

ANALISIS KANDUNGAN ZAT BESI (Fe) PADA BUAH KELOR DAN DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) YANG TUMBUH DI DESA MATAJANG KEC. DUA BOCCOE KAB. BONE

¹Andi Nurahma, ²Alimin, ³Wa Ode Rustiah

^{1,3}Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar

²Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Makassar

Email : Andinurahma88@yahoo.co.id

Abstract: This research is a kind of experiment research by analyze mineral such as iron essence (Fe) that are needed as a suplement in our body. In this research are used the kelor's fruits and kelor's leaf as specimen with the aim to know the iron essence (Fe) that content in the specimen. The content of iron essence (Fe) in specimen are used by Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) method. The kelor's fruits, the average iron essence (Fe) content in A place is 2,50 mg/100 gram specimen, B place is 3,20 mg/100 gram specimen, C place is 3,59 mg/100 gram specimen and D place is 4,51 mg/100 gram specimen. Than the kelor's leaf, the average iron essence (Fe) content in A place is 5,89 mg/100 gram specimen, B place 5,73 mg/100 gram specimen, C place is 6,02 mg/100 gram specimen and D place is 6,21 mg/100 gram specimen.

Keywords: atomic absorption spectroscopy (AAS), iron essence (Fe), kelor, mineral and vegetable.

1. PENDAHULUAN

Hampir semua bagian pohon kelor bisa dimanfaatkan sebagai sumber pangan. Daun kelor yang masih muda dapat dimakan. Buah kelor yang masih muda dapat direbus seperti kedelai dengan rasa seperti asparagus. Buah yang sudah agak tua juga dapat dimakan, direbus terlebih dahulu sampai lunak sehingga mudah dibuka. Daging buahnya yang berwarna putih dapat digunakan sebagai campuran sayur.

Sayuran kelor secara nyata memberikan dampak pada perbaikan kesehatan dengan fenomena yaitu menurunkan kandungan kolesterol dan trigliserida di dalam darah, memberikan vitamin dan mineral utama yang berfungsi untuk memelihara kondisi fisiologis tubuh tetap normal, mengendalikan gula darah dan membantu menormalkan gula serta keseimbangan energi. Selain itu, ternyata kelor dapat memberikan daya penuh untuk anti penuaan dan anti inflamasi serta substansi yang berfungsi sebagai antikanker (Suwahyono, 2008).

Menurut Untung Suwahyono, daun kelor mempunyai kandungan zat besi (Fe) yang tinggi yakni dalam 100 gram daun kelor mengandung 7 mg zat besi (Fe). Pemasok zat besi (Fe) terbanyak dari golongan pangan hewani

adalah ikan (10,4%) dan dari golongan sayuran adalah daun kelor (9,9%) (Rahmawati, 2009).

Zat besi (Fe) merupakan salah satu mineral yang terkandung dalam kelor. Zat besi (Fe) adalah mikromineral yang sangat penting dalam tubuh karena berfungsi dalam pembentukan sel darah merah. Zat besi (Fe) dalam pembentukan sel darah merah yakni proses sintesis hemoglobin (Hb) dan dapat pula mengaktifkan beberapa enzim salah satunya yakni enzim pembentuk antibodi. Kekurangan zat besi (Fe) akan mengakibatkan anemia yang merupakan masalah gizi di Indonesia. Selain itu, dapat menurunkan kekebalan tubuh karena berhubungan erat dengan penurunan fungsi enzim pembentuk antibody (Ramli, 2008).

Zat besi (Fe) dalam makanan berada dalam bentuk ikatan ferri (Fe^{+3}) yang umumnya dalam pangan nabati dan ferro (Fe^{+2}) yang umumnya dalam pangan hewani. Pada saluran pencernaan zat besi (Fe) mengalami proses reduksi dari bentuk ferri (Fe^{3+}) menjadi ferro (Fe^{2+}) yang mudah diserap. Proses reduksi dibantu oleh asam lambung (HCl), adanya vitamin C dan asam amino (Winarno, 2004).

Zat besi (Fe) merupakan unsur yang sangat penting untuk membentuk hemoglobin (Hb) yaitu suatu zat warna yang terdapat dalam darah merah yang berguna untuk mengangkut oksigen (O_2) dan karbondioksida (CO_2) dalam tubuh. Tubuh manusia menggunakan zat besi (Fe) dengan hemat. Bila terjadi perombakan butir-butir darah merah, maka zat besi (Fe) yang terlepas akan diambil kembali oleh tubuh untuk pembentukan hemoglobin (Hb) yang baru (Ramli, 2008).

Zat besi (Fe) berperan penting dalam sistem imunitas. Seseorang dengan kadar zat besi (Fe) rendah akan memiliki daya tahan tubuh rendah terhadap infeksi. Respon kekebalan sel oleh sel Limfosit-T akan terganggu bila pembentukan sel tersebut berkurang yang disebabkan oleh berkurangnya sintesis DNA karena gangguan enzim reduktase ribonukleotida yang membutuhkan zat besi (Fe) untuk fungsi enzim tersebut. Sel darah putih berfungsi menghancurkan bakteri dan tidak dapat bekerja efektif bila kekurangan zat besi (Fe). Enzim mieloperoksidase yang berperan dalam sistem imunitas tubuh bisa terganggu dalam keadaan defisiensi zat besi (Fe). Protein pengikat Fe-transferin dan laktoferin mampu mencegah terjadinya infeksi dengan cara memisahkan zat besi (Fe) dari mikroorganisme yang dibutuhkan oleh mikroorganisme demi pertumbuhannya. Ketika tubuh melawan infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Feritritin dalam tubuh mampu merangkap zat besi (Fe) sehingga zat besi (Fe) tidak dapat digunakan oleh bakteri pertumbuhannya (Widowati, 2008).

Daerah kecamatan Dua Boccoe adalah salah satu kecamatan di kabupaten Bone yang merupakan daerah dataran rendah dimana sebagian besar masyarakat di daerah ini, khususnya desa Matajang mengkonsumsi daun kelor dan buah kelor sebagai sayur. Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik dan bermaksud untuk menganalisis kadar zat besi (Fe) pada buah kelor dan daun kelor sebagai alternatif makanan pemasok zat besi (Fe) yang berasal dari desa Matajang Kec. Dua Boccoe Kab. Bone.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2010. Sampel (buah kelor dan daun kelor) pada penelitian ini diambil dari Desa Matajang Kecamatan Dua Boccoe Kabupaten Bone dengan metode pengambilan sampel secara acak sederhana. Preparasi sampel dilakukan di Laboratorium Kimia Balai Besar Industri dan Perkebunan Makassar dan pemeriksaan analisis kadar zat besi (Fe) pada buah kelor dan daun kelor (*Moringa oleifera*) yang berasal dari Kecamatan Dua Boccoe Kabupaten Bone dilakukan di Laboratorium Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Makassar.

Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), penangas listrik, neraca analitik, oven, tanur listrik, eksikator, labu takar 25, 50, 100 mL, Erlenmeyer 300 mL, pipet volum 25 mL, pipet skala 5 mL, pipet skala 10 mL, pisau, cawan penguap, corong, pipet tetes, batang pengaduk, sendok zat dan botol wadah.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain buah kelor dan daun kelor, aquabides, HNO₃ pekat p.a, HCl pekat p.a, larutan induk besi 1000 ppm dan kertas saring Whatman No. 41.

Prosedur Kerja

Lokasi Pengambilan Sampel

Sampel (buah kelor dan daun kelor) pada penelitian ini diambil dari Desa Matajang Kecamatan Dua Boccoe Kabupaten Bone dengan metode pengambilan sampel secara acak sederhana.

Perlakuan Pendahuluan Sampel

Sampel yang akan dianalisis terlebih dahulu diberi perlakuan pendahuluan yakni daun kelor dipisahkan dari tangkainya sedangkan untuk buah kelor yakni diambil daging buahnya lalu dipotong kecil-kecil.

Analisis Kadar Air

Objek yang akan dianalisis yaitu buah kelor dan daun kelor ditimbang dengan teliti sebanyak ± 30 gram pada cawan dan dikeringkan pada suhu $\pm 105^{\circ}\text{C}$ selama 3 jam kemudian ditimbang hingga bobot konstan.

Preparasi Sampel

Sebanyak ± 2 gram sampel kering untuk buah kelor dan ± 3 gram sampel kering daun kelor ditimbang dengan teliti dalam cawan penguap dan didestruksi pada tanur listrik dengan suhu 500°C selama 2 jam kemudian didinginkan pada suhu kamar. Abu yang dihasilkan ditambah dengan

aquabides sebanyak 10 tetes dan asam nitrat (HNO₃) pekat : aquabides (1:1) sebanyak 3 mL. Kelebihan asam nitrat (HNO₃) diuapkan pada lemari asam. Cawan penguap yang berisi sampel dimasukkan dalam tanur listrik dan diabukan selama 1 jam pada suhu 500⁰C. Abu didinginkan dan ditambah dengan 5 mL asam klorida (HCl) pekat : akuabides (1:1), kemudian disaring. Filtrat dipindahkan dalam labu takar 25 mL dan cawan dibilas dengan aquabides sebanyak 3 kali kemudian diimpitkan hingga tanda batas. Setelah itu diukur serapannya dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dengan menggunakan lampu katoda besi (Fe).

Pembuatan Larutan Baku Kerja

Larutan induk besi (Fe) 1000 ppm dipipet sebanyak 10 mL dan diimpitkan dengan aquabides pada labu takar 100 mL dengan konsentrasi larutan 100 ppm. Larutan baku kerja 100 ppm dipipet sebanyak 2,5 mL; 5 mL; 7,5 mL dan 10 mL dan diimpitkan dengan aquabides dalam labu takar 50 mL hingga tanda batas. Larutan tersebut berturut-turut 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm dan 20 ppm. Masing-masing larutan standar (5 ppm, 10 ppm, 15 ppm dan 20 ppm) ditentukan absorbansinya dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

Pembuatan Kurva Baku Besi (Fe)

Kurva baku Besi (Fe) dibuat dengan cara memplotkan absorbansi larutan standar terhadap konsentrasi larutan standar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kadar Air pada Sampel Buah Kelor dan Daun Kelor

Telah dilakukan percobaan untuk menentukan kadar air pada sampel buah kelor dan daun kelor yang tumbuh di Desa Matajang Kecamatan Dua Bocoe Kabupaten Bone. Adapun hasil analisis kadar air dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kadar air pada buah kelor dan daun kelor

No.	Sampel	Kadar air (%) pada buah kelor	Kadar air (%) pada daun kelor
1.	Titik A	Ulangan I	86,73
		Ulangan II	85,68
2.	Titik B	Ulangan I	86,22
		Ulangan II	85,53
3.	Titik C	Ulangan I	86,24
		Ulangan II	86,65
4.	Titik D	Ulangan I	85,59
		Ulangan II	85,70

Pada penelitian ini, kadar air pada buah kelor lebih tinggi dibanding kadar air pada daun kelor dan ini dapat dilihat pada tabel 1. Hal tersebut dikarenakan pada buah terdapat hormon-hormon pematangan buah yakni *giberelin*, *cytokinin*, *auksin* dan *etilen* dimana hormon-hormon tersebut dapat bekerja jika larut dalam air. Sedangkan pada daun, kadar airnya lebih rendah. Hal ini disebabkan air pada daun digunakan pada proses fotosintesis yang berkelanjutan sehingga air yang diserap dari dalam tanah lebih banyak pada buah dibanding pada daun. Selain itu, secara fisik buah kelor berbentuk sel gabus dimana dengan bentuk ini dapat menampung air lebih banyak.

Analisis Kadar Zat Besi (Fe) pada Sampel Buah Kelor

Dari hasil pengukuran serapan larutan sampel buah kelor untuk analisis zat besi (Fe) dengan Spektrofometer Serapan Atom (SSA) dan hasil analisis data diperoleh konsentrasi zat besi (Fe) pada buah kelor yang tumbuh di Desa Matajang Kecamatan Dua Boccoe Kabupaten Bone dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kadar Zat Besi (Fe) pada Buah Kelor

No	Sampel	Kadar zat besi (Fe) (mg/100 g)	Rata-rata kadar zat besi (Fe) (mg/100g)
1.	Titik A	Ulangan I	2,50
		Ulangan II	
2.	Titik B	Ulangan I	3,20
		Ulangan II	
3.	Titik C	Ulangan I	3,59
		Ulangan II	
4.	Titik D	Ulangan I	4,51
		Ulangan II	

Pada penentuan kadar zat besi (Fe) pada buah kelor, diperoleh hasil yakni jumlah rata-rata kadar zat besi (Fe) yang diambil pada titik D (bagian barat desa Matajang) paling tinggi 4,50 mg dalam 100 gram sampel buah kelor sementara kadar zat besi (Fe) yang diambil pada titik A (bagian utara desa Matajang) paling rendah yaitu sebesar 2,50 mg dalam 100 gram sampel buah kelor. Menurut literatur yang ada menyebutkan bahwa kadar zat besi (Fe) pada buah kelor yakni 5,3 mg dalam 100 gram sampel buah kelor. Perbedaan hasil yang diperoleh ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya distribusi zat besi (Fe) dari dalam tanah menuju ke jaringan tubuh tumbuhan. Serapan zat besi (Fe) terkait dengan kemampuan perakaran mereduksi ferri (Fe^{+3}) menjadi ferro (Fe^{+2}) dan pereduksian besi (Fe) ini mutlak sebelum kation ini dapat diserap akar tanaman dimana kapasitas mereduksi akar tanaman akan meningkat jika tanaman mengalami desakan zat besi (Fe). Selain itu, faktor lain yakni cara penanganan sampel yang kurang sempurna meliputi

transportasi, suhu penyimpanan yang tidak tepat atau penyimpanan yang terlalu lama. Hal-hal tersebut dapat menurunkan kandungan gizi pada sampel.

Analisis Kadar Zat besi (Fe) pada Sampel daun Kelor

Dari hasil pengukuran serapan larutan sampel daun kelor untuk analisis zat besi (Fe) dengan Spektrofometer Serapan Atom (SSA) dan hasil analisis data diperoleh konsentrasi zat besi (Fe) pada daun kelor yang tumbuh di Desa Matajang Kecamatan Dua Boccoe Kabupaten Bone dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kadar Zat Besi (Fe) pada Daun Kelor

No	Sampel	Kadar zat besi (Fe) (mg/100 g)	Rata-rata kadar zat besi (Fe) (mg/100 g)
1.	Titik A	Ulangan I	5,89
		Ulangan II	
2.	Titik B	Ulangan I	5,73
		Ulangan II	
3.	Titik C	Ulangan I	6,02
		Ulangan II	
4.	Titik D	Ulangan I	6,21
		Ulangan II	

Keterangan :

Titik A = Bagian utara desa Matajang

Titik B = Bagian timur desa Matajang

Titik C = Bagian selatan desa Matajang

Titik D = Bagian barat desa Matajang

Pada penentuan kadar zat besi (Fe) pada daun kelor, diperoleh hasil bahwa kadar zat besi (Fe) yang diambil pada titik D (bagian barat Desa Matajang) paling tinggi yakni 6,22 mg dalam 100 gram daun kelor, sementara kadar zat besi (Fe) paling rendah yakni pada titik B (bagian timur Desa Matajang) sebesar 5,73 mg dalam 100 gram daun kelor. Menurut literatur yang ada bahwa kadar zat besi (Fe) pada daun kelor yakni 7 mg dalam 100 gram sampel. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan perbedaan. Beberapa penyebabnya yaitu adanya perbedaan kadar mineral pada tanah tempat tumbuh, derajat keasaman tanah (pH) dan tekstur tanah. Tekstur tanah dari Desa Matajang Kecamatan Dua Boccoe Kabupaten Bone yakni berupa tanah yang banyak mengandung kapur dengan derajat keasaman (pH) sedikit basa. Adanya zat kapur yang berlebih akan mengurangi ketersediaan zat besi (Fe). Kation-kation logam Mn, Zn, Cu, Ca, Mg dan K akan menyusutkan serapan besi (Fe) pada tanaman. Hal ini dikarenakan kation-kation tersebut bersaing dengan besi (Fe) selama tahapan penyerapan hara (Poerwidodo, 1992). Pertumbuhan baik tanaman kelor yakni pada daerah dataran tinggi dengan tekstur tanah lempung berpasir dan derajat keasaman (pH) netral sampai

sedikit asam. Desa Matajang termasuk daerah dataran rendah dengan derajat keasaman netral (pH) sampai sedikit basa. Hal inilah yang dapat mempengaruhi pertumbuhan pada tanaman kelor.

Pengaruh umur tanaman dapat dilihat dari hasil penelitian ini, baik buah kelor maupun daun kelor menunjukkan bahwa titik pengambilan sampel C (bagian selatan Desa Matajang) dan D (bagian barat Desa Matajang) memiliki kadar zat besi (Fe) yang lebih tinggi dibanding titik pengambilan sampel A (bagian utara Desa Matajang) dan B (bagian timur Desa Matajang). Pohon kelor yang diambil pada titik pengambilan C (bagian selatan desa Matajang) dan D (bagian barat desa Matajang) berumur lebih tua dibanding dengan pohon kelor yang diambil pada titik pengambilan A (bagian utara desa Matajang) dan B (bagian timur desa Matajang). Adanya perbedaan penyerapan mineral tanaman yang berumur lebih tua dengan tanaman berumur lebih muda yakni tanaman yang lebih muda berkonsentrasi untuk pertumbuhannya yakni meninggikan batangnya dan lebih memperkuat perakarannya sedangkan tanaman yang berumur lebih tua berkonsentrasi pada penyerapan mineral dimana dengan sistem perakaran yang sudah besar dapat menyerap mineral dan zat organik lebih banyak yang dibutuhkan oleh tubuh tumbuhan pada proses metabolismenya. Kebanyakan proses penyerapan air dan mineral terjadi di dekat ujung akar yaitu dimana epidermis permeable terhadap air dan terdapat rambut akar. Rambut akar yaitu penjurulan dan pemanjangan sel-sel epidermis akar. Partikel-partikel tanah yang umumnya dilapisi dengan air dan mineral yang terlarut melekat erat pada rambut akar tersebut (Ismail, 2006).

Dari hasil penelitian ini juga dapat dilihat bahwa kadar zat besi (Fe) pada daun kelor lebih tinggi dibanding pada buah kelor. Hal ini dikarenakan pada daun terjadi proses fotosintesis yang melibatkan zat besi (Fe) sebagai pembawa elektron pada fase terang fotosintesis. Zat besi (Fe) sangat penting dalam pembentukan klorofil, namun tidak menjadi bagian dari molekul klorofil tersebut. Dengan demikian, zat besi (Fe) lebih banyak terdeposit pada daun (Poerwidodo, 1992).

4. KESIMPULAN

- a. Adanya variasi kadar zat besi (Fe) baik pada buah kelor maupun daun kelor pada setiap titik pengambilan sampel menunjukkan bahwa terdapat pula variasi kandungan mineral dalam tanah.
- b. Kadar zat besi (Fe) pada daun kelor lebih tinggi dibanding dengan kadar zat besi (Fe) pada buah kelor. Hal ini dikarenakan zat besi (Fe) terlibat dalam proses fotosintesis yang terjadi pada daun sehingga lebih banyak terdeposit pada daun.
- c. Kadar air pada buah kelor lebih tinggi dibanding kadar air pada daun kelor. Hal ini disebabkan pada daun dibutuhkan air untuk terjadinya proses fotosintesis, sedangkan pada buah terdapat kapasitas air yang lebih banyak untuk melarutkan hormon pematangan buah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ismail, 2006, *Fisiologi Tumbuhan*. Makassar: FMIPA UNM.
- Poerwowidodo, 1992, *Telaah Kesuburan Tanah*. Bandung: Angkasa.
- Rahmawati Abbas, Veni Hadju, dan Burhanuddin Bahar, 2009, *Asupan Zat Gizi pada Remaja Usia 10-14 Tahun Di Pulau Barrang Lompo Makassar Tahun 2003*, <http://jurnalmkmi.blogspot.com/2009/03/asupan-zat-besi-pada-remaja-putri-usia.html>, 22 Desember 2009
- Ramli, 2007, *Analisis Kadar Kalsium (Ca) dan Besi (Fe) Pada Bawang Merah yang Beredar di Pasaran Secara Spektroskopis Serapan Atom*, Skripsi. Makassar: FMIPA UNM Makassar
- Untung Suwahyono, 2008, *Mengupas Rahasia Tersembunyi Pohon Kelor*. Yogyakarta: Lili Publisher
- Wahyu Widowati, Astiana Sastiono dan Rymond Jusuf Rumampuk, 2008, *Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangannya*. Yogyakarta: CV. Andi Offset
- Winarno, F. G., 2004, *Kimia Pangan Dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama