

PENETAPAN KADAR ZAT BESI (Fe) PADA BUAH NAGA ISI SUPER MERAH (*Hylocereus costaricensis* L.) DAN ISI PUTIH (*Hylocereus undatus* L.)

Dira, Chris Deviarny dan Wenny Riona

Abstrak

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menetapkan kadar zat besi (Fe) pada buah naga isi super merah (*Hylocereus costaricensis* L.) dan buah naga isi putih (*Hylocereus undatus* L.) dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom. Masing-masing sampel di destruksi terlebih dahulu dengan melakukan destruksi kering, kemudian serapan larutan sampel diukur dengan alat Spektrofotometer Serapan Atom menggunakan lampu katoda berongga Fe pada panjang gelombang 248,3 nm. Hasil penelitian menunjukkan kadar zat besi pada buah naga isi super merah (*Hylocereus costaricensis* L.) adalah 0,03673 %b/b dan buah naga isi putih (*Hylocereus undatus* L.) adalah 0,04295 %b/b. Analisa statistik menggunakan uji T-student didapatkan hasil yang tidak berbeda nyata antara kadar Fe pada buah naga isi super merah (*Hylocereus costaricensis* L.) dan buah naga isi putih (*Hylocereus undatus* L.) pada $P < 0,05$.

Kata kunci: zat besi, buah naga isi super merah, buah naga isi putih

Abstract

A research to determination of Iron (Fe) content in red dragon fruit (*Hylocereus costaricensis* L.) and white dragon fruit (*Hylocereus undatus* L.) has been done by using the Atomic Absorbtion Spectroscopy. Each sample were destructing first, with dry destruction, than the absorbtion of solution was measured with Atomic Absorbtion Spectroscopy using Hollow Catode Lamp Fe at wave length 248,3 nm. The result show that Fe content in red dragon fruit (*Hylocereus costaricensis* L.) is 0,03673 % w/w and white dragon fruit (*Hylocereus undatus* L.) is 0,04295 % w/w. Statistic analisys using T-students found that there is no significant result of Fe content between red dragon fruit (*Hylocereus costaricensis* L.) and white dragon fruit (*Hylocereus undatus* L.) at $P < 0,05$.

Keywords: Iron (Fe), red dragon fruit, white dragon fruit, dry destruction

Afiliasi Penulis: Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia Yayasan Perintis, **Korespondensi:** Dira, email: dira06139060@yahoo.com

PENDAHULUAN

Pola dan gaya hidup masyarakat modern sering mengesampingkan pentingnya kesehatan. Pola makan yang buruk, sering mengonsumsi makanan siap saji, malas dalam mengonsumsi buah dan sayuran, akan semakin memperburuk kesehatan. Makanan yang instan hanya mengutamakan rasa yang enak tanpa memperhatikan kelengkapan gizi yang baik. Sehingga banyak masyarakat yang kekurangan gizi, terutama zat besi yang dapat menyebabkan berbagai penyakit dan membahayakan kesehatan.¹

Zat besi memiliki peran yang sangat penting dalam pembentukan hemoglobin, yakni protein pada sel darah merah yang bertugas mengantarkan oksigen dari paru-paru ke otak dan seluruh jaringan tubuh. Oleh karena itu zat besi merupakan komponen penting dalam fungsi sel darah merah.²

Defisiensi zat besi menyebabkan terjadinya anemia mikrositik hipokrom, dimana konsentrasi hemoglobin dalam darah berkurang, karena terganggunya pembentukan sel-sel darah merah akibat kurangnya kadar zat besi dalam darah. Gejalanya tampak melalui kadar Hb yang terus menurun, pucat, lesu, letih, dan lemah.³

Manfaat buah bagi tubuh kita sangat banyak, karena didalam buah banyak terkandung zat gizi yang penting, diantaranya berbagai vitamin, mineral seperti kalsium, zat besi dan masih banyak lagi yang lainnya. Selama ini sudah ada buah yang dikenal berkhasiat sebagai penambah darah diantaranya tomat, terong pirus, dan yang belum lama ini dikenal oleh masyarakat, yaitu buah naga. Adanya kepercayaan pada

masyarakat yang menyakini bahwa dengan mengonsumsi buah naga dapat meningkatkan kadar zat besi, sehingga jumlah hemoglobin dalam darah meningkat. Karena masyarakat belum banyak yang tahu tentang khasiat dari buah naga, maka tingkat penasarannya masyarakat terhadap buah naga masih cukup tinggi. Sebagian masyarakat yang sudah tahu dengan buah naga, sering mengonsumsi buah ini baik dalam bentuk jus ataupun langsung dimakan.¹

Buah naga mengandung zat besi yang mempunyai manfaat diantaranya, dapat menurunkan kadar kolesterol, menyeimbangkan gula darah, menguatkan fungsi ginjal dan tulang, meningkatkan kerja otak, sebagai penambah darah, serta menurunkan risiko kanker.⁴

Buah naga terdiri dari empat spesies, karena keterbatasan bahan buah naga, maka penelitian ini hanya dibatasi untuk dua macam spesies saja yaitu buah naga isis super merah (*Hylocereus costaricensis* L.) dan buah naga isi putih (*Hylocereus undatus* L.), oleh karena itu perlu dilakukan penelitian terhadap buah tersebut, apakah warna dari isi buah berpengaruh terhadap banyaknya kadar zat besi yang dikandung. Dengan diketahui besarnya kandungan zat besi dalam buah, kita dapat mengatur dan memenuhi keperluan zat besi tubuh kita setiap hari dengan cara mengonsumsi buah naga.⁵

Penetapan kadar zat besi bisa dilakukan dengan berbagai metode. Setiap metode analisa mempunyai tingkat keunggulan yang berbeda. Salah satu metode yang digunakan adalah Spektrofotometri Serapan Atom. Pemilihan ini didasari oleh beberapa faktor, seperti kecepatan, ketepatan, ketelitian, selektifitas, kepraktisan, ketersediaan

peralatan, dan jumlah sampel. Oleh karena itu pada penelitian ini, telah dilakukan pengujian kadar zat besi pada buah naga dengan menggunakan metode SSA.⁶

METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan standard Fe 1000 ppm ($\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$), asam klorida 3 N (Merck), asam nitrat pekat (65%) (Merck), asam nitrat 0,15 N (Merck), hidrogen peroksida (Merck), larutan NaOH 1 N, air suling, dan sampel buah naga isi super merah (*Hylocereus costaricensis* L.), dan buah naga isi putih (*Hylocereus undatus* L.).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Spektrofotometer Serapan Atom (Perkin Varian Spectra 240 Atom) dengan lampu katoda Fe pada panjang gelombang 248,3 nm, timbangan digital (Merck), blender (Merck), oven (Merck), desikator (Merck), cawan penguap, krus porselin, tanur pemijar (Merck), plat pemanas, gelas ukur, labu ukur, batang pengaduk, beaker glass, tabung reaksi, pipet tetes, pipet volume, pipet ukur, karet hisap, labu semprot, ayakan, pisau cutter, aluminium foil, spatel, dan kertas perkamen.

Persiapan sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah naga isi super merah (*Hylocereus costaricensis* L.) dan buah naga isi putih (*Hylocereus undatus* L.) yang dibeli pada penjual buah dikota Padang. Sampel yang dianalisa adalah daging dari buah naga tersebut. Identifikasi dilakukan di Herbarium ANDA Jurusan Biologi Fakultas Mate-

matika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas.

Daging buah naga super merah dan putih masing-masing yang sudah dibersihkan dari kulitnya kemudian ditimbang, diiris tipis, selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C sampai kering. Kemudian digrinder dan diayak sampai didapat sampel berbentuk serbuk dan ditimbang.⁷

Penentuan Kandungan Air Sampel Buah Naga⁸

1. Cawan penguap dimasukkan ke dalam oven suhu 105 °C selama 1 jam, dinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang untuk mengetahui berat cawan kosong.
2. Ditimbang 5 gram sampel segar yang telah dibersihkan dari kulitnya, diiris tipis, kemudian masukkan ke dalam cawan penguap yang telah diketahui beratnya.
3. Dimasukkan dalam oven suhu 105 °C selama lebih kurang 3 jam, dinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang.
4. Dimasukkan kembali dalam oven dalam suhu yang sama selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator, dan ditimbang kembali, proses ini diulangi sampai bobot yang diperoleh tetap. Kemudian dihitung kandungan air dari sampel.

$$\text{Kandungan air} = \frac{B_2 - B_3}{B_2 - B_1} \times 100\%$$

Dimana :

- B1 = Berat cawan kosong
 B2 = Berat cawan dengan sampel sebelum dikeringkan
 B3 = Berat cawan dengan sampel setelah dikeringkan

Identifikasi Zat Besi (Fe) dalam Sampel Buah Naga (*Hylocereus.sp*) Secara Kualitatif ⁹

1. Sampel buah naga dalam bentuk abu ditimbang masing-masing sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan dengan 2 ml larutan NaOH 1 N. Diamati reaksi yang terjadi. (identifikasi Fe²⁺)
2. Larutan sampel buah naga sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan dengan larutan NH₃ sebanyak 1 ml. Diamati reaksi yang terjadi. (identifikasi Fe³⁺)
3. Larutan sampel buah naga sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan larutan NaOH 1 N. Diamati reaksi yang terjadi. (identifikasi Fe³⁺)
4. Larutan sampel buah naga sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan larutan amonium disulfida. Diamati reaksi yang terjadi. (identifikasi Fe³⁺)

Destruksi Sampel

Destruksi kering adalah perombakan atau pemecahan senyawa organik menjadi senyawa anorganik dengan cara pengabuan sampel pada suhu 600 °C.

Penentuan Kadar Abu Sampel Buah Naga ¹⁰

1. Dipijar krus porselin kosong bersih dalam tanur pada suhu 600 °C selama 1 jam, dinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang berat krus porselin kosong tersebut.
2. Ditimbang 5 gram serbuk sampel, dimasukkan dalam krus porselin yang sudah diketahui beratnya.

3. Dimasukkan krus porselin yang berisi sampel ke dalam tanur pemijar, diabukan pada suhu 600 °C selama 5 jam sampai sampel bebas dari karbon, berwarna keabu-abuan sampai putih.
4. Dinginkan dalam desikator dan ditimbang, kemudian dihitung kadar abu.

$$\text{Kadar abu} = \frac{B_3 - B_1}{B_2 - B_1} \times 100\%$$

Dimana :

B1 = Berat krus porselin kosong

B2 = Berat krus porselin dengan sampel sebelum diabukan

B3 = Berat krus porselin dengan sampel setelah diabukan

Abu yang di dapatkan merupakan abu hasil destruksi kering.

Penyiapan Larutan Sampel Buah Naga ¹¹

1. Seluruh sampel dalam bentuk abu, hasil destruksi kering dibasahi dengan 1 ml air suling.
2. Ditambahkan 2 ml asam nitrat pekat, dan beberapa tetes hidrogen peroksida, kemudian digoyang-goyangkan dengan tangan.
3. Dipanaskan krus porselin diatas pemanas air atau plat pemanas hingga abu hampir kering.
4. Kemudian abu tersebut dilarutkan dengan 10 ml asam klorida 3 N diaduk dengan batang pengaduk gelas dan kemudian dipanaskan sampai larutan berwarna kekuningan, lalu dipindahkan ke dalam labu ukur 50 ml.
5. Dibilas krus porselin dengan air suling, lalu air bilasan tersebut dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml,

dicukupkan hingga tanda batas dengan air suling, dan dikocok larutan dengan cara membolak-balik.

Pengukuran Serapan Larutan Standar dan Pembuatan Kurva Kalibrasi

Sederetan larutan standar Fe dengan konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm, diukur serapannya dengan Spektrofotometri Serapan Atom pada panjang gelombang 248,3 nm, kemudian dibuat kurva kalibrasi dengan menghubungkan konsentrasi dengan absorbansi.

Pengukuran Kadar Zat Besi (Fe) dalam Sampel Buah Naga (*Hylocereus.sp*) Secara SSA

Larutan sampel dipipet 2 ml masukkan dalam labu ukur 10 ml, kemudian diencerkan dengan air suling sampai tanda batas. Ukur absorbansi larutan sampel pada panjang gelombang 248,3 nm dengan Spektrofotometer Serapan Atom.

Perhitungan Kadar Zat Besi (Fe) dalam Sampel Buah Naga (*Hylocereus.sp*)

Setelah pengukuran absorbansi larutan standar, dibuat kurva kalibrasi konsentrasi larutan standar. Sehingga kadar besi (Fe) dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$y = a + bx$$

Dimana :

y = absorbansi

a,b = koefisien regresi

x = kadar zat

Analisa data

Analisa data dilakukan dengan menggunakan uji statistik T-students.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menggunakan isi dari buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis* L.) dan buah naga isi putih (*Hylocereus undatus* L.) sebagai sampel uji penelitian.

Daging buah naga super merah dan putih masing-masing yang sudah dibersihkan dari kulitnya kemudian ditimbang, diiris tipis, selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C sampai kering. Kemudian digrinder dan diayak sampai didapat sampel berbentuk serbuk dan ditimbang.⁷

Buah naga mempunyai kandungan air yang tinggi. Kandungan air pada buah naga isi super merah adalah 85,3354% dan pada buah naga isi putih adalah 82,7120%. Tujuan dari penentuan kandungan air ini adalah mengkonversikan kadar zat besi (Fe) dalam serbuk kering terhadap sampel basah sehingga dapat ditentukan kadar besi dalam sampel segar.

Besarnya kadar abu pada buah naga isi super merah adalah 4,6611% dan pada buah naga isi putih adalah 5,1304%. Dimana kadar abu tersebut sudah memenuhi kriteria, karena tidak melebihi batas maksimum yaitu 10%.

Identifikasi zat besi (Fe) dalam sampel buah naga secara kualitatif dilakukan dengan dua cara, yang pertama dari abu untuk menentukan adanya Fe²⁺ yaitu dengan menambahkan reagen NaOH 1 N pada abu sampel, maka terdapat endapan putih yang kemudian endapan tersebut larut dalam

suasana asam, kemudian yang kedua untuk identifikasi adanya Fe^{3+} yaitu dengan penambahan larutan amonium pada larutan sampel, terlihat adanya endapan coklat merah seperti gelatin yang larut dalam suasana asam, kemudian apabila larutan sampel ditambahkan dengan NaOH 1N, maka terdapat endapan coklat kemerahan yang tidak larut dalam reagensia berlebihan, dan apabila larutan sampel ditambahkan dengan larutan amonium sulfida, maka terbentuk endapan hitam yang larut dalam suasana asam, maka dapat dinyatakan bahwa terdapat kandungan zat besi di dalam buah naga.

Penetapan kadar zat besi (Fe) pada penelitian ini dilakukan dengan metoda Spektrofotometri Serapan Atom yang prinsipnya berdasarkan pada absorpsi sinar monokromatis oleh atom dalam keadaan gas pada panjang gelombang tertentu.⁶ Zat besi (Fe) merupakan sejenis logam, sehingga metode ini dapat digunakan untuk menganalisa logam Fe yang terkandung di dalam buah naga. Metoda ini dianggap lebih efektif dan efisien karena tidak memakan waktu yang lama dengan biaya yang relatif terjangkau. Keunggulan lainnya adalah alat memiliki selektifitas dan sensitifitas yang tinggi, kecepatan, ketepatan, dan ketelitian yang baik.

Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang serapan maksimum 248,3 nm, dengan menggunakan lampu katoda berongga Fe. Persamaan regresi yang diperoleh dari kurva kalibrasi menggunakan sederetan konsentrasi larutan standar adalah $y = 0,0661 + 0,0655x$, dengan koefisien korelasi (r) = 0,9952. Koefisien korelasi yang memiliki nilai mendekati 1 menunjukkan bahwa kurva kalibrasi yang dibuat telah

membentuk suatu garis lurus (linear). Kriteria penerimaan untuk koefisien korelasi adalah $> 0,995$.¹²

Batas Deteksi = 1,1312 $\mu\text{g/ml}$, Batas Kuantitasi = 3,7709 $\mu\text{g/ml}$, dan Simpangan Baku = 0,0247. Batas deteksi merupakan jumlah terkecil analit yang terdapat dalam sampel yang masih bisa dideteksi dan memberikan respon signifikan terhadap blangko, sedangkan batas kuantitasi merupakan jumlah terkecil analit yang masih dapat memenuhi kriteria cermat dan seksama.

Pengukuran larutan standar dengan konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm, berguna untuk membantu menentukan kadar Fe dalam sampel melalui persamaan regresi dari kurva kalibrasi. Pembuatan larutan standar dengan konsentrasi diatas memungkinkan absorpsi Fe dari sampel berada dalam rentang konsentrasi larutan standar tersebut. Konsentrasi larutan sampel dapat ditentukan dengan menggunakan kurva kalibrasi dengan cara mengukur absorban sampai kemudian dikonversikan pada kurva kalibrasi tersebut.

Hasil pemeriksaan kadar zat besi (Fe) pada buah naga menggunakan persamaan regresi linear, didapatkan kadar Fe pada buah naga isi super merah adalah 0,03673% b/b dengan standar deviasi 0,0435 sedangkan untuk buah naga isi putih adalah 0,04295% b/b dengan standar deviasi 0,0212. Berdasarkan hasil pemeriksaan tersebut dapat dikatakan bahwa dengan mengkonsumsi 100 gram buah naga segar, dapat menambah kadar zat besi dalam darah.

Hasil pengolahan data statistik menggunakan T-students dari buah naga isi super merah dan buah naga isi

putih didapatkan t hitung lebih kecil dari t tabel, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara kandungan zat besi yang terdapat pada buah naga isi super merah dan buah naga isi putih.

SIMPULAN

Kandungan zat besi buah naga isi super merah pada sampel segar adalah

0,03673 %b/b, dan untuk buah naga isi putih pada sampel segar adalah 0,04295 %b/b. Berdasarkan pengolahan data statistik T-student didapatkan t hitung lebih kecil dari t tabel, maka dapat disimpulkan bahwa ada tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kandungan zat besi yang terdapat pada buah naga isi super merah dan buah naga isi putih.

DAFTAR RUJUKAN

1. Almatsier. 2003. *Prinsip Dasar ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
2. Wirakusumah, Emma S. 1999. *Perencanaan anemia gizi besi*. Trubus Agriwidya : Jakarta.
3. Winarto, Widisti.P. 2000. *Memfaatkan tanaman sayur untuk terapi* cet 3. Penebar Swadaya : Jakarta.
4. Hardjadinata, Sinatra. 2010. *Budidaya buah naga super red secara organik*. Penebar Swadaya : Jakarta.
5. Barasi, Mary E. 2007. *At a Galance ILMU GIZI*. Erlangga : Jakarta
6. Hanswel, S.L. 1991. *Atomic Abstrobtion Spectroscopy*. Elsevier : New York.
7. Slamet, Dewi Sabita, dkk. 1990. *Pedoman analisis zat gizi*. Departemen Kesehatan RI Direktorat Bina Gizi Masyarakat dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi : Jakarta.
8. Riva'i H. 1995. *Azas Pemeriksaan kimia*. Universitas Indonesia (UI Press) : Jakarta.
9. Vogel. 1990. *Analisa organik kualitatif makro dan semi mikro*. Ed 5. PT Gramedia : Jakarta.
10. Raymon. 1992. *Perbandingan metode destruksi basah dan kering terhadap pencemaran logam Fe, Ca, dan Zn*. BPPI Palembang, Ed 8. IPA Palembang.
11. Sudarmadji.S, Bambang H. 1993. *Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian*. Ed 6 Liberty : Yogyakarta.
12. Shargel, L. 1985. *Biofarmasetika dan farmakokinetik terapi*. Airlangga University Press : Jakarta.