kemerahan ekstrak pewarna dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata tingkat kemerahan (a*) ekstrak pewarna

Jenis Pelarut	Lama Ekstraksi (Jam)		
	12	24	36
n-heksana	2,21±0,03 ^c	3,01±0,06 ^b	4,04±0,06 ^a
Kloroform	1,36±0,00 ^e	1,42±0,08 ^e	1,61±0,18 ^d
Etil Asetat	1,35±0,01 ^e	1,42±0,08 ^e	1,63±0,06 ^d

Keterangan: Huruf berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Data merupakan rata-rata dari dua kelompok.

Tabel 4 menunjukkan bahwa tingkat kemerahan tertinggi ditunjukkan oleh jenis pelarut n-heksana dengan lama ekstraksi 36 jam yaitu sebesar 4,04. Tingkat kemerahan berkaitan dengan semakin besarnya kelarutan karotenoid (Satriyanto *et al.*, 2012). Semakin tinggi kadar karotenoid dalam pewarna maka semakin tinggi pula tingkat kemerahannya. Hasil ini didukung oleh penelitian Wahyuni dan Widjanarko (2015) tentang pengaruh jenis pelarut dan lama ekstraksi terhadap ekstrak karotenoid labu kuning dengan metode gelombang ultrasonik menunjukkan bahwa tingkat kemerahan tertinggi diperoleh dari jenis pelarut n-heksana dibandingkan dengan jenis pelarut aseton dan etil asetat.

Tingkat Kekuningan (b*)

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa faktor perlakuan jenis pelarut dan lama ekstraksi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$), sedangkan interaksi antara perlakuan jenis pelarut dan perlakuan lama ekstraksi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat kekuningan (b*) ekstrak pewarna. Nilai b* menyatakan tingkat warna biru sampai kuning kisaran nilai -100 sampai +100. Nilai rata-rata tingkat kekuningan ekstrak pewarna dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata tingkat kekuningan (b*) ekstrak pewarna

Jenis Pelarut	Lama Ekstraksi (Jam)		
	12	24	36
n-heksana	2,45±0,01 ^b	2,51±0,03 ^b	2,86±0,11 ^a
Kloroform	1,41±0,03 ^g	1,47±0,02 ^e	1,76±0,04 ^c
Etil Asetat	1,47±0,01 ^f	1,55±0,03 ^e	1,63±0,03 ^d

Keterangan: Huruf berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Data merupakan rata-rata dari dua kelompok.

Tabel 5 menunjukkan bahwa tingkat kekuningan tertinggi ditunjukkan oleh jenis pelarut n-heksana dengan lama ekstraksi 36 jam yaitu sebesar 2,86. Karotenoid merupakan senyawa alami berwarna merah, kuning atau oranye (Gross, 1991). Oleh karena itu semakin banyak karotenoid yang terekstrak maka menyebabkan intensitas warna kuning (b*) meningkat.

Uji Indeks Efektivitas

Uji indeks efektivitas bertujuan untuk mengetahui perlakuan terbaik dalam menghasilkan ekstrak pewarna. Dalam uji ini digunakan nilai dari variabel yang diamati yaitu: rendemen, total karotenoid, dan intensitas warna (tingkat kecerahan L*, tingkat kemerahan a*, tingkat kekuningan b*). Hasil perhitungan uji indeks efektivitas dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji indeks efektivitas ekstrak pewarna

Perlakuan	Variabel					Jumlah	
	Rendemen	Total Karotenoid	L*	a*	b*		
	(BV)	0,64	0,92	0,56	0,52	0,48	3,12
	(BN)	0,21	0,29	0,18	0,17	0,15	1,00
P1T1	Ne	0,00	0,49	0,46	0,32	0,72	
	Nh	0,00	0,15	0,08	0,05	0,11	0,39
P1T2	Ne	0,04	0,70	0,63	0,62	0,76	
	Nh	0,01	0,21	0,11	0,10	0,12	0,55
P1T3	Ne	0,05	1,00	1,00	1,00	1,00	
	Nh	0,01	0,29	0,18	0,17	0,15	0,80
P2T1	Ne	0,93	0,08	0,23	0,00	0,00	
	Nh	0,19	0,02	0,04	0,00	0,00	0,26
P2T2	Ne	0,95	0,09	0,42	0,03	0,04	
	Nh	0,19	0,03	0,08	0,00	0,01	0,31
P2T3	Ne	1,00	0,26	0,58	0,09	0,24	
	Nh	0,21	0,08	0,10	0,02	0,04	0,44
P3T1	Ne	0,82	0,00	0,00	0,00	0,04	
	Nh	0,17	0,00	0,00	0,00	0,01	0,18
P3T2	Ne	0,84	0,05	0,17	0,02	0,10	
	Nh	0,17	0,01	0,03	0,00	0,01	0,24
P3T3	Ne	0,86	0,31	0,19	0,10	0,15	
	Nh	0,18	0,09	0,03	0,02	0,02	0,34

Keterangan: BV = bobot variabel BN = bobot normal

Ne = nilai efektivitas Nh = nilai hasil (Ne x BN)

Perlakuan terbaik ditunjukkan dengan jumlah nilai hasil tertinggi. Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan PIT3 yaitu pelarut n-heksana dengan lama ekstraksi 36 jam mempunyai nilai tertinggi yaitu 0,80 sehingga perlakuan PIT3 merupakan perlakuan terbaik dibandingkan dengan perlakuan lain untuk menghasilkan ekstrak pewarna.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perlakuan jenis pelarut dan lama ekstraksi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rendemen, total karotenoid, tingkat kecerahan (L^*), tingkat kemerahan (a^*) dan tingkat kekuningan (b^*). Interaksi antar kedua perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rendemen, total karotenoid, dan tingkat kemerahan (a^*). Namun berpengaruh tidak nyata terhadap tingkat kekuningan (b^*) dan tingkat kecerahan (L^*).
2. Perlakuan terbaik untuk menghasilkan ekstrak pewarna bunga kenikir yaitu dengan menggunakan pelarut n-heksana dan lama ekstraksi selama 36 jam, menghasilkan ekstrak pewarna dengan rendemen sebesar 9,68% (b/b), total karotenoid 18,03% (b/b), tingkat kecerahan (L^*) 8,25, tingkat kemerahan (a^*) 4,04 dan tingkat kekuningan (b^*) 2,86.

Saran

Penelitian lebih lanjut mengenai proses ekstraksi pewarna bunga kenikir perlu dilakukan. Salah satunya dengan mempertimbangkan faktor lain seperti suhu ekstraksi dan lama ekstraksi yang diperpanjang untuk mendapatkan ekstrak pewarna yang optimal, serta dilakukannya perlakuan lanjutan seperti enkapsulasi agar ekstrak pewarna dapat diaplikasikan ke dalam bahan pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Antari, N.M.R.O, N.M. Wartini dan S. Mulyani. 2015. Pengaruh ukuran partikel dan lama ekstraksi terhadap karakteristik ekstrak warna alami buah pandan (*Pandanus tectorius*). Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri. 3(4): 30-40.
- AOAC. 1999. Official Methods of Analysis (15th Ed.). K. Helrich (Ed.). Virginia.
- Arini, N., D.W. Respatie dan S. Waluyo. 2015. Pengaruh takaran sp36 terhadap pertumbuhan, hasil dan kadar karotena bunga *Cosmos sulphureus* Cav. dan *Tagetes erecta* L. di dataran rendah. Vegetalika. 4(1):1-4.
- Bernasconi, G., H. Gerster, H. Hauser, H. Stauble and E. Scheneifer. 1995. Teknologi Kimia Bagian 2. Penerjemah L. Handojo. Pradnya Paramita, Jakarta.
- De Garmo, E.P., W.G. Sullivan and J.R. Canada. 1984. Engineering Economy (7th ed). Macmillan Publishing Company, New York.
- Dutta, D., U.R. Chaudhuri and R. Chakraborty. 2005. Structure, health, benefits, antioxidant property, processing and storage of carotenoids. African Journal of Biotechnology. 4(13): 1510-1520.
- Gross, J. 1991. Pigments in Vegetables (Chlorophylls and Carotenoids). Van Nostrand Reinhold, New York.
- Khuluq, A.D., S.B. Widjanarko dan E.S. Murtini. 2007. Ekstraksi dan stabilitas betasianin daun darah (*Alternanthera dentata*) (kajian perbandingan pelarut air : etanol dan suhu ekstraksi). Jurnal Teknologi Pertanian. 8(3): 172-181.
- Mappiratu. 1990. Produksi Beta-karoten pada Limbah Cair Tapioka dengan Kapang Oncom Merah. Tesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mortensen, A. 2006. Carotenoids and Other Pigments as Natural Colorants. Pure Appl. Chem.

- Muchtadi, D. 1989. Evaluasi Nilai Gizi Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Narayanaswamy, G. 2006. Management of Contract Farming in Marigold (*Tagetes erecta* L.) Production. Doctoral dissertation. University of Agricultural Sciences Dharwad, Karnataka.
- Prasetyo, S. 2012. Pengaruh Rasio Massa Daun Suji dan Pelarut, Temperatur dan Jenis Pelarut pada Ekstraksi Klorofil Daun Suji Secara Batch dengan Pengontakan Dispersi. Disertasi. Tidak dipublikasikan. Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
- Purnamasari, N., M.A.M. Andriani dan Kawiji. 2013. Pengaruh jenis pelarut dan variasi suhu pengering spray dryer terhadap kadar karotenoid kapang oncom merah (*Neurospora* sp.). *Jurnal Teknosains Pangan* 2(1): 107-114.
- Ratih, N.G.A.K., N.M. Wartini dan I.W.G.S. Yoga. 2015. Pengaruh jenis pelarut terhadap rendemen dan karakteristik ekstrak pewarna dari buah pandan (*Pandanus tectorius*). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 3(4):1-4.
- Satriyanto, B., S. B. Widjanarko dan Yunianta. 2012. Stabilitas warna ekstrak buah merah (*Pandanus conoideus*) terhadap pemanasan sebagai sumber potensial pigmen alami. *Jurnal Teknologi Pertanian* 13(3): 157-168.
- Shinta, E. dan A. Puspitasari. 2008. Pengaruh konsentrasi alkohol dan waktu ekstraksi terhadap ekstraksi tannin dan natrium bisulfit dari kulit buah manggis. *Makalah Seminar Nasional Soebardjo Brotohardjono*. 31 – 34.
- Wahyuni, D.T. dan S.B. Widjanarko. 2015. Pengaruh jenis pelarut dan lama ekstraksi terhadap ekstrak karotenoid labu kuning dengan metode gelombang ultrasonik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2): 390-401.
- Weaver, C. 1996. *The Food Chemistry Laboratory*. CRC Press, Boca Raton.