

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAUN BAYAM MERAH (*Amaranthus tricolor L.*) DAN DAUN KELOR (*Moringa oleifera Lamk*) SEGAR DAN DENGAN PENGOLAHAN

Dayinta Fitri Ayu Luditasari¹, Ayu Puspitasari², Indah Lestari²

Jurusan Analis Kesehatan
Politeknik Kesehatan Surabaya
Email : dayintafitri@gmail.com

ABSTRAK

Daun bayam merah dan daun kelor termasuk jenis sayuran yang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami. Masyarakat biasanya mengkonsumsi daun bayam merah dan daun kelor dengan cara direbus maupun dikukus. Namun, proses pemanasan dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan suatu bahan, dimana dari kedua jenis sayuran tersebut diduga terdapat senyawa antioksidan yang memiliki sifat lebih tahan terhadap panas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya antioksidan yang tahan panas dalam daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) dan daun kelor (*Moringa Oleifera L.*).

Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan rancangan penelitian *posttest only control group design*. Sampel penelitian yang digunakan yaitu daun bayam merah dan daun kelor yang diambil secara *purposive sampling*. Penelitian dilakukan di laboratorium Amami Analis Kesehatan Surabaya dan Lembaga Penyakit Tropis Kampus C UNAIR Surabaya pada bulan Desember 2018 – Juni 2019. Aktivitas antioksidan diukur menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Pembacaan aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang maksimum 516 nm.

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan nilai IC_{50} daun bayam merah segar 751,69 ppm, daun bayam merah rebus 2962,49 ppm, daun bayam merah kukus 2158,66 ppm, daun kelor segar 628,66 ppm, daun kelor rebus 1606,28 ppm, daun kelor kukus 1314,14 ppm. Semakin kecil nilai IC_{50} , maka aktivitas antioksidan semakin besar. Aktivitas antioksidan paling besar terdapat pada daun kelor segar dan kedua jenis sayuran tersebut tidak memiliki antioksidan yang tahan terhadap panas.

Kata Kunci : Nilai IC_{50} , DPPH, Aktivitas Antioksidan, Daun Kelor, Daun Bayam Merah, Variasi Pengolahan

PENDAHULUAN

Penyakit degeneratif adalah penyakit yang menyebabkan kerusakan terhadap jaringan dan organ tubuh. Oksidasi yang berlebihan terhadap asam nukleat, protein, lemak dan DNA sel dapat menimbulkan terjadinya penyakit degeneratif. Penyakit-penyakit degeneratif disebabkan karena radikal bebas (Syarifuddin, 2015). Radikal bebas diartikan sebagai molekul yang mempunyai satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan di orbit luarnya sehingga relatif tidak stabil. Agar mendapatkan kestabilannya, molekul mencari pasangan elektronnya, sehingga disebut juga sebagai *Reactive Oxygen Species* (ROS) (Ardhie, 2011). *Reactive Oxygen Species* (ROS) atau radikal bebas dapat menimbulkan kerusakan pada tubuh manusia. Namun, kerusakan akibat radikal bebas dapat diminimalkan dengan beberapa cara.

Kerusakan akibat paparan radikal bebas dapat diminimalkan dengan antioksidan (Dharma, 2012). Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat spesies oksigen reaktif, spesies nitrogen reaktif dan radikal bebas lainnya, sehingga mampu mencegah kerusakan pada sel normal, protein dan lemak yang akhirnya mencegah penyakit-penyakit degeneratif (Pebrianti dkk, 2015). Antioksidan

mampu melindungi tubuh terhadap kerusakan yang disebabkan senyawa oksigen reaktif, mampu menghambat terjadinya penyakit degeneratif seperti diabetes, kanker, inflamasi jaringan, kelainan imunitas, infark jantung dan penuaan dini (Auliyanti, 2016). Salah satu cara untuk mengatasi dan mengurangi penyakit akibat radikal bebas adalah dengan mengkonsumsi makanan kaya antioksidan seperti buah dan sayuran (Khasanah, 2016).

Tumbuhan bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) dikenal sebagai salah satu sayuran bergizi tinggi karena banyak mengandung protein, vitamin A, vitamin C dan garam-garam mineral yang sangat dibutuhkan oleh tubuh serta mengandung antosianin yang berguna dalam menyembuhkan penyakit anemia (Pebrianti dkk, 2015). Selain bayam merah, terdapat tumbuhan lain yang diduga mengandung antioksidan yaitu kelor (*Moringa oleifera Lamk*). Secara tradisional, umumnya masyarakat menggunakan daun kelor dalam bentuk rebusan untuk mengobati berbagai macam penyakit (Yuliani dan Desmira 2015; Kurniasih 2013). Winarno (2018), dalam penelitiannya daun kelor telah dilaporkan oleh banyak pakar peneliti dunia, memiliki aktivitas antioksidan karena kandungan polifenolnya yang tinggi. Ekstrak daun kelor, baik daun tua maupun daun muda,

menunjukkan aktivitas antioksidan terhadap radikal bebas.

Kedua bahan tersebut memiliki antioksidan yang berbeda. Kandungan dalam daun bayam merah yang berfungsi sebagai antioksidan yaitu Vitamin A, Vitamin C, flavanoid, beta karoten dan antosianin. Sedangkan di dalam daun kelor mengandung antioksidan berupa Vitamin (A, E, K, B1, B2, B3, B6), beta karoten dan Vitamin C atau asam askorbat yang lebih tinggi daripada daun bayam merah. Dalam masing-masing kandungan kedua bahan tersebut, terdapat antioksidan yang lebih tahan panas daripada antioksidan yang lain, yaitu Vitamin A, Vitamin E atau α -tokoferol dan Vitamin K karena memiliki sifat yang larut dalam lemak dan stabilitas yang cukup tinggi terhadap panas, tetapi tidak stabil terhadap cahaya matahari.

Senyawa baik yang terdapat pada sayuran tersebut tentunya akan memberikan manfaat bagi kelangsungan kesehatan kita apabila diolah dan dimasak dengan tiga cara yang baik dan benar. Sebagian besar, sebelum dikonsumsi, sayuran dimasak terlebih dahulu baik dengan direbus, ditumis maupun dikukus, sehingga proses pemanasan tersebut dapat memberikan perubahan dalam komposisi kimia sayuran dan mempengaruhi senyawa bioaktif lainnya baik itu mempertahankan kandungan atau justru menurunkan kandungannya (Khasanah, 2016). Proses pengolahan yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan waktu yang secara umum digunakan pada masyarakat. Proses perebusan dilakukan selama 5 menit dan proses pengukusan selama 15 menit. Hal ini berdasarkan uji pendahuluan oleh peneliti pada bulan Februari tahun 2019, bahwa proses perebusan selama 5 menit dan pengukusan selama 15 menit, didapatkan hasil yang layak dikonsumsi. Tekstur dari sayuran yang diolah terlihat lebih lunak dan mudah untuk dikonsumsi.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Meigaria dkk (2016) berdasarkan perhitungan nilai IC_{50} diperoleh hasil bahwa nilai IC_{50} dari ekstrak aseton daun kelor sebesar 427,49 $\mu\text{g/mL}$ sedangkan nilai IC_{50} dari vitamin C adalah 35,52 $\mu\text{g/mL}$. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak aseton daun kelor memiliki aktivitas antioksidan yang lemah dibanding vitamin C. Penelitian yang dilakukan Widiawati (2015) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) dengan pereaksi DPPH yaitu sebesar 332,06 ppm

Berdasarkan sifat antioksidan yang berbeda terhadap panas dan cara pengolahan pada daun bayam merah dan daun kelor, masyarakat diharapkan mengetahui cara pengolahan daun bayam merah dan daun kelor dengan benar. Sehingga, dilakukan

penelitian tentang perbedaan aktivitas antioksidan berdasarkan sifat antioksidan dan proses pengolahan pada daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) dan daun kelor (*Moringa oleifera Lamk*).

BAHAN DAN METODE

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan rancangan *posttest only control group design*.

Bahan

Populasi penelitian ini adalah daun bayam merah yang diperoleh dari supermarket daerah Surabaya, Jawa Timur dan daun kelor yang tumbuh di Desa Kemangsen, Kecamatan Balongbendo, Kabupaten Sidoarjo, Reagen yang digunakan adalah ethanol, methanol, vitamin C dan DPPH.

Alat

Gelas arloji, labu ukur, timbangan analitik, pipet volume, mikropipet, aluminium foil, bulb, kuvet, gelas ukur, batang pengaduk, *rotary evaporator*, *hot plate*, spektrofotometer *UV-Vis*.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi : persiapan sampel, pengolahan sampel, ekstraksi, uji skrining fitokimia, penentuan panjang gelombang maksimum, uji aktivitas antioksidan (metode DPPH).

PELAKSANAAN PENELITIAN

Persiapan Sampel

Memisahkan daun bayam merah dan daun kelor dari batangnya, kemudian mencucinya dengan air mengalir. Tiriskan lalu dikeringanginkan selama 5 hari tanpa terkena sinar matahari. Kemudian dihaluskan dengan *blender*.

Perebusan

Daun bayam merah dan daun kelor yang sudah dipisahkan dari batangnya dan dicuci bersih dengan air mengalir, lalu dimasukkan kedalam air mendidih. Dilakukan proses perebusan selama 5 menit, kemudian tiriskan. Sampel dikeringanginkan, lalu dihaluskan dan ditimbang sebanyak 50 gram kemudian dilakukan sesuai prosedur uji.

Pengukusan

Daun bayam merah dan daun kelor yang sudah dipisahkan dari batangnya dan dicuci bersih dengan air mengalir, lalu dimasukkan kedalam dandang, dilakukan proses pengukusan selama 15 menit. Sampel dikeringanginkan lalu dihaluskan dan ditimbang sebanyak 50 gram. Kemudian dilakukan sesuai prosedur uji

Prosedur Ekstraksi

Menimbang sampel sebanyak 50 gram. Kemudian ditambahkan 200 mL pelarut etanol 96% hingga sampel terendam pelarut. dilakukan pengadukan secara berulang dan disimpan dalam ruangan gelap/kehad sinar matahari langsung agar tidak terjadi proses oksidasi. Maserasi dilakukan 3 x 24 jam, dengan menampung filtrat 24 jam pertama, lalu menambahkan 150 mL pelarut etanol 96% pada residu yang tersisa pada 24 jam kedua dan ketiga. Hasil maserasi berupa filtrat dipisahkan dari residu dan dikumpulkan. Filtrat yang diperoleh dari proses maserasi diuapkan dengan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak.

Uji Fitokimia

a. Uji Tanin

Masing-masing ekstrak daun bayam merah dan ekstrak daun kelor di ambil 1 mg, tambahkan 3 tetes pereaksi FeCl_3 1%. Adanya tannin pada sampel ditunjukkan dengan terjadinya perubahan warna menjadi hijau atau biru kehitaman (Fauziah dkk., 2016).

b. Uji Fenolik

FeCl_3 1% ditambahkan dengan masing-masing ekstrak daun bayam merah dan ekstrak daun kelor hingga terjadi perubahan warna, lalu warnanya dibandingkan dengan ekstrak murni, maka akan tampak warna lebih hitam jika positif. Derajat disesuaikan dengan perubahan warna yang terjadi (Prasetyaningtyas, 2017).

c. Uji Flavanoid

Masing-masing ekstrak daun bayam merah dan ekstrak daun kelor sebanyak 1 mL ditambahkan dengan 5 mL methanol 30%, kemudian dipanaskan pada suhu 50°C selama 5 menit . kemudian larutan tersebut dihomogenkan dan ditetsi 5 tetes H_2SO_4 . Adanya flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna merah (Siregar, 2012).

d. Uji Alkaloid

Masing-masing ekstrak daun bayam merah dan ekstrak daun kelor sebanyak 2 mL ditambahkan 0,5-1 mL asam sulfat 2N. Kemudian dikocok sampai terbentuk dua lapisan. Lapisan asam (atas) di pipet dan dimasukkan ke dalam tabung lain. Filtrat ditambahkan beberapa tetes reagen Mayer. Sampel kemudian diamati, adanya alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan putih (Tim Penyusun dkk., 2008).

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Membuat larutan DPPH 40 ppm dengan pelarut metanol. Kemudian memipet dalam kuvet spektrofotometer UV-Vis dan memeriksa absorbansi Larutan DPPH pada panjang gelombang 500 – 520 nm. Panjang gelombang maksimum ditentukan dengan melihat pada panjang gelombang berapa terjadi absorbansi tertinggi larutan DPPH.

Penentuan Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH

Pengujian aktivitas antioksidan ini dibuat larutan vitamin C dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, 50 ppm. Larutan sampel uji 50, 100, 200, 300, 400 ppm.. Larutan DPPH dipipet sebanyak 4500 μl kemudian ditambahkan 500 μl masing-masing konsentrasi larutan uji. Setelah itu diinkubasi 30 menit kemudian absorbansinya diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum DPPH 516 nm. Aktivitas antioksidan dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Nilai IC_{50} ditentukan dengan persamaan $y = ax + b$ melalui perhitungan secara regresi linier dimana x adalah konsentrasi kontrol daun bayam merah dan daun kelor (ppm), rebus dan kukus daun bayam merah dan daun kelor (ppm), vitamin C, dan y adalah persentase peredaman DPPH (%) (Asmarani dkk, 2018 ; Barki dkk, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Ekstraksi

Zat antioksidan pada daun bayam merah dan daun kelor diekstraksi secara maserasi. Metode ini digunakan karena dapat menarik senyawa lebih banyak dengan cara dingin yaitu dilakukan tanpa proses pemanasan, sehingga tidak merusak zat aktif pada daun bayam merah dan daun kelor. Pelarut etanol 96% digunakan karena memiliki kepolaran yang baik untuk mengekstrak berbagai komponen yang bersifat polar seperti xantorhizol, flavonoid, xanton, glikosida dan tannin (Syarifuddin, 2015). Hasil ekstraksi pada masing-masing sampel dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1 Volume ekstrak etanol 96% daun bayam merah dan daun kelor

Sampel	Volume (mL)		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Bayam segar	30 mL	28 mL	25 mL
Bayam rebus	28 mL	30 mL	32 mL
Bayam kukus	35 mL	30 mL	25 mL

Kelor segar	25 mL	28 mL	30 mL
Kelor rebus	30 mL	31 mL	33 mL
Kelor kukus	30 mL	28 mL	30 mL

Tabel 2 Massa ekstrak etanol 96% daun bayam merah dan daun kelor

Sampel	Volume (mL)		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Bayam segar	27,9368	25,2120	23,4331
Bayam rebus	26,2085	28,3762	30,3368
Bayam kukus	32,471	28,3712	23,9431
Kelor segar	23,0921	26,370	28,9551
Kelor rebus	28,033	29,1091	31,231
Kelor kukus	28,1752	26,8732	28,605

Hasil ekstrak pada penelitian ini tidak mendapatkan ekstrak kental, dikarenakan pada sampel masih terdapat kandungan air pada proses perebusan dan pengukusan sehingga pada saat proses penguapan dengan *rotary evaporator*, air susah untuk diuapkan. Hal ini dibuktikan pada penelitian penelitian Asmarani (2018) menyatakan bahwa hasil ekstraksi tidak didapatkan ekstrak kental pada sampel seduhan. Hal ini dikarenakan pada sampel seduhan terdapat aquades yang digunakan untuk menyeduh sampel kayu secang. Etanol 96% memiliki titik didih 78,37 °C dan Aquades memiliki titik didih 100 °C. Titik didih aquades yang lebih tinggi dari titik didih etanol 96% menyebabkan pada proses penguapan dengan *rotary evaporator*, aquades sulit diuapkan.

2. Uji Fitokimia

Tabel 3 Hasil uji fitokimia ekstrak etanol

Sampel	Volume (mL)			
	Tanin	Fenolik	Flavanoid	Alkaloid
Bayam segar	+	+	+	+
Bayam rebus	+	+	+	-
Bayam kukus	+	+	+	-
Kelor segar	+	+	+	+
Kelor rebus	+	+	+	-
Kelor kukus	+	+	+	-

Hasil uji fitokimia pada tabel 3 menunjukkan bahwa, masing-masing daun kelor dan daun bayam merah segar maupun dengan pengolahan perebusan dan pengukusan mengandung golongan senyawa tannin, fenolik, flavonoid dan alkaloid. Namun pada pemeriksaan uji alkaloid, sampel daun kelor dan daun bayam merah dengan proses pengolahan menghasilkan hasil negatif. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Meigaria (2016), kandungan alkaloid yang terkandung dalam daun kelor merupakan alkaloid dalam bentuk basa bebasnya, bukan garamnya sehingga pada saat penarikan zat aktif dengan cara infusa menggunakan pelarut air, alkaloid tersebut tidak ikut tersari kedalamnya, sebab alkaloid dalam bentuk bebas tidak larut dalam air, namun larut dalam pelarut-pelarut organik. Sehingga infusa daun kelor tidak mengandung alkaloid pada uji skrining fitokimia

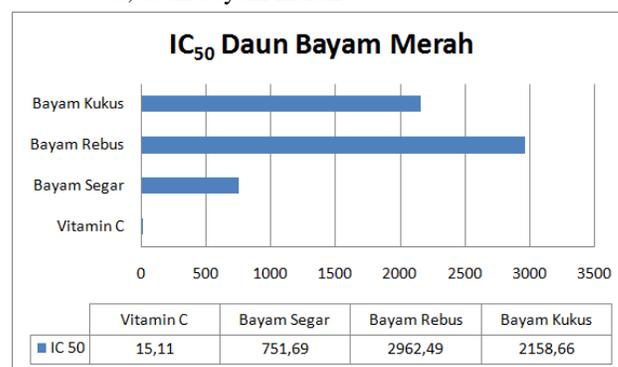
3. Panjang Gelombang Maksimum

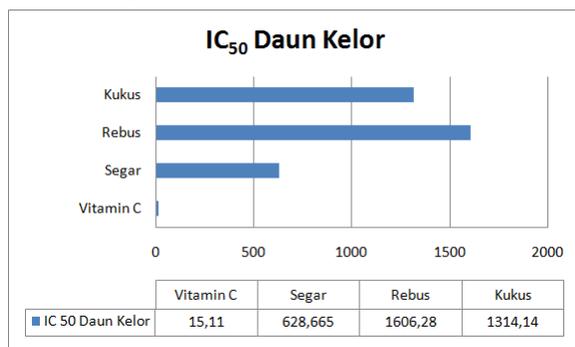
Panjang gelombang maksimum ditetapkan pada 516 nm dengan absorbansi DPPH sebesar 0,796. Panjang gelombang maksimum DPPH adalah 516 nm sesuai dengan penelitian Syandita (2018) yang menyatakan panjang gelombang yang mengasilkan serapan maksimum pada senyawa DPPH yaitu panjang gelombang 516 nm.

4. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Setelah dilakukan penelitian aktivitas antioksidan pada daun bayam merah dan daun kelor dengan variasi pengolahan, didapatkan hasil yang ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4 Hasil uji aktivitas antioksidan pada vitamin C, daun bayam merah



Tabel 5 Hasil uji aktivitas antioksidan pada vitamin C, daun kelor

Pada penelitian ini menggunakan vitamin C sebagai standar antioksidan karena vitamin C merupakan suatu antioksidan yang larut dalam air dan memiliki aktivitas antioksidan yang besar karena bersifat sebagai reduktor. Sifat reduktor tersebut disebabkan karena vitamin C memiliki gugus hidroksi bebas yang bertindak sebagai penangkap radikal bebas dan jika mempunyai gugus polihidroksi akan meningkatkan aktivitas antioksidan (Prasetyaningtyas, 2017). Perbandingan larutan DPPH dan sampel yang dipakai sesuai dengan penelitian Prasetyaningtyas (2017) tentang aktivitas antioksidan total pada tumbuhan alur (*Suaeda maritima (L.) Dumort*) segar dan dengan pengolahan yaitu DPPH : sampel = 9:1. Nilai IC_{50} vitamin C adalah 15,11 ppm. Nilai $IC_{50} < 50$ ppm menunjukkan kekuatan antioksidan sangat kuat (Asmarani, 2018). Sehingga vitamin C termasuk antioksidan sangat aktif.

Hasil pemeriksaan pada sampel daun bayam merah segar didapatkan IC_{50} sebesar 751,69 ppm, kemudian mengalami kenaikan nilai IC_{50} setelah dilakukan proses pengukusan selama 15 menit sebesar 2158,66 ppm, kemudian pada proses perebusan selama 5 menit mengalami kenaikan menjadi 2962,49 ppm. Sedangkan hasil pemeriksaan aktivitas antioksidan pada sampel daun kelor segar didapatkan IC_{50} sebesar 628,66 ppm, kemudian mengalami kenaikan nilai IC_{50} setelah dilakukan proses pengukusan selama 15 menit sebesar 1314,14 ppm, kemudian pada proses perebusan selama 5 menit mengalami kenaikan menjadi 1606,28 ppm. Hasil Penelitian ini berbeda dengan Hasanah dkk (2016), yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelor (*Moringa Oleifera Lamk*) memiliki kemampuan sangat lemah untuk menangkap radikal bebas ditunjukkan dengan nilai IC_{50} 363,75 ppm. Dan penelitian yang dilakukan Widiawati (2015) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L*) dengan pereaksi DPPH yaitu sebesar 332,06 ppm.

Perbedaan nilai IC_{50} daun bayam merah dan daun kelor tersebut dapat dikarenakan karena banyak faktor yaitu hasil ekstrak pada penelitian ini tidak mendapatkan ekstrak kental, dikarenakan pada sampel masih terdapat kandungan air pada proses perebusan dan pengukusan sehingga pada saat proses penguapan dengan *rotary evaporator*, air susah untuk diuapkan. Hal ini dibuktikan pada penelitian penelitian Asmarani (2018) menyatakan bahwa hasil ekstraksi tidak didapatkan ekstrak kental pada sampel seduhan. Hal ini dikarenakan pada sampel seduhan terdapat aquades yang digunakan untuk menyeduh sampel kayu secang. Etanol 96% memiliki titik didih 78,37 °C dan Aquades memiliki titik didih 100 °C. Titik didih aquades yang lebih tinggi dari titik didih etanol 96% menyebabkan pada proses penguapan dengan *rotary evaporator*, aquades sulit diuapkan. Dan sesuai dengan penelitian Prasetyaningtyas (2017) menunjukkan bahwa Hasil ekstrak yang tidak murni dan masih tercampur dengan air yang terkandung dalam tumbuhan akan mempengaruhi tingkat kesalahan penimbangan ekstrak dalam pembuatan deret konsentrasi sampel sehingga dapat menyebabkan tingginya nilai IC_{50} .

Faktor lain adalah suhu dan waktu pemanasan pada sampel uji. Waktu perebusan yang digunakan adalah 5 menit dan pengukusan selama 15 menit. Lamanya proses pemanasan dapat memberikan pengaruh terhadap aktivitas antioksidan tergantung pada sifat senyawa antioksidan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Khasanah (2016) yang menunjukkan bahwa Kembang kol yang diberi perlakuan perebusan terjadi penurunan aktivitas antioksidan disebabkan karena kembang kol sendiri memiliki kandungan senyawa antioksidan yang mudah larut pada air dan tidak tahan panas seperti vitamin C. Senyawa antioksidan pada kembang kol seperti vitamin C yang mudah larut oleh air apabila semakin lama kontak dengan air dan juga dengan lamanya waktu pemanasan tentunya akan memberikan nilai aktivitas antioksidan yang semakin kecil.

Daun kelor dan daun bayam merah biasa dikonsumsi oleh masyarakat dengan cara direbus atau dikukus. Proses perebusan dapat menurunkan nilai gizi dan menyebabkan kandungan vitamin dan mineral yang larut dalam air akan keluar (Prasetyaningtyas, 2017). Vitamin C memiliki sifat mudah larut dalam air akan terlarut karena adanya kontak langsung dengan air pada suhu yang tinggi, serta antosianin yang bersifat tidak tahan terhadap panas dan mudah larut air akan terlepas karena proses perebusan dan pengukusan dalam suhu yang tinggi (Khasanah, 2016). Menurut Prasetyaningtyas (2017), menyatakan bahwa pada proses perebusan terjadi pelunakan jaringan tanaman sehingga menyebabkan

komponen senyawa pada tumbuhan alur akan mudah larut dengan air. Hal ini sesuai dengan penelitian Syaifuddin (2015) yang menunjukkan bahwa nilai aktivitas pada sampel daun bayam merah segar lebih tinggi dibanding sampel daun bayam merah rebus karena kandungan pada daun bayam merah akan mengalami penguraian kimia dan fisik ketika dilakukan proses perebusan. Proses perebusan mengakibatkan dinding sel dan membran plasma cepat mengalami kerusakan. Air masuk ke dalam dinding sel dan vakuola kemudian melarutkan senyawa metabolit sekunder ke dalam cairan pengolahan. Selain itu, waktu perebusan harus diperhatikan. Menurut Fauziah (2016), menyatakan bahwa waktu pemasakan juga harus diperhatikan karena perebusan yang terlalu lama akan menyebabkan banyaknya zat gizi hilang yaitu vitamin, mineral, protein serta aroma dari bahan makanan. Semakin lama bahan makanan itu dimasak, akan semakin banyak zat-zat gizi yang hilang. Jika sayuran mulai dimasak dalam air dingin, akan lebih banyak kehilangan zat gizi larut air yang terjadi sebelum air itu mendidih, sehingga air harus dididihkan terlebih dahulu kemudian baru memasukkan sayurannya. Sebaiknya sayuran direbus dengan perbandingan air : sayuran adalah 3:1 untuk meminimalkan kehilangan zat gizinya.

Proses pengukusan adalah memasak bahan makanan dengan uap yang dihasilkan dari air yang mendidih (Fauziah, 2016). Dengan cara ini bahan makanan tidak berhubungan atau kontak langsung dengan air mendidih. Pengaruh dari mengukus hampir sama dengan merebus yaitu menjadikan bahan makanan lebih lunak. Namun kelebihan mengukus daripada merebus adalah dapat mempertahankan bentuk asli bahan makanan sehingga tetap menarik untuk disajikan. Selain itu kehilangan nilai gizi bahan makanan yang dikukus lebih sedikit. Hasil terbaik diperoleh bila tempat mengukus tertutup rapat sehingga uap dapat memasak secara efektif. Umbi umbian, biji-bijian dan padi-padian sebaiknya dikukus menggunakan nampun berlubang sehingga uap dapat masuk dari semua sudut (Fauziah, 2016 ; Amaliah & Murdiati, 2013). Pada penelitian Sipayung dkk (2008) menyatakan bahwa pemasakan dengan metode ini dapat mempertahankan cita rasa alami dari bahan makanan dengan terjadinya perpindahan panas secara konveksi dari uap panas ke bahan makanan yang sedang dikukus. Sehingga dapat disimpulkan pada penelitian ini adalah kedua bahan ini tidak memiliki antioksidan yang tahan panas dan memiliki aktivitas antioksidan yang lemah. Proses pengolahan memberikan pengaruh negatif terhadap sampel daun kelor dan daun bayam merah, yang dapat ditunjukkan dengan nilai IC_{50} yang meningkat setelah dilakukan proses pengolahan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat diperoleh kesimpulan bahwa :

Rata-rata IC_{50} daun bayam merah segar adalah 751,69 ppm, daun bayam merah rebus 2962,49 ppm, daun bayam merah kukus 2158,66 ppm, daun kelor segar 628,66 ppm, daun kelor rebus 606,28 ppm, daun kelor kukus 1314,14 ppm. Adanya perbedaan rata-rata IC_{50} antara daun kelor dan daun bayam segar, baik yang direbus maupun dikukus. Serta kedua jenis sayuran tersebut tidak memiliki senyawa antioksidan tahan panas, karena terjadi penurunan nilai IC_{50} pada proses pengolahan yaitu direbus dan dikukus

Saran

1. Disarankan bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan pemeriksaan aktivitas antioksidan pada sampel yang sama dengan waktu dan konsentrasi yang paling efektif.
2. Disarankan bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan pengukuran kandungan zat besi pada sampel bayam dengan variasi pengolahan.
3. Disarankan bagi masyarakat untuk memanfaatkan senyawa antioksidan pada daun kelor dan daun bayam merah secara maksimal dan tidak merebus dan mengukus daun kelor dan daun bayam merah terlalu lama

DAFTAR PUSTAKA

- Ardhie, Ari Muhandari. 2011. *Medicinus Scientific Journal Of Pharmaceutical Development And Medical Application*. Tangerang
- Asmarani, Rosa Karunia Putri Dkk. 2018. *Analisis Suhu Seduhan Optimal Pada Aktivitas Kayu Secang (Caesalpinia Sappan L.)*. Surabaya : Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya
- Auliyanti, Zulmearisa. 2016. *Uji Aktivitas Antioksidan Total Pada Air Rendaman Buah Lemon, Kiwi Dan Apel*. Surabaya: Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya.
- Dharma, Harvian Satya. 2012. *Peranan Antioksidan Endogen Dan Eksogen Terhadap Kesehatan*. Medical Department : 1
- Fauziah, Anisah Risma. 2016. "Perebusan Dan Pengukusan Pada Bit Merah (*Beta Vulgaris L.*) Terhadap Kadar Natrium Dan Kalium". Surabaya : Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya.
- Hasanah, Nur, dkk. 2016. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa Oleifera*

- Lamk) Dengan Metode Dpph. Program Studi Farmasi. Semarang : STIKes Ngudi Waluyo. JGK-vol.8, no.17 Januari 2016.
- Khasanah, Atiqotul. 2016. *Uji Aktivitas Antioksidan Pada Kembang Kol (Brassica Oleracea Var.Botrytis) Dengan Perbedaan Lama Perebusan*. Surabaya : Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya.
- Meigaria, Komang Mirah dkk., 2016. *Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Aseton Daun Kelor (Moringa oleifera Lamk)*. Jurusan Analis Kimia Universitas Pendidikan Ganesha. Jurnal Wahana Matematika dan Sains, Volume 10, Nomor 2, Oktober 2016
- Pebrianti, Charolin Dkk. 2015. *Uji Kadar Antosianin Dan Hasil Enam Varietas Tanaman Bayam Merah (Altherrnanthera Amoena Voss) Pada Musim Hujan*. Malang : Universitas Brawijaya
- Prasetyaningtyas, Ayu. 2017. "Aktivitas Antioksidan Total Pada Tumbuhan Alur (*Suaeda Maritima (L.) Dumort*) Segar Dan Dengan Pengolahan". Surabaya : Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya.
- Siregar, R. 2012. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bunga Kitolod (Laurentia longiflora (L). Peterm) terhadap Beberapa Bakteri Penyebab Konjungtivitis*. Skripsi. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor : Bogor
- Syaifuddin. 2015. *Uji Aktivitas Antioksidan Bayam Merah (Altherrnanthera Amoena Voss) Segar Dan Rebus Dengan Metode Dpph (1,1 -Diphenyl-2-2picylhydrazyl)*. Surakarta : Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Syandita, Azura. 2018. *Kandungan Senyawa Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Pada Apel Manalagi (Malus Sylvestris Mill)*. Surabaya : Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya
- Tim Penyusun dkk. 2008. *Buku Ajar Fitokimia (Vol. I)*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Widiawati, Susi. 2015. *Aktivitas Antioksidan Dan Total Fenol Daun Sirih Merah (Piper Crocatum), Bunga Rosela (Hibiscus Sabdariffa), Dan Daun Bayam Merah (Amaranthus Tricolor L)*. Jurusan Farmasi. Bandung : Kementerian Kesehatan Ri Politeknik Kesehatan Bandung.
- Winarno, F.G. 2018. *Tanaman Kelor (Moringa Oleifera L) : Nilai Gizi, Manfaat, Dan Potensi Usaha*. 4-5
- Yuliani, Ni Nyoman Dan Desmira Primanty Dienina. 2015. *Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Kelor (Moringa Oleifera Lamk) Dengan Metode 1,1 - Diphenyl-2-2picylhydrazyl (Dpph)*. Kupang : Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kupang.