

# PENETAPAN KADAR BESI (Fe) PADA BAYAM HIJAU, BAYAM RAJA DAN BAYAM DURI DI PASAR MOJOSONGO

WIDIASTUTI dan FITRIA AINI

Jurusan Analis Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Setia Budi Surakarta

## ABSTRACT

Vegetables are essential for the body and easy to be found everywhere. Amaranth is highly nutritious vegetable and most people enjoy it. *Amaranth* is the source of vitamin A, C and also Fe, Ca and K as much as 40 %. The Fe content in amaranth is high enough, twice more than other vegetables. Lack of iron in the body will lead to iron deficiency anemia disease.

The method used in analyzing iron in green amaranth, king amaranth and thorny amaranth is UV-visible Spectrophotometer. The principal of UV- visible spectrophotometers is visible beam adsorption by a color solution. Determinant of iron in the three kinds of the samples used KCNS 20 % solution. Positive reaction indicated by blood-red color. The iron (Fe) contents in green amaranth was 5,11 mg/100 g; king amaranth's was 5,615 mg/g and thorny amaranth's was 4,88 mg/g. The result indicated the king amaranth had highest iron content.

Keywords: *Amaranth*, Iron (Fe), UV- Visible spectrophotometer

## PENDAHULUAN

Sayuran merupakan bahan yang sangat penting bagi tubuh dan mudah didapatkan di berbagai tempat, tetapi masih banyak orang yang tidak suka mengkonsumsinya dengan berbagai macam alasan. Bayam (*Amaranthus spp*) adalah sumber makanan yang baik karena merupakan sayuran yang banyak mengandung zat besi. Bayam dipromosikan sebagai sayuran daun sumber gizi bagi penduduk yang berkembang. Tanaman bayam dapat mencapai ketinggian antara 90-150 cm.

Bayam yang dijual dipasar banyak sekali jenisnya, antara lain bayam akar putih, bayam potong dan bayam merah. Ketiga jenis bayam inilah yang paling banyak dikonsumsi masyarakat. Masyarakat mengkonsumsi bayam hanyalah berdasarkan rasa (taste) terhadap jenis bayam tertentu. Bayam mempunyai kadar besi (Fe) yang berbeda-beda. Zat gizi yang terdapat dalam tiap 100 gram bayam akar putih 3,1575 mg/100, bayam potong 2,2699 mg/100 dan bayam merah 3,1478 mg/100.

Besi (Fe) adalah jenis logam esensial mempunyai peranan penting bagi tubuh. Besi secara normal adalah mineral yang paling banyak dibutuhkan dibanding yang lainnya. Zat besi berguna bagi pertumbuhan tubuh dan kesehatan, antara lain berperan dalam pembentukan eritrosit. Besi adalah mikromineral yang paling banyak dalam tubuh manusia dan hewan. Manfaat besi sudah diketahui pada abad ke-17. Besi sangat berguna bagi pertumbuhan tubuh dan kesehatan

antara lain berperan dalam pembentukan eritrosit. Bila tubuh kekurangan zat besi maka akan mengakibatkan anemia defisiensi besi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kadar zat besi pada bayam duri, bayam hijau dan bayam raja di Pasar Mojosongo.

## Tinjauan Pustaka

Bayam adalah tanaman setahun, berumur pendek. Dalam genus yang besar ini, terdapat variabilitas yang tinggi dalam hal pola pertumbuhan, bentuk daun, warna, sifat, pembungaan, dan kegunaan (Rubatzky, 1999).

Jenis bayam budidaya dibedakan atas 2 macam, yaitu bayam cabutan dan bayam tahunan. Bayam cabutan disebut pula bayam sekul (*Amaranthus tricolor L.*). Jenis bayam ini ada yang batangnya berwarna kemerah-merahan (bayam merah) dan ada pula yang berwarna hijau keputih-putihan (bayam putih). Bayam putih relatif lebih enak bila dibandingkan bayam merah. Bayam cabutan ini bunganya terdapat pada ketiak-ketiak cabangnya. Bayam tahunan atau disebut juga maksi, sekop dan kakap (*Amaranthus hybridus L.*). Jenis bayam ini berdaun lebar serta mempunyai dua varietas *Caudatus* dan varietas *Paniculatus L.* Varietas yang pertama mempunyai daun agak panjang dan ujungnya runcing dengan warna hijau atau merah tua. Bunganya dalam rangkaian panjang dan berkumpul pada ujung batang. Varietas kedua mempunyai daun lebar dan berwarna hijau dengan rangkaian bunga yang tersebar pada ketiak daun

(cabang). Bayam tahunan umumnya diambil daun-daunya atau ujung-ujung cabangnya saja.

Menurut Wirakusumah (2002), sayur bayam dapat digunakan untuk terapi antara lain :

- a. Baik untuk sistem pencernaan
- b. Menurunkan resiko terserang kanker
- c. Mengurangi kolestrol (pada hewan)
- d. Antidiabetes

Menurut Smith Edy. Y (2002), bayam dapat digunakan untuk mencegah dan mengobati penyakit :

- a. Keropos tulang
- b. Penyakit kuning
- c. Disentri
- d. Alergi terhadap cat
- e. Disengat lipan
- f. Disengat lebah
- g. Digigit ular bulu
- h. Anti kanker, mencegah kurang darah dan memelihara kesehatan kulit
- i. Luka bakar
- j. Mempertahankan kebugaran tubuh

Bayam termasuk tanaman setahun atau lebih yang berbentuk perdu (terna) dan tingginya dapat mencapai  $\pm 1\frac{1}{2}$  meter. Sistem perakarannya menyebar dangkal pada kedalaman antara 20-40 cm, dan memiliki akar tunggang karena termasuk kelas *Dicotyledonae* (tanaman biji keping dua).

Batang bayam banyak mengandung air (*herbaceous*), tumbuh tinggi di atas permukaan tanah. Bayam tahun kadang-kadang batangnya mengeras berkayu, dan bercabang banyak. Percabangan akan melebar dan tumbuh tunas baru bila sering dilakukan pemangkasan.

Daun bayam umumnya berbentuk bulat telur dengan ujung agak meruncing, dan urat-urat daunnya jelas. Warna daun bervariasi, mulai dari hijau muda, hijau tua, hijau keputih-putihan sampai warna merah. Struktur daun bayam liar umumnya kasap, dan kadang-kadang berduri.

Bunga tersusun dalam malai yang tumbuh tegak, keluar dari ujung tanaman ataupun dari ketiak-ketiak daun.

Alat reproduksi (perbanyakan tanaman) umumnya secara generatif (biji). Dari setiap tandan (malai) bunga dapat dihasilkan ratusan hingga ribuan biji. Ukuran biji sangat kecil, bentuknya bulat dan berwarna coklat tua mengkilap sampai hitam kelam, namun pada varietas bayam biji yang berwarna putih warnanya krem (Rukmana, 1994).

Besi adalah jenis logam esensial mempunyai peranan di dalam tubuh kita. Meskipun jumlah besi didalam tubuh kita sedikit, yaitu kira-kira 4 gram di dalam seluruh tubuh, mineral ini sangatlah penting untuk kehidupan (Sadikin, 1993).

Menurut Edi, 2002 kekurangan zat besi pada tubuh dapat mengakibatkan:

- a. Penyakit anemia
- b. Menurunkan daya ingat atau konsentrasi
- c. Menurunkan fungsi kekebalan tubuh
- d. Menyebabkan penyakit radang lidah

Kelebihan besi dalam tubuh sangat berbahaya dapat menyebabkan kerusakan hati, pankreas, jantung dan kemungkinan organ-organ lain. Ada dua bentuk yang diketahui yaitu karena genetik (disebabkan oleh sangat tingginya penyerapan besi diet dan karena perolehan *hemokromatisis* yaitu suatu fenomena sekunder karena anemia *hipoplastik* atau karena adanya penyakit hati (Linder, 1992).

## METODOLOGI PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah : Spektrofotometri Uv-vis Shimadzu 1210, Labu takar 50 ml dan 100 ml, Erlenmeyer 100 ml dan 250 ml, Pipet tetes, Syringe, Corong, Blender, Pisau, Beaker glass 100 ml dan 250 ml, Batang pengaduk, Kertas saring, Neraca analitik, Neraca kasar, Pipet volume 10 ml dan 25 ml Bahan yang digunakan adalah Bayam hijau, Bayam duri dan Bayam raja, KCNS 20 %, Aqua bromata,  $\text{HNO}_3$  pekat, Larutan standar Fe, Aquadest, Bentonit.

### Spektrofotometri

Spektrofotometri adalah teknik analisis spektroskopik yang memakai sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dekat (190 – 380 nm) dan sinar tampak (380 – 780 nm) dengan menggunakan instrumen spektrofotometer. Spektrofotometer UV-vis melibatkan energi elektronik yang cukup besar pada molekul yang di analisis, sehingga spektrofotometri UV-vis lebih banyak dipakai untuk analisis kuantitatif daripada analisis kualitatif.

Spektrofotometer ultraviolet pada prinsipnya adalah penyerapan (absorpsi) sinar. Untuk Metode Spektroskopi cahaya tampak adalah penyerapan sinar tampak oleh suatu larutan yang berwarna (Sastrohamidjojo, 2001).

Komponen-komponen pokok dari spektrofotometri meliputi sumber tenaga yang stabil, monokromator untuk mengubah radiasi menjadi komponen-komponen panjang gelombang yang tunggal, tempat contoh yang transparan, detektor radiasi yang terhubung sistem meter atau pencatat sistem meter atau pencatat sistem yang terdiri atas lensa, cermin, dan celah-celah yang lain (Sastrohamidjojo, 2001).

Tahap-tahap analisis secara spektrofotometri adalah :

- Persiapan Larutan.
- Penentuan panjang gelombang maksimum.
- Penentuan *Operating Time*.
- Pembuatan Kurva Baku.
- Pembacaan Absorbansi

### Cara Kerja

#### Preparasi sampel

Sampel bayam hijau, bayam raja, dan bayam duri yang diperoleh dari pasar Mojosongo dibeli dari penjual yang berbeda dicuci sampai bersih, kemudian diblender sampai halus lalu disaring diambil filtratnya.

#### Analisis Kualitatif

- Larutan sampel Bayam Hijau + KCNS 20 % → Reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna larutan merah darah.
- Larutan sampel Bayam Raja + KCNS 20 % → Reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna larutan merah darah.
- Larutan sampel Bayam Duri + KCNS 20 % → Reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna larutan merah darah.

#### Analisis Kuantitatif

- Prosedur sampling  
Filtrat yang telah jadi kemudian ditambahkan bentonit dan aquadest kemudian ditambah KCNS 20% sampai tanda batas dimasukkan dalam labu takar 50 ml. Kemudian dibaca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum 455 nm.
- Prosedur menentukan *operating time*
  - Memipet 1 ml larutan standard Fe yang sudah di buat, dimasukkan kedalam labu takar 50 ml
  - Kemudian di tambahkan 3 tetes larutan KCNS 20 %
  - Menambahkan aquadest sampai tanda batas, dihomogenkan
  - Membaca absorbansi larutan pada setiap 1menit, 2 menit, 3 menit, 4 menit sampai dengan 30 menit pada panjang gelombang maksimum.
- Prosedur menentukan panjang gelombang maksimum
  - Memipet 1 ml larutan induk Fe yang sudah di buat, dimasukkan kedalam labu takar 50 ml
  - Kemudian ditambah dengan 3 tetes larutan KCNS 20%
  - Ditambah dengan aquadest sampai tanda batas, dihomogenkan

- Membaca absorbansi dari data operating time yang diperoleh pada panjang gelombang maksimum
- Prosedur menentukan kurva baku
  - Sampel di pipet 10 ml; 15 ml; 20 ml; 25 ml; dan 30 ml di masukkan dalam labu takar 50 ml.
  - Ditambah 5 tetes larutan asam nitrat pekat.
  - Ditambahkan 2 tetes aqua bromata kemudian dipanaskan sampai warna kuning hilang, fungsi pemanasan untuk mengendapkan Brom, pemanasan ini di akhiri bila larutan jernih tidak berwarna lagi, kemudian dinginkan
  - Ditambahkan 3 tetes larutan KCNS 20%
  - Ditambah aquadest sampai tanda batas 50 ml dan dihomogenkan
  - Dibuat standard dengan memipet larutan standard besi dan diperlakukan seperti (prosedur 4 sampai 6).
  - Dibuat blanko. Sampel diganti dengan aquadest.
  - Selanjutnya diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum
- Prosedur menentukan kadar secara spektrofotometri
  - Sampel di pipet 10 ml ;15 ml ;20 ml; 25 ml; 30 ml di masukkan dalam labu takar 50 ml.
  - Ditambah 5 tetes larutan asam nitrat pekat.
  - Ditambahkan 2 tetes aqua bromata kemudian dipanaskan sampai warna kuning hilang, fungsi pemanasan untuk mengendapkan Brom, pemanasan ini di akhiri bila larutan jernih tidak berwarna lagi kemudian didinginkan
  - Ditambahkan 3 tetes larutan KCNS 20%
  - Ditambah aquadest sampai tanda batas 50 ml dan dihomogenkan
  - Dibuat standard dengan memipet larutan standard besi dan diperlakukan seperti (prosedur 4 sampai 6)
  - Dibuat blanko. Sampel diganti dengan aquadest
  - Selanjutnya diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan ini menggunakan metode Spektrofotometri. Metode ini sering terjadi kesalahan dalam pengukuran. Kesalahan ini di timbulkan oleh beberapa sebab diantaranya sel contoh kurang bersih karena ada beberapa zat seperti lemak atau protein yang kadang-kadang melekat sangat kuat pada sel meskipun dapat dicuci

bersih, hanya saja dengan kesukaran sidik jari dapat menyerap radiasi ultra violet, selain itu juga disebabkan oleh adanya gelembung gas pada lintasan optik.

#### Uji Kualitatif

Dari uji kualitatif yang dilakukan diperoleh data seperti pada Tabel 1

Tabel 1. Identifikasi Sampel Bayam Secara Kualitatif

No	Jenis sampel	Prosedur	Warna	Hasil
1	Bayam hijau	5 tetes sampel + 3 tetes KCNS 20 %	Merah darah	+
2	Bayam raja	5 tetes sampel + 3 tetes KCNS 20 %	Merah darah	+
3	Bayam duri	5 tetes sampel + 3 tetes KCNS 20 %	Merah darah	+

Sumber data : Analisa data primer

Hasil tersebut menunjukkan bahwa baik sampel bayam hijau, bayam raja, dan bayam duri positif terhadap uji kualitatif dengan KCNS 20%.

#### Pembacaan Operating Time

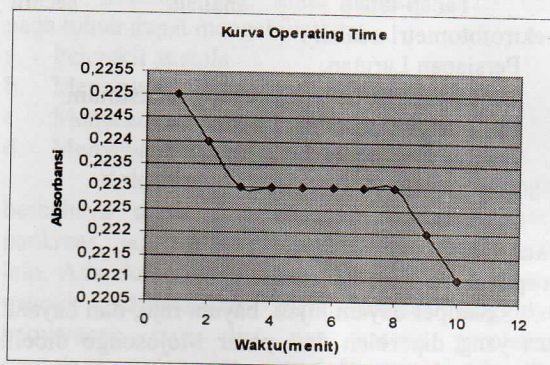
Langkah pertama dalam spektrofotometri adalah Pembacaan *Operating Time*. *Operating Time* ditetapkan untuk mengetahui apakah sampel atau larutan standar sudah bereaksi sempurna atau belum.

Tabel 2. Hasil Pembacaan Operating Time

Menit ke	Absorbsi (A)
1	0,225
2	0,224
3	0,223
4	0,223
5	0,223
6	0,223
7	0,223
8	0,223
9	0,222
10	0,221

Sumber data : Analisis data primer

Kesempurnaan reaksi sampel dapat dilihat dari kurva *Operating Time* dimana tampak garis lurus pada beberapa menit yang berbeda. Penentuan *Operating Time* menggunakan panjang gelombang referensi. Kurva *Operating Time* dapat dilihat pada Grafik 1.



Grafik 1. Operating Time

#### Pembacaan Panjang Gelombang Maksimum

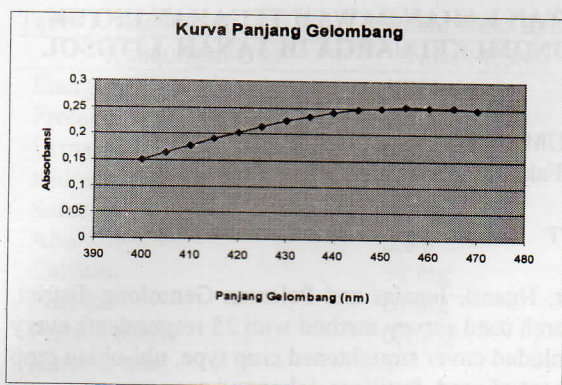
Langkah kedua yaitu penentuan panjang gelombang maksimum. Penentuan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk menentukan absorbansi maksimum yang nantinya panjang gelombang maksimum ini digunakan untuk menentukan kadar besi. Hasil pembacaan panjang gelombang maksimum dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pembacaan Panjang Gelombang Maksimum

Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi (A)
400	0,150
405	0,164
410	0,178
415	0,191
420	0,202
425	0,214
430	0,225
435	0,234
440	0,242
445	0,247
450	0,250
455	0,253
460	0,252
465	0,251
470	0,247

Sumber data : Analisis data primer

Panjang gelombang maksimum diukur dari range 400-470 nm. Pada panjang gelombang 455 tampak pada grafik absorbansinya maksimum, ditunjukkan dengan *pick* paling tinggi.



Grafik 2. Panjang Gelombang Maksimum

Tabel 3. merupakan data kurva kalibrasi yang kemudian digambarkan pada Grafik 2., sehingga diperoleh Tabel 4. yang mengkorelasikan antara konsentrasi larutan standar dengan absorbansi.

Tabel 4. Hasil Pembacaan Kurva Baku

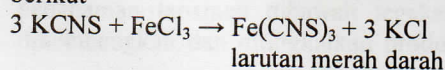
Konsentrasi (ppm)	Absorbansi(A°)
12,0950	0,354
18,1425	0,362
24,1900	0,553
30,2375	0,718
36,2850	0,972

Sumber data : Analisis data primer

Penetapan dengan regresi linier diperoleh  $a = 0$ ;  $b = 0,0247$ ; dan  $r = 0,9662$ , sehingga dari data diatas diperoleh persamaan:  $Y = 0 + 0,0247X$ .

Bayam adalah makanan yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia. Bayam merupakan sayuran daun yang bergizi tinggi yang digemari oleh semua lapisan masyarakat. Kegunaan lain dari bayam adalah dapat dijadikan obat tradisional dan juga untuk kecantikan. Akar bayam merah dapat menyembuhkan sakit disentri. Daun dan bunga bayam duri berkhasiat dalam pengobatan asma dan eksim. Bahkan sampai batas tertentu, bayam dapat mengatasi berbagai jenis penyakit dalam. Untuk tujuan pengobatan luar, bayam dapat dijadikan bahan kosmetika (kecantikan).

Peranan Fe (besi) dalam bayam mempunyai peranan penting bagi manusia, khususnya bagi kesehatan maka perlu diketahui kandungan besi pada bayam tidak membahayakan bagi tubuh. Analisa kualitatif menggunakan larutan KCNS 2N. Ketiga jenis sampel tersebut positif mengandung besi. Hal ini dapat dilihat timbulnya warna merah pada larutan. Dengan reaksi sebagai berikut



## KESIMPULAN

Hasil percobaan yang telah dilakukan di Laboratorium Analisa Makanan dan Minuman dan di Laboratorium Analisis Instrument Universitas Setia Budi secara Spektrofotometri untuk menetapkan kadar Fe (besi) dalam berbagai varietas bayam yaitu di dapatkan kadar bayam hijau 5,11 mg/100 gram bayam raja 5,615 mg/ 100 gram dan bayam duri 4,88 mg/ 100 gram.

## DAFTAR PUSTAKA

- Darmono. 1995. *Logam Dalam System Biologi Makhluk Hidup*. Universitas Indonesia Press, (hal.9 – 18). Jakarta
- Edi. 2002. *Terapa Sayuran*. Prestasi pustaka, (hal. 35-37: 80-83). Jakarta
- Iswandi. 2004. *Petunjuk Praktikum Spektroskopi*. Universitas Setia Budi. Surakarta
- Linder M.C. 1992. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme* diterjemahkan oleh Parakkasi, A UI Press. (261- 278). Jakarta
- Oomen dkk, 1995. *Si Hijau Yang Cantik*. PT Gramedia. (Hal.47). Jakarta
- Poedjiadi. 1994. *Dasar-dasar Biokimia*. Jakarta: UI Press. (hal.417-418).
- Ratna, H.2005. Variasi Kadar Besi Dalam beberapa Spesies Bayam (*Amaranthus*). *Jurnal Hasil Penelitian Kimia dan Teknologi*. 2 (1): (hal 66-67)
- Rukmana R.1994. *Bertanam dan Pengolahan Pasca Panen*. Kanisius Press. (hal.9-18). Yogyakarta.
- Rubutzky dan Yamaguchi, 1999. *Sayuran Dunia*. Bandung: ITB. (hal.147).
- Sadikin. 1993. *Intisari Biokomia*. Jakarta Barat: PT Binarupa Aksara.(hal. 492-493).
- Sastrohamidjoyo H. 1991. *Spektroskopi*. Edisi 1, Liberty, Yogyakarta, (hal 64-66).
- Sastrohamidjoyo H, 2001. *Spektroskopi*. Edisi 2, Liberty, Yogyakarta, (hal 242-243 ).
- Underwood Jr.Day R.A 1983 dan 1993. *Analisa Kimia Kuantitatif*. Jssssakarta: Erlangga. (hal. 393).