

**Sifat Fisikokimia Zat Pewarna dari Bunga Eceng Gondok  
(*Eichhornia crassipes*) yang Diekstrak dengan Metode  
*Microwave Assisted Extraction* (MAE)**

*Physicochemical Properties of Colorant from Water Hyacinth Flower  
(Eichhornia crassipes) Extracted by Microwave Assisted Extraction (MAE) Method*

Merynda Indriyani Syafutri<sup>1</sup>, Filli Pratama<sup>1\*)</sup>, Gading Putra Yanda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian,  
Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya 30662

<sup>\*)</sup>Penulis untuk korespondensi: [fillipratama@gmail.com](mailto:fillipratama@gmail.com)

**ABSTRACT**

The objective of this research was to determine the effect of oven microwave power and extraction time on color intensity, anthocyanin stability, and antioxidant activity of colorant from water hyacinth flower (*Eichhornia crassipes*) extracted by microwave assisted extraction (MAE) method. The research was conducted at Agricultural Product Chemical Laboratory, Agricultural Technology Department, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. The experiment used a Factorial Completely Randomized Design with two factors and each treatment was repeated three times. The first factor was oven microwave power (100 watts and 300 watts) and the second factor was extraction time in oven microwave (1 minute, 2 minutes, and 3 minutes). The parameters were color intensity, anthocyanin stability, and antioxidant activity. The results showed that the oven microwave power and extraction time had significant effects on color intensity and antioxidant activity. The increasing of oven microwave power and extraction time increased  $a^*$  value and antioxidant activity, and decreased  $b^*$  value, significantly. The result also showed that the anthocyanin compounds was not stable with heating up to 105°C.

---

Keywords: colorant, flower of water hyacinth, MAE

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa pengaruh daya oven microwave dan lama waktu ekstraksi terhadap intensitas warna, stabilitas antosianin, dan aktivitas antioksidan zat warna dari bunga eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) yang diekstrak dengan metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak tiga kali. Faktor pertama yaitu daya oven microwave (100 watt dan 300 watt) dan faktor kedua yaitu lama waktu ekstraksi (1 menit, 2 menit, dan 3 menit). Parameter yang diamati adalah intensitas warna, stabilitas antosianin, dan aktivitas antioksidan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya oven microwave dan lama waktu ekstraksi berpengaruh nyata terhadap intensitas warna dan aktivitas antioksidan. Peningkatan daya oven microwave dan lama waktu ekstraksi secara signifikan meningkatkan nilai  $a^*$  dan aktivitas antioksidan, serta menurunkan nilai  $b^*$ . Daya oven microwave sebesar 300 watt dengan waktu ekstraksi

selama 3 menit merupakan perlakuan terbaik. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa senyawa antosianin tidak stabil terhadap panas.

Kata kunci: pewarna, bunga eceng gondok, MAE

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Bahan pewarna dapat digolongkan ke dalam empat golongan yaitu bahan pewarna sintetis, bahan pewarna yang dibuat mirip dengan pewarna alami, bahan pewarna anorganik dan bahan pewarna alami (Mortensen, 2006). Pewarna sintetis pada makanan tidak aman untuk dikonsumsi karena ada di antaranya yang mengandung logam. Oleh sebab itu, alternatif pewarna lain yang berasal dari sumber zat warna alami sangat diperlukan (Hanum, 2000).

Zat warna alami (pigmen) adalah zat warna yang secara alami terdapat dalam tanaman maupun hewan. Penggunaan zat

warna alami untuk makanan dan minuman tidak memberikan efek merugikan bagi kesehatan. Bahan pewarna alami untuk makanan paling banyak berasal dari ekstrak tumbuhan, tetapi ada juga dari sumber lain seperti serangga, ganggang, *cyanobacteria*, dan jamur (Mortensen, 2006). Beberapa tumbuhan telah diteliti sebagai bahan pewarna alami di antaranya adalah ekstrak warna kuning dari kelopak bunga tahi ayam (*Tagetes erecta* L.) (Pratama dan Lidiasari, 2011), serta ekstraksi zat warna alami dari bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosasinensis* L.) dan bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) (Siregar dan Nurlela, 2011). Salah satu jenis bunga berwarna ungu yang berpotensi sebagai pewarna alami adalah bunga eceng gondok (Gambar 1).



Gambar 1. Bunga eceng gondok (*Eichhornia crassipes*)

Bunga eceng gondok merupakan salah satu bagian dari tanaman eceng gondok yang bentuknya berupa bulir dengan putik tunggal. Tanaman eceng gondok merupakan tanaman yang tersebar di rawa ataupun empang. Tanaman ini dapat mengganggu transportasi di sungai dan mempercepat proses pendangkalan

karena penumpukan daun-daun yang telah mati di dasar sungai. Tanaman eceng gondok juga dapat memberikan manfaat, yaitu dapat menyerap logam berat seperti kadmium (Cd), merkuri (Hg), dan nikel (Ni) (Jain et al., 2009). Selain itu, tanaman eceng gondok mengandung beberapa senyawa fitokimia yang berperan sebagai

antioksidan. Tanaman eceng gondok mengandung metabolit sekunder yang sebagian besar berupa alkaloid, komponen fenol, dan terpenoid. Tanaman eceng gondok juga mengandung senyawa flavonoid (luteolin, apigenin, tricetin, chrysoeriol, kaempferol, azaeleatin, gossypetin, dan orientin). Tanaman eceng gondok mengandung asam amino (metionin, valin, asam teonin glutamat, triptofan, tirosin, leusin, dan lisin), fosfor dan komponen organik lainnya (Nyananyo *et al.*, 2005). Wijaya *et al.* (2015) melaporkan bahwa hasil uji fitokimia pada daun eceng gondok mengindikasikan adanya steroid, tanin dan flavonoid. Ekstrak metanol daun eceng gondok memiliki aktivitas antioksidan yang lemah dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 232,34 ppm. Hasil kromatografi kolom ekstrak metanol daun eceng gondok menghasilkan dua fraksi dengan salah satu fraksi merupakan senyawa steroid. Parsons *et al.* (2001) menyatakan bahwa bagian lain dari tanaman eceng gondok yang mengandung senyawa fitokimia dan berpotensi sebagai sumber pewarna alami adalah bunga eceng gondok. Bunga eceng gondok berwarna ungu muda. Wijaya *et al.* (2015) menambahkan bahwa warna ungu pada bunga dan buah-buahan mengindikasikan bahwa bunga atau buah-buahan tersebut mengandung senyawa antosianin.

Ekstraksi pewarna alami dari tanaman dapat dilakukan dengan beberapa cara di antaranya perebusan, refluks, Soxhletasi, maserasi, perkolasi dan *Microwave-Assisted Extraction* (MAE). MAE merupakan metode ekstraksi yang memanfaatkan radiasi gelombang mikro untuk mempercepat ekstraksi melalui pemanasan pelarut secara cepat dan efisien. Ekstraksi menggunakan metode MAE dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas ekstraksi bahan aktif berbagai jenis rempah-rempah, tanaman herbal, dan buah-buahan (Calinescu *et al.*, 2001). Gelombang mikro dapat mengurangi aktivitas enzimatis yang merusak senyawa target (Salas *et al.*, 2010). Pemilihan metode ekstraksi menggunakan

MAE disebabkan oleh metode ini memiliki beberapa keunggulan, yaitu waktu ekstraksi yang lebih cepat, kebutuhan pelarut minimal, hasil ekstraksi meningkat, lebih akurat dan lebih presisi (Mandal *et al.*, 2007).

Menurut Wang *et al.* (2010), variabel yang mempengaruhi ekstraksi menggunakan metode MAE adalah konsentrasi pelarut, volume pelarut, daya dan waktu ekstraksi. Sementara itu, Xiao *et al.* (2005) menyatakan bahwa volume pelarut, waktu ekstraksi dan daya *microwave* berpengaruh terhadap hasil ekstraksi buah ranti menggunakan metode MAE. Menurut Purwanto *et al.* (2010), variabel yang berpengaruh terhadap ekstraksi dengan metode MAE adalah daya dari *microwave* (100W dan 300W) dan rasio antara pelarut dan bahan baku (1:5 dan 1:10). Penelitian Nisa *et al.* (2014) menunjukkan bahwa waktu ekstraksi berpengaruh nyata terhadap hasil ekstraksi daun sirih merah menggunakan metode MAE. Lama waktu ekstraksi dari ekstrak daun sirih merah terbaik adalah 1,5 menit yang menghasilkan produk dengan pH 4,9, kandungan fenol 15 %, dan eugenol 21,9 %.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai karakteristik zat warna alami dari buanga eceng gondok yang diekstrak menggunakan metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh daya (*power*) *oven microwave* dan lama waktu ekstraksi terhadap intensitas warna, stabilitas antosianin, dan aktivitas antioksidan ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE).

## BAHAN DAN METODE

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) *ball pipet*, 2) *Beaker glass*, 3) botol kaca, 4) *color reader* "Minolta C-10", 5) gelas mug, 6) kertas

saring, 7) kuvet, 8) *oven microwave* “Sharp”, 9) neraca analitik “Ohaus”, 10) pipet mikro, 11) pipet tetes, 12) pipet ukur, 13) tabung reaksi, 14) tip 1 mL, dan 15) spektrofotometer Uv-Vis “Janway”. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) air, 2) asam asetat, 3) bunga eceng gondok, 4) DPPH, dan 5) metanol.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor perlakuan, yaitu daya *oven microwave* (A) yang terdiri dari dua taraf perlakuan dan lama waktu ekstraksi (B) yang terdiri dari tiga taraf perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Data yang diperoleh diolah menggunakan analisis keragaman (Ansira). Perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%. Faktor perlakuan adalah sebagai berikut:

Faktor A : Daya *oven microwave* (A)

A<sub>1</sub> = 100 Watt

A<sub>2</sub> = 300 Watt

Faktor B : Lama waktu ekstraksi (B)

B<sub>1</sub> = 1 menit

B<sub>2</sub> = 2 menit

B<sub>3</sub> = 3 menit

### Cara Kerja

Cara kerja pembuatan ekstrak menggunakan metode MAE menurut Nisa et al. (2014) yang sudah dimodifikasi adalah sebagai berikut:

1. Bunga eceng gondok segar dipisahkan dari batang, lalu disortir (benang sari dan kelopak yang berwarna kuning dipisahkan) (Gambar 2).
2. Kelopak bunga eceng gondok ditimbang sebanyak 2 gram, lalu dimasukkan ke dalam gelas mug dan ditambah air sebanyak 20 mL.
3. Kelopak bunga eceng gondok diradiasi dengan *oven microwave* dengan daya (100 W dan 300 W) serta lama waktu ekstraksi (1; 2; dan 3 menit).
4. Sampel disaring menggunakan kertas saring dan ditampung dalam botol kaca, lalu ditempatkan di suhu ruang hingga sampel mencapai suhu  $30 \pm 2$  °C.
5. Sampel hasil ekstrak ditambahkan asam asetat 1 tetes ke masing-masing sampel.



Kelopak yang berwarna kuning



Kelopak yang telah disortir

Gambar 2. Penyortiran kelopak bunga eceng gondok

**Parameter**

Parameter yang diamati yaitu intensitas warna (Andarwulan *et al.*, 2011), stabilitas antosianin (Winarti *et al.*, 2008) dan aktivitas antioksidan (Venkatachalam, 2012).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

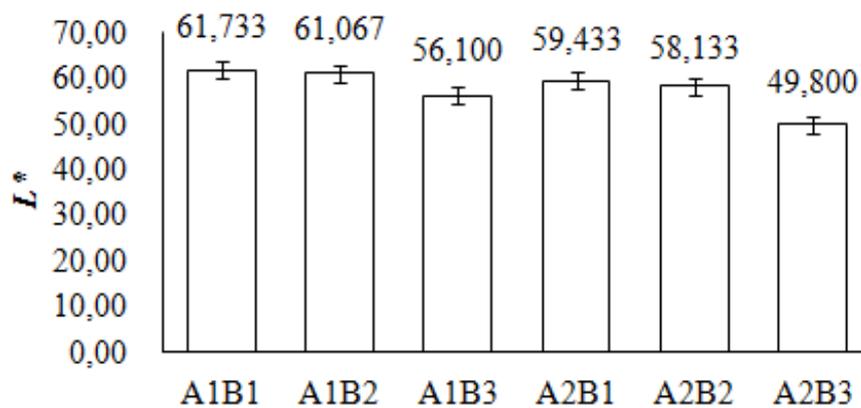
**Intensitas Warna**

Intensitas warna hasil ekstraksi bunga eceng gondok dinyatakan dengan  $L^*$ ,  $a^*$ , dan  $b^*$ . Nilai  $L^*$  merupakan parameter untuk menilai terang gelap produk. Nilai  $a^*$

merupakan parameter untuk menilai warna dari merah ke hijau. Nilai  $b^*$  merupakan parameter untuk menilai warna dari kuning ke biru (Indrayani, 2012).

**$L^*$  (Lightness)**

Notasi  $L^*$ : 0 (hitam); 100 (putih) menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna kromatik putih, abu-abu dan hitam (Nasrah, 2010). Nilai  $L^*$  dari ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok berkisar antara 49,800% hingga 61,733% (Gambar 3).



**Keterangan:**

- A1 = 100 watt                      B1 = 1 menit
- A2 = 300 watt                     B2 = 2 menit
- B3 = 3 menit

Gambar 3. Nilai  $L^*$  (%) ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa faktor A (daya oven microwave), faktor B (lama waktu ekstraksi) dan interaksi antara kedua faktor berpengaruh tidak nyata terhadap nilai  $L^*$  dari ekstrak zat warna alami, sehingga tidak diperlukan uji lanjut. Semakin lama waktu ekstraksi yang digunakan (3 menit) maka nilai  $L^*$  ekstrak zat warna alami dari bunga eceng gondok akan semakin menurun, yang mengindikasikan bahwa warna semakin gelap. Hal tersebut didukung oleh penelitian Farida dan Nisa (2015) yang menyatakan bahwa semakin lama waktu radiasi maka nilai *lightness* ekstrak kulit manggis akan

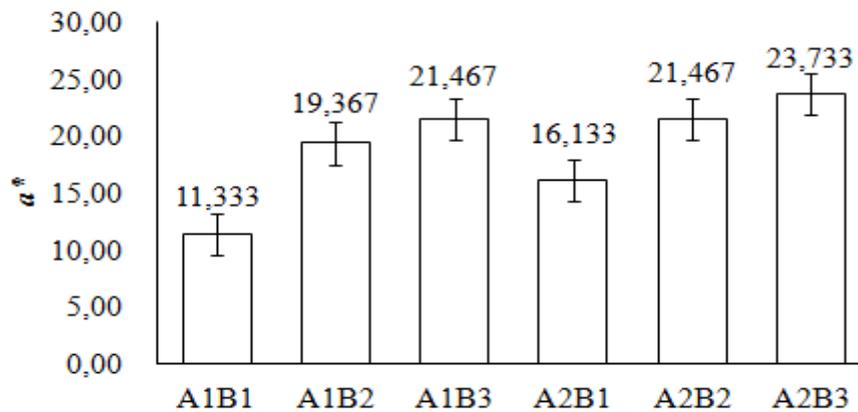
semakin menurun yang mengindikasikan tingkat kecerahan semakin rendah.

**$a^*$  (Redness)**

Notasi  $a^*$  merupakan warna kromatik campuran merah hingga hijau dengan nilai  $+a^*$  (positif) dari 0 sampai +80 untuk warna merah dan nilai  $-a^*$  (negatif) dari 0 sampai -80 untuk warna hijau (Nasrah, 2010). Nilai  $a^*$  dari ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok berkisar antara 11,333 hingga 23,733 (Gambar 4). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa faktor A (daya oven microwave) dan faktor B (lama waktu ekstraksi)

berpengaruh nyata, sedangkan interaksi antara kedua faktor berpengaruh tidak nyata

terhadap nilai  $a^*$  dari ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok.



Gambar 4. Nilai  $a^*$  ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok

Tabel 1. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh daya oven microwave terhadap nilai  $a^*$  ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok

Daya Oven Microwave	Rerata $a^*$	BNJ 5% = 0,80
A1 (100 watt)	17,39	a
A2 (300 watt)	20,44	b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% pengaruh daya oven microwave terhadap nilai  $a^*$  (Tabel 1) menunjukkan bahwa peningkatan daya oven microwave secara nyata meningkatkan nilai  $a^*$  ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok. Semakin besar daya oven microwave yang digunakan untuk proses ekstraksi (300 watt) maka nilai  $a^*$  yang dihasilkan semakin meningkat. Bunga eceng gondok mengandung senyawa antosianin yang ditunjukkan dengan adanya warna ungu atau lila pada kelopak bunga tersebut (Parsons dan Cuthbertson, 2001). Wang et al. (2010) menyatakan bahwa daya oven microwave yang semakin tinggi akan meningkatkan kadar antosianin yang terekstrak dari bahan sehingga menyebabkan warna kemerahan dari sampel semakin meningkat. Semakin besar daya microwave yang digunakan, maka suhu akan naik dengan cepat, sehingga

menyebabkan dinding sel pada sampel semakin cepat pecah yang menyebabkan antosianin lebih banyak terekstrak.

Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% pengaruh lama waktu ekstraksi terhadap nilai  $a^*$  (Tabel 2) menunjukkan bahwa peningkatan lama waktu ekstraksi secara nyata meningkatkan nilai  $a^*$  ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok. Peningkatan nilai  $a^*$  pada hasil ekstrak zat warna bunga eceng gondok disebabkan oleh kandungan antosianin pada bunga eceng gondok. Bunga eceng gondok berwarna ungu. Menurut Wijaya et al. (2015), warna ungu pada bunga mengindikasikan bahwa bunga tersebut mengandung antosianin. Cavalcanti et al. (2011) menambahkan bahwa lama waktu ekstraksi akan meningkatkan konsentrasi dari antosianin yang terekstrak. Antosianin bersifat polar yang larut dalam air, sehingga dengan

semakin lamanya waktu ekstraksi yang digunakan maka akan semakin banyak antosianin yang larut dengan air.

Tabel 2. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh lama waktu ekstraksi terhadap nilai  $a^*$  ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok

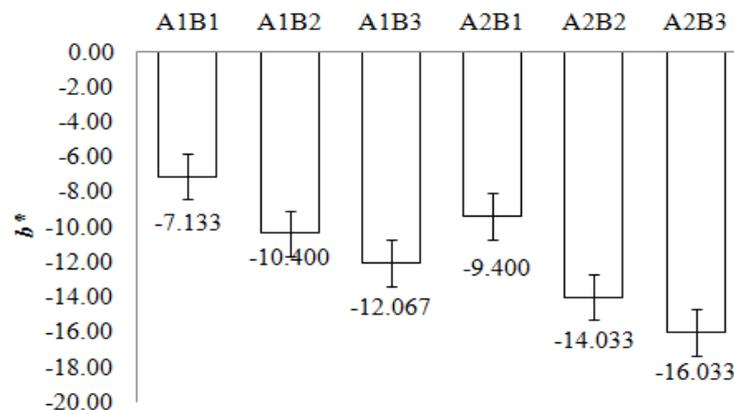
Lama Waktu Ekstraksi	Rerata $a^*$	BNJ 5% = 1,46
B1 (1 menit)	13,73	a
B2 (2 menit)	20,42	b
B3 (3 menit)	22,60	c

**$b^*$  (Blueness)**

Notasi  $b^*$  merupakan warna kromatik campuran biru hingga kuning. Nilai  $+b^*$  (positif) dari 0 sampai +70 untuk warna kuning dan nilai  $-b^*$  (negatif) dari 0 sampai -70 untuk warna biru (Nasrah, 2010). Nilai  $b^*$  dari ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok berkisar antara -16,033 hingga -7,133 (Gambar 5). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa faktor A (daya oven microwave) dan faktor B (lama waktu ekstraksi) berpengaruh nyata, sedangkan interaksi antara kedua faktor berpengaruh tidak nyata terhadap nilai  $b^*$  dari ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok.

Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% pengaruh daya oven microwave terhadap nilai  $b^*$  (Tabel 3) menunjukkan bahwa peningkatan daya oven microwave secara

nyata menurunkan nilai  $b^*$  ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin besar daya oven microwave yang digunakan untuk proses ekstraksi, maka warna kebiruan yang dihasilkan semakin meningkat. Hal tersebut didukung oleh penelitian Purwanto *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa peningkatan daya microwave akan menyebabkan suhu pada pelarut semakin cepat meningkat. Peningkatan suhu akan memecahkan dinding sel pada bahan sehingga senyawa antosianin semakin banyak yang terekstrak. Sari *et al.* (2005) menambahkan bahwa senyawa antosianin mengandung warna biru, sehingga semakin banyak antosianin yang terekstrak maka akan meningkatkan warna kebiruan pada sampel.



Gambar 5. Nilai  $b^*$  ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok

Tabel 3. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh daya oven microwave terhadap nilai  $b^*$  ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok

Daya Oven Microwave	Rerata $b^*$	BNJ 5% = 0,84
A1 (100 watt)	- 9,87	a
A2 (300 watt)	-13,16	b

Tabel 4. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh lama waktu ekstraksi terhadap nilai  $b^*$  ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok

Lama Waktu Ekstraksi	Rerata $b^*$	BNJ 5% = 1,55
B1 (1 menit)	-8,27	a
B2 (2 menit)	-12,22	b
B3 (3 menit)	-14,05	c

Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% pengaruh lama waktu ekstraksi terhadap nilai  $b^*$  (Tabel 4) menunjukkan bahwa peningkatan lama waktu ekstraksi secara nyata menurunkan nilai  $b^*$  ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok semakin berwarna kebiruan. Antosianin mengandung warna biru, ungu dan merah (Nilda *et al.*, 2003). Semakin besar daya oven microwave dan semakin lama waktu ekstraksi maka antosianin yang terekstrak akan semakin bertambah, sehingga warna kebiruan semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Farida dan Nisa (2015) yang menyatakan bahwa lama waktu ekstraksi dan *power microwave* dapat meningkatkan kadar antosianin sehingga warna yang dihasilkan semakin kebiruan.

#### Stabilitas Antosianin terhadap Panas

Bunga eceng gondok berwarna ungu muda atau lila. Kelopak bunga teratas memiliki titik kuning di tengahnya dan dikelilingi oleh warna ungu gelap. Warna ungu dari bunga mengidentifikasi bahwa bunga tersebut mengandung senyawa antosianin (Parsons dan Cuthbertson, 2001). Menurut Rein (2005), kestabilan antosianin dipengaruhi oleh pigmen, pH, suhu, intensitas cahaya, oksigen, dan enzim. Laju kerusakan antosianin cenderung meningkat selama proses penyimpanan yang diiringi dengan

kenaikan suhu. Menurut Adah *et al.* (2015), pemanasan pada sampel akan mengakibatkan adanya aktivitas enzim antosianase, polifenol oksidase dan peroksidase yang mengakibatkan perubahan warna antosianin melalui reaksi oksidasi. Reaksi oksidasi akan mendegradasi antosianin menjadi senyawa yang tidak berwarna (basa karbinol). Stabilitas warna dari ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok dapat dilihat dari perbedaan nilai  $L^*$ ,  $a^*$ , dan  $b^*$  dari ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok sebelum dan sesudah dipanaskan (Tabel 5).

Setelah sampel dipanaskan di dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam, nilai  $L^*$  dan  $b^*$  dari ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok meningkat, sedangkan nilai  $a^*$  dari ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok menurun. Hal ini mengindikasikan bahwa terjadi penurunan kandungan antosianin pada ekstrak zat warna bunga eceng gondok. Suhu dapat mempengaruhi kestabilan antosianin (Rein, 2005). Siregar dan Nurlela (2011) menambahkan bahwa senyawa antosianin sangat sensitif terhadap pemanasan karena pada proses pemanasan antosianin akan teroksidasi dan berubah menjadi senyawa basa karbinol yang bersifat tidak berwarna. Selain itu menurut Farida (2015), peningkatan suhu dan lama penyimpanan dapat menstimulasi akumulasi senyawa hasil degradasi antosianin seperti kalkon dan turunannya yang tidak berwarna.

Sari *et al.* (2005) dalam penelitiannya menyatakan bahwa retensi warna antosianin kulit buah duwet akibat perlakuan pemanasan pada suhu 80° dan 98° selama 4 jam akan menurun 40% hingga 60%. Menurut Siregar dan Nurlela (2011), semakin tinggi suhu pemanasan dan

semakin lama waktu pemanasan maka akan semakin banyak senyawa antosianin yang terdegradasi. Hal tersebut mengakibatkan warna dari ekstrak zat warna alami bunga kembang sepatu dan bunga rosella menjadi lebih pucat.

Tabel 5. Nilai  $L^*$ ,  $a^*$ , dan  $b^*$  ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok sebelum dan sesudah dipanaskan

Perlakuan	$L^*$ (lightness) (%)		$a^*$ (redness)		$b^*$ (blueness)	
	a	b	a	b	a	b
A1B1	61,73	71,03	14,37	7,53	-7,13	-3,73
A1B2	61,07	69,20	19,37	8,13	-10,40	-1,33
A1B3	56,10	65,30	20,33	8,50	-12,07	-5,00
A2B1	59,43	66,98	14,57	8,03	-9,40	-1,13
A2B2	58,13	66,30	21,63	8,50	-14,03	-2,00
A2B3	49,80	62,57	23,23	11,57	-16,03	-2,53

Keterangan:

A1 = 100 watt; A2 = 300 watt

B1 = 1 menit; B2 = 2 menit; B3 = 3 menit

a = sebelum dipanaskan; b = sesudah dipanaskan

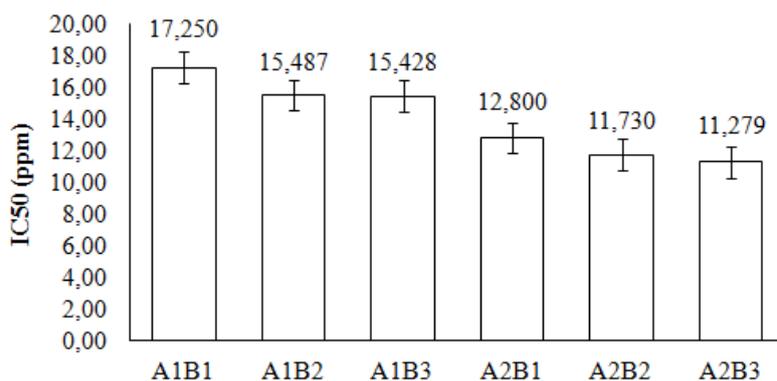
### Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan dinyatakan secara kuantitatif dengan  $IC_{50}$ .  $IC_{50}$  adalah konsentrasi larutan uji yang memberikan peredaman DPPH sebesar 50%. Menurut Simanjuntak *et al.* (2004), semakin kecil nilai absorbansi dari sampel maka semakin tinggi nilai aktivitas penangkapan radikal bebas. Semakin tinggi aktivitas penangkapan radikal bebas menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan dari sampel tersebut semakin besar.

Aktivitas antioksidan diekspresikan dengan persentase penangkapan DPPH. Metode DPPH untuk mengetahui tingkat peredaman warna sebagai akibat adanya senyawa antioksidan yang mampu mengurangi intensitas warna ungu dari DPPH, maka pengukuran reaksi warna dilakukan pada konsentrasi ekstrak yang berbeda-beda. Semakin besar penurunan absorbansi DPPH maka semakin besar pula

peredamannya yang ditandai dengan terbentuknya warna kuning. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin kuat pula aktivitas antioksidan dari sampel tersebut (Sadeli, 2016).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai aktivitas antioksidan yang diperoleh dari nilai  $IC_{50}$  tertinggi dari zat warna alami bunga eceng gondok ini terdapat pada sampel A1B1 sebesar 0,173 ppm, sedangkan sampel zat warna alami bunga eceng gondok yang memiliki nilai  $IC_{50}$  terendah didapat pada sampel A2B3 sebesar 0,113 ppm (Gambar 6). Semakin rendah nilai  $IC_{50}$  maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa faktor A (daya oven microwave) dan faktor B (lama waktu ekstraksi) berpengaruh nyata, sedangkan interaksi antara kedua faktor berpengaruh tidak nyata terhadap nilai  $IC_{50}$  dari zat warna alami yang dihasilkan.

Gambar 6. Nilai IC<sub>50</sub> (ppm) zat warna alami bunga eceng gondokTabel 6. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh daya *oven microwave* terhadap nilai IC<sub>50</sub> ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok

Daya <i>Oven Microwave</i>	Rerata IC <sub>50</sub> (ppm)	BNJ 5% = 0,199
A2 (300 watt)	11,94	a
A1 (100 watt)	16,05	b

Tabel 7. Hasil uji lanjut BNJ 5% pengaruh lama waktu ekstraksi terhadap nilai IC<sub>50</sub> dari ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok

Lama Waktu Ekstraksi	Rerata IC <sub>50</sub> (ppm)	BNJ 5% = 0,366
B3 (3 menit)	13,35	a
B2 (2 menit)	13,61	a
B1 (1 menit)	15,03	b

Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% pengaruh daya *oven microwave* terhadap nilai IC<sub>50</sub> (Tabel 6) menunjukkan bahwa peningkatan daya *oven microwave* secara nyata menurunkan nilai IC<sub>50</sub> ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar daya *oven microwave* yang digunakan untuk proses ekstraksi maka semakin tinggi aktivitas antioksidan ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok. Hal tersebut didukung dengan penurunan nilai *L\** dan nilai *b\**, serta peningkatan nilai *a\** (Gambar 3, 4 dan 5) yang menunjukkan senyawa antosianin semakin banyak terekstrak. Wijaya *et al.* (2015) menyatakan bahwa antosianin merupakan golongan senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid merupakan golongan dari senyawa antioksidan.

Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% pengaruh lama waktu ekstraksi terhadap

nilai IC<sub>50</sub> (Tabel 7) menunjukkan bahwa peningkatan lama waktu ekstraksi secara nyata menurunkan nilai IC<sub>50</sub>, yang mengindikasikan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak zat warna alami bunga eceng gondok semakin meningkat. Gelombang elektromagnetik *microwave* dapat menembus bahan dan mengeksitasi molekul-molekul air secara merata sehingga senyawa antosianin semakin mudah untuk terekstrak dan larut dalam air (Jain *et al.*, 2009). Semakin lama waktu ekstraksi yang digunakan, maka akan semakin banyak senyawa antosianin yang terekstrak. Hal ini didukung oleh peningkatan nilai *a\** dan penurunan nilai *b\** pada hasil analisa warna (Gambar 4 dan 5).

Berdasarkan Gambar 6, nilai IC<sub>50</sub> dari seluruh perlakuan kurang dari 50 ppm. Bahriul *et al.* (2014) menyatakan bahwa jika nilai IC<sub>50</sub> suatu ekstrak yang nilainya

berada di bawah 50 ppm maka aktivitas antioksidannya sangat kuat. Salim *et al.* (2017) menambahkan bahwa peningkatan kadar antosianin berbanding lurus dengan peningkatan aktivitas antioksidan. Hasil analisa menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan terkuat terdapat pada sampel A2B3 yaitu zat pewarna dari bunga eceng gondok yang diekstrak dengan daya *oven microwave* 300 watt selama 3 menit

(Gambar 7) dengan nilai  $IC_{50}$  11,279 ppm. Perbedaan nilai  $IC_{50}$  ini dapat disebabkan oleh jumlah antioksidan yang terkandung di dalam ekstrak zat pewarna alami dari bunga eceng gondok. Penurunan aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh daya *oven microwave* dan lama waktu ekstraksi antara antosianin dengan pelarut pada saat proses ekstraksi.



Gambar 7. Sampel ekstrak zat warna bunga eceng gondok

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Daya *oven microwave* dan lama waktu ekstraksi masing-masing berpengaruh nyata terhadap nilai  $a^*$ ,  $b^*$ , dan aktivitas antioksidan.
2. Interaksi antara daya *oven microwave* dan lama waktu ekstraksi berpengaruh tidak nyata pada semua parameter ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , dan aktivitas antioksidan).
3. Senyawa antosianin tidak stabil dengan pemanasan di dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam.
4. Berdasarkan parameter intensitas warna dan aktivitas antioksidan, perlakuan A2B3 (ekstraksi dengan daya *oven microwave* 300 watt selama 3 menit) merupakan perlakuan terbaik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adah AM, Fardiaz D, Andarwulan, N, Kusnandar F. 2015. Pengaruh pengolahan panas terhadap konsentrasi antosianin monomerik ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*). *Agritech*. 35(2):129-136.
- Andarwulan NF, Kusnandar, Herawati D, 2011. *Analisis Pangan*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Bahriul P, Rahman N, Diah AWM. 2014. Antioxidant activity test of bay leave (*Syzygium polyanthum*) extract using 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl. *Jurnal Akademi Kimia*. 3(3):143-149.
- Calinescu I, Ciuculescu C, Popescu M, Bajenaru S, Epure G. 2001. Microwaves assisted extraction of active principles from vegetal

- material. *Rom. Int. Conf. Chem. and Chemical Engin.* 12:1-6.
- Cavalcanti RN, Santos DT, Meireles MAA. 2011. Non-thermal stabilization mechanism of anthocyanins in model and food system an overview. *Food Res.* 44:499-509.
- Farida R, Nisa FC. 2015. Ekstraksi antosianin limbah kulit manggis metode *Microwave Assisted Extraction* (lama ekstraksi dan rasio bahan: pelarut). *Jurnal Pangan dan Agroindustri.* 12(2):362-373.
- Hanum T. 2000. Ekstraksi dan stabilitas zat pewarna alami dari katul beras ketan hitam (*Oryza sativa glutinosa*). *Teknologi dan Industri Pangan Universitas Lampung*, 11(1):10-14.
- Indrayani. 2012. *Model Pengeringan Lapisan Tipis Temu Putih (Curcuma zedoaria Berg. rosc)*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar.
- Jain T, Jain V, Pandey R, Vyas A, Shukla. 2009. Microwave asissted extraction for phytoconstituents. *Asian J. Res. Chem.* 1(2):19-25.
- Mandal V, Mohan Y, Hemalatha S. 2007. Microwave assisted extraction innovative and promosing extraction tool for medicinal plant research. *Parmaconosy Rev.* 1(1):7-18.
- Mortensen A. 2006. Carotenoids and other pigmen as natural colorant. *Pure Appl. Chem.* 78(8):1477-1491.
- Nasrah. 2010. *Pengaruh Pencucian terhadap Pengembangan Warna Biji Kakao (Theobroma cacao L.) selama Pengeringan*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar.
- Nilda EH, Melly N, Syarifah R. 2013. Kandungan antosianin dan aktivitas antioksidan ubi jalar ungu segar dan produk olahannya. *Agritech.* 33(3):296-302.
- Nisa GK, Nugroho WA, Hendrawan Y. 2014. Ekstraksi daun sirih merah (*Piper crocatum*) dengan metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis.* 2(1):72-78.
- Nyananyo BL, Ekeke C, Mensah SI. 2005. The morphology and phytochemistry of water hyacinth, *Eichhornia crassipes* (Mart.) solms. *J. Creativity and Scientific Stud.* 1(2):20-30.
- Parsons WT, Cuthbertson EG. 2001. *Noxious Weeds of Australia*. Collingwod: CSIRO Publishing.
- Pratama F, Lidiasari E. 2011. Metode pembuatan pewarna kuning alami untuk pangan dari kelopak bunga tahi ayam (*Tagetes erecta L.*). *Paten ID 051.1016 A*.
- Purwanto H, Hartati I, Kurniasari L. 2010. Pengembangan *Microwave Assisted Extraction* (MAE) pada produksi minyak jahe dengan kadar zingiberene tinggi. *Momentum.* 6(2):9-16.
- Rein MJ. 2005. *Copigmentation Reactions and Color Stability of Berry Anthocyanins*. Disertation. University of Helsinki.
- Sadeli RA. 2016. *Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH (1,1-diphenyl 1,2-picrylhydrazyl) Ekstrak Bromelain Buah Nanas (Ananas comocuc (L.) Merr.)*. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma.
- Salas PG, Aranzazu MS, Antonio SC, Alberto FG. 2010. Phenolic compound extraction systems for fruit and vegetable samples. *Molecules.* 15:8813-8826.
- Salim M, Dharma A, Mardiah E, Oktariza, G. 2017. Pengaruh kandungan antosianin pada proses pengolahan ubi jalar ungu. *Jurnal Zarah.* 5(2):7-12.
- Sari P, Agustina F, Komar M, Unus, Fauzi M, Lindriati T. 2005. Ekstraksi dan stabilitas antosianin dari kulit buah duwet (*Syzgium cumini*). *Jurnal Teknologi dan Indsutri Pangan.* 16(2):102-108.

- Simanjuntak P, Parwati T, Lenny LE, Tamat SR, Murwani R. 2004. Isolasi dan identifikasi senyawa antioksidan dari ekstrak benalu teh (*Scurrula oortiana* (Korth) Danser). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 2(1):19-24.
- Siregar YDI, Nurlela. 2011. Ekstrak dan uji stabilitas zat warna alami dari bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L) dan bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa* L). *Valensi*, 2(3):459-467.
- Wang YL, Xi GS, Zheng YC, Miao FS. 2010. Microwave Assisted Extraction from Chinese herbs *Radix puerariae*. *J. Med. Plant Res.* 4(4):304-308.
- Wijaya D, Purnama P, Setya R, Rizal M. 2015. Screening fitokimia dan aktivitas antioksidan daun eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia*. 1(1):65-69.
- Winarti S, Sarofi U, Anggrahini D. 2008. Ekstraksi dan stabilitas warna ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L) sebagai pewarna alami, *Jurnal Teknik Kimia*. 3:207-214.
- Xiao QC, Qin L, Xin YJ, Fan Z. 2005. Microwave Assisted Extraction of polyaccharides from *Solanum nigrum*. *J. Cent. South Univ. Technol.* 12(5):556-560.