

COMPARASON OF LEVELS OF IRON (Fe) ON GREEN SPINACH AND RED AMARANTH THAT ARE SOLD IN THE MARKET SMEP BANDAR LAMPUNG ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETRY

PERBANDINGAN KADAR ZAT BESI (Fe) PADA BAYAM HIJAU DAN BAYAM MERAH YANG DIJUAL DI PASAR SMEP BANDAR LAMPUNG SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM

Nofita¹, Robby Candra Purnama², Mochammad Arief Hidayat²
Email : nofita82apt@gmail.com

ABSTRACT

Spinach is a green vegetable that grows throughout the year, the spinach is sold in the market and known commonly consumed green spinach and red amaranth. Spinach banya widely consumed because it contains iron (Fe). Iron is useful for preventing anemia. People still think that is still a seasonal red spinach contains more iron than spinach green that can be found at any time. This study aims to determine whether there is a significant difference between green and red spinach spinach. Samples obtained from traditional market, Pasar In Bandar Lampung SMEP. Samples were taken at random, used as a sample two samples. Samples to be analyzed first prepared. The instrument used for the analysis of iron which SHIMADZU Atomic Absorption Spectrophotometer AA-7000 with a wavelength of 248.44 nm obtained. Obtained linear regression equation $y = 0,105456x + 0.002378$ with a correlation coefficient (r) = 0.9999. The average level of iron in spinach greens 0.0740 mg / 100g and an average iron in red spinach 2.0744 mg / 100g. T test calculations obtained from $t = 6.6744$ compared to t_{tabel} confidence level of 99% which is 4.60. If t_{hitung} greater than t_{tabel} so H_a is received, so it can be concluded that H_a H_o accepted and rejected, and there is a significant difference between green and red spinach spinach sold in markets SMEP Bandar Lampung. Thus, the Fe content is greater than the red spinach green spinach.

Keywords: Fe, green spinach, red spinach, atomic absorption spectrophotometry

ABSTRAK

Bayam merupakan sayuran hijau yang tumbuh sepanjang tahun, bayam yang dijual di pasaran dan biasa dikonsumsi dikenal bayam hijau dan bayam merah. Bayam banyak dikonsumsi karena banya mengandung zat besi (Fe). Zat besi berguna untuk mencegah anemia. Masyarakat masih menganggap bayam merah yang masih musiman lebih banyak mengandung zat besi dari pada bayam hijau yang bisa ditemui kapan saja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan signifikan antara bayam hijau dan bayam merah. Sampel didapatkan dari Pasar Tradisional Di Bandar Lampung yaitu Pasar Smep. Sampel dilakukan secara *random*, sampel yang digunakan sebanyak dua sampel. Sampel yang akan dianalisa terlebih dahulu dipreparasi. Instrumen yang digunakan untuk analisa zat besi yaitu Spektrofotometri Serapan Atom SHIMADZU AA-7000 dengan didapat panjang gelombang 248,44 nm. Didapat persamaan regresi linear $y = 0,105456x + 0,002378$ dengan nilai koefisien korelasi (r) = 0,9999. Kadar rata-rata zat besi pada bayam hijau 0,0740 mg/100g dan rata-rata zat besi pada bayam merah 2,0744 mg/100g. Dari perhitungan uji t didapat $t_{hitung} = 6,6744$ yang dibandingkan dengan t_{tabel} dengan taraf kepercayaan 99% yaitu 4,60. Jika t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} maka H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_a diterima dan H_o ditolak dan terdapat perbedaan signifikan antara bayam hijau dan bayam merah yang dijual di Pasar Smep Bandar Lampung. Dengan demikian, kadar Fe bayam merah lebih besar dari bayam hijau.

Kata kunci : Fe, bayam hijau, bayam merah, spektrofotometri serapan atom

1) Prodi Farmasi Universitas Malahayati
2) Prodi DIII Analisis Farmasi Dan Makanan Universitas Malahayati

PENDAHULUAN

Bayam (*Amaranthus sp.*) berasal dari Amerika. Sampai sekarang, tumbuhan ini sudah tersebar di daerah tropis dan subtropis seluruh dunia. Di Indonesia, bayam dapat tumbuh sepanjang tahun dan ditemukan pada ketinggian 5-2.000 m dpl, tumbuh di daerah panas dan dingin, tetapi tumbuh subur di daratan rendah pada lahan terbuka yang udaranya agak panas. Bayam yang dijual di pasaran dan biasa dikonsumsi sebagai sayuran yang dikenal dengan bayam cabutan atau bayam sekul, adapula varietas bayam yaitu bayam hijau dan bayam merah yang daun dan batangnya berwarna merah [7].

Untuk makanan yang mengandung zat gizi seperti zat besi, masyarakat bisa mengkonsumsi dari makanan seperti daging, kuning telur, kacang-kacangan dan sayuran hijau. Salah satu sayuran hijau yang mengandung zat besi yaitu sayuran bayam. Bayam merupakan sejenis tumbuhan yang biasa ditanam untuk dikonsumsi daunnya sebagai sayuran hijau. Bayam banyak mengandung vitamin A, B, dan C, selain itu bayam banyak mengandung garam-garam mineral yang penting seperti kalsium, fosfor, dan besi. Bayam mengandung zat mineral tinggi yaitu zat besi untuk mendorong pertumbuhan badan dan menjaga kesehatan [8].

Zat besi merupakan mikro yang paling banyak terdapat di dalam tubuh manusia, yaitu sebanyak 3-4 gram di dalam tubuh manusia dewasa. Zat besi mempunyai beberapa fungsi esensial di dalam tubuh, sebagai alat angkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, sebagai alat angkut elektron di dalam sel, dan sebagai bagian terpadu berbagai reaksi enzim di dalam jaringan tubuh. Walaupun terdapat luas di dalam makanan banyak penduduk dunia mengalami kekurangan zat besi, termasuk di Indonesia [1].

Sehingga penting dilakukan penelitian untuk mengetahui apakah ada perbedaan kadar zat besi yang terkandung dalam kedua sampel bayam merah dan bayam hijau menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom.

Spektrofotometri serapan atom digunakan untuk analisis kuantitatif

unsur-unsur logam dalam jumlah sekelumit (*trace*) dan sangat kelumit (*ultra trace*). Cara ini cocok untuk analisis sekelumit logam karena mempunyai kepekaan yang tinggi (batas deteksi kurang dari 1 ppm). Metode ini berdasarkan pada hukum Lambert-Beer [3].

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

1. Alat

Alat-alat yang digunakan adalah alat-alat gelas, bulp, mortir dan stamper, pipet ukur, neraca listrik, batang pengaduk, oven, Hotplate, Spektrofotometri Serapan Atom AA 7000 dan lampu katoda besi (Fe).

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah sampel bayam merah dan bayam hijau, HNO₃ Pekat, larutan HNO₃ 0,1 N, larutan Fe(NO₃)₃ 1000 mg/L, Aquadest, dan tisu.

PROSEDUR PENELITIAN

1. Sampel

Sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sayuran bayam hijau dan bayam merah yang dijual di Pasar Smp Bandar Lampung, yang masing-masing diwakili satu sampel bayam hijau dan satu bayam merah.

2. Preparasi Sampel

Batang dan daun bayam dicuci bersih lalu dikeringkan dalam oven. Digerus dan ditimbang masing-masing 5 gram, lalu dipijarkan sampai diperoleh abu berwarna keputih-putihan. Kemudian abu yang diperoleh ditetesi sedikit demi sedikit dengan HNO₃ 0,1 N sebanyak 5 mL, lalu dipanaskan sampai kering diatas lempeng pemanas, dinginkan kembali. Kemudian dilarutkan dengan 2,5 mL HNO₃ Pekat sedikit demi sedikit hingga abu larut. Larutan tersebut dimasukkan kedalam labu takar 50 mL dan dicukupkan volumenya sampai tanda batas, kemudian diukur menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom [2].

3. Pembuatan Larutan Baku 50 ppm

Dipipet 5 mL larutan $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 1000 mg/L pm lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL. Selanjutnya ditambahkan menggunakan HNO_3 0,1 N 5 ml, dan tambah aquadest hingga tanda batas kemudian dihomogenkan [6].

4. Pembuatan Larutan standar 0,25 ppm, 0,5 ppm, 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, dan 4 ppm

Dipipet larutan baku 50 ppm masing-masing 0,25 mL, 0,5 mL, 1 mL, 2 mL, 3 mL, dan 4 mL. Lalu dimasukkan ke dalam masing-masing labu ukur 50 mL. Selanjutnya masing-masing isi labu ukur ditambah dengan menggunakan HNO_3 0,1 N 5 mL, dan tambah aquadest hingga tanda batas dan dihomogenkan. Kemudian diukur absorbansinya dengan SSA [6].

5. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Pembuatan kurva kalibrasi dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

Alat SSA diatur dan dioptimalkan dengan menekan tombol start ikuti petunjuk penggunaan alat yang tertera pada monitor.

Larutan seri standar kemudian diukur dengan alat SSA, lalu dicatat hasil serapannya.

Kurva kalibrasi dibuat berdasarkan data-data yang telah diperoleh dan ditentukan persamaan garis lurusnya yaitu $y = ax + b$.

6. Penetapan Kadar zat besi pada Bayam Hijau dan Bayam Merah

Untuk mencari konsentrasi sampel dicari dengan menggunakan metode kurva kalibrasi, yaitu kurva yang menghubungkan absorbansi dengan konsentrasi standar. Kurva kalibrasi ini kemudian digunakan untuk mengalurkan absorbansi yang dihasilkan dari larutan sampel. Setelah didapat absorbansi dari

larutan sampel maka untuk menentukan konsentrasinya digunakan rumus regresi linier berdasarkan kurva kalibrasi. Data hasil pengamatan larutan standar dimasukkan ke dalam tabel dengan menggunakan persamaan regresi linear dengan rumus $Y = ax + b$
 y = absorbansi larutan sampel

a = slope

x = konsentrasi larutan sampel

b = intercept

Dari pengukuran absorbansi dari tiap pengulangan tiap sampel, absorbansi dimasukkan ke dalam persamaan regresi linier. Dari regresi linier didapat kadar sampel tiap pengulangan (ppm) menjadi (mg/100 gram)

Rumus $\frac{C \times V}{W}$

Keterangan :

C = Konsentrasi (mg/L)

V = Volume Larutan (L)

W = Berat sampel (kg)

Analisa Data

Analisa statistika (Uji t) adalah satu uji statistik yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan (meyakinkan) dari dua buah mean sampel dari dua buah variabel yang telah dikomparatifkan. Cara menarik kesimpulan dari uji t yaitu memberikan interpretasi terhadap t_0 dengan merumuskan hipotesa alternatif (H_A) yang menyatakan ada perbedaan dan hipotesa nol (H_0) yang menyatakan tidak ada perbedaan. Setelah itu mencari df atau db, lalu dengan besarnya df atau db tersebut berkonsultasi pada tabel nilai "t" hasilnya disebut t tabel (t_{tabel}). Selanjutnya dibandingkan t_0 dengan t_{tabel} dengan ketentuan :

Bila t_0 sama dengan atau lebih besar dari t_{tabel} maka hipotesis nol (H_0) ditolak, yang berarti ada perbedaan yang signifikan.

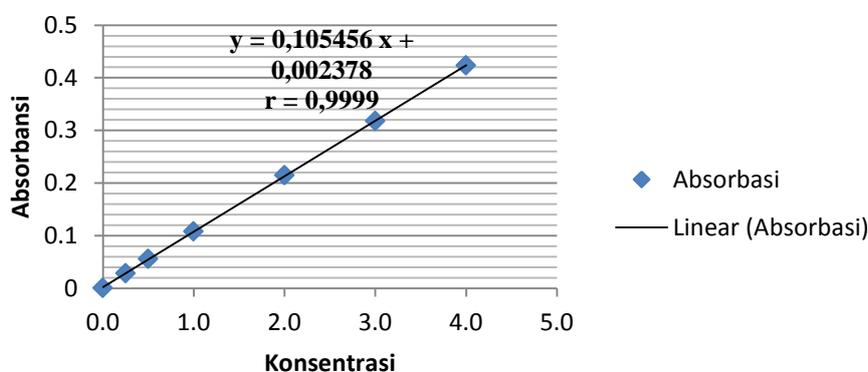
Bila t_0 lebih kecil dari t_{tabel} maka hipotesa nol (H_0) diterima, yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan [5].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1
Absorbansi larutan standar Besi (Fe)

Standar	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
Blanko	0,0	0,0008
Standar 1	0,25	0,0286
Standar 2	0,5	0,0561
Standar 3	1	0,1080
Standar 4	2	0,2150
Standar 5	3	0,3182
Standar 6	4	0,4236

Kurva Kalibrasi



Tabel 2
Hasil kadar zat besi (Fe) pada bayam hijau dan bayam merah

Sampel	Pengulangan	Berat Sample (gram)	Konsentrasi Besi (Fe) (ppm)	Kadar Fe (mg/100g)	Kadar rata-rata (mg/100g)
Bayam hijau	1	5,0016	0,0685	0,0684	0,0740
	2	5,0018	0,0789	0,0788	
	3	5,0019	0,0751	0,0750	
Bayam merah	1	5,0017	2,2476	2,2468	2,0744
	2	5,0025	2,4913	2,4899	
	3	5,0015	1,4871	1,4865	

Tabel 3
Hasil *mean* dan standar deviasi untuk memperoleh harga "t"

Nilai		x	y	x ²	y ²
X	Y				
2,2468	0,0684	0,1724	- 0,0056	0,0297	0,00003
2,4899	0,0788	0,4155	0,0047	0,1726	0,00002
1,4865	0,0750	- 0,5879	0,0009	0,3456	0,0000008
$\Sigma X = 6,2232$	$\Sigma Y = 0,2222$	$\Sigma x = 0$	$\Sigma y = 0$	$\Sigma x^2 = 0,5479$	$\Sigma y^2 = 0,00005$

Tabel 4
Data Hasil Uji t

Sampel	Kadar rata-rata (mg/100g)	N	df	%	Uji t		kesimpulan
					t _{hitung}	t _{tabel}	
Bayam Merah (N1)	2,0744	3	4	99%	6,6744	4,60	t _{hitung} > t _{tabel}
Bayam Hijau (N2)	0,0740	3					

Keterangan

- N : Jumlah Data
- df : Derajat freedom (kebebasan)
- % : Taraf Kepercayaan
- t_{hitung} > t_{tabel} : Ha diterima dan Ho ditolak, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar Fe pada bayam hijau dan bayam merah.

PEMBAHASAN

Penetapan kandungan logam mineral Fe yang dilakukan pada bayam hijau dan bayam merah diambil di bagian batang dan daun yang masih segar. Untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam bayam terlebih dahulu di oven hingga kering pada suhu ± 105°C selama 4 jam. Sampel yang sudah kering dan bisa diserbukkan kemudian dapat ditimbang masing-masing pengulangan dari sampel bayam hijau dan bayam merah seberat 5 gram.

Alat yang digunakan untuk menganalisis kandungan zat besi pada penelitian ini menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom SHIMADZU AA-7000. Dengan alat ini mineral besi pada sampel dapat terbaca, Spektrofotometri Serapan Atom dapat digunakan untuk analisis kuantitatif mineral dalam jumlah yang sekelumit dan sangat kelumit, memiliki kepekaan yang tinggi, dan pelaksanaannya relatif sederhana [3].

Pada penentuan kadar besi (Fe) diawali dengan penentuan panjang gelombang maksimum. Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan untuk mengetahui dimana terjadi absorpsi maksimum. Pada pengukuran panjang gelombang lampu katoda Fe memberikan serapan tertinggi pada panjang gelombang 248,44 nm. Setelah dilakukan pengukuran panjang gelombang maksimum kemudian membuat kurva kalibrasi. Tujuan dari pembuatan kurva kalibrasi yaitu untuk menghitung kadar zat besi dalam sampel berdasarkan serapan yang dihasilkan melalui persamaan kurva kalibrasi. Pembuatan kurva kalibrasi didahului

dengan pembuatan larutan seri dengan pengenceran dari larutan standar besi untuk mendapatkan konsentrasi yang diinginkan. Pengenceran larutan induk besi dilakukan dengan teliti dan hati-hati supaya tidak terjadi kesalahan yang dapat menyebabkan konsentrasi larutan standar yang tidak sesuai dengan yang diinginkan.

Dalam pengukuran larutan standar besi dilakukan pada panjang gelombang yang sudah didapat dalam pengukuran serapan tertinggi yaitu 284,44 nm kemudian serapan yang diperoleh ditetapkan kedalam kurva kalibrasi sehingga diperoleh kurva kalibrasi besi dengan persamaan kurva kalibrasi $y = ax + b$. Kurva kalibrasi larutan dibuat dari enam seri dengan konsentrasi 0,25 ppm, 0,5 ppm, 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, dan 4 ppm. Larutan seri tersebut dibuat dari pengenceran larutan induk Fe(NO₃)₃ 100 ppm, yang diperoleh dari pengenceran larutan induk Fe(NO₃)₃ 1000 ppm yang sudah tersedia dalam bentuk larutan. Persamaan yang didapat adalah $y = 0,105456 x + 0,002378$ dengan nilai koefisien korelasi (r) adalah 0,9999. Nilai koefisien korelasi (r) adalah bilangan yang digunakan untuk mengetahui kuat, sedang, dan lemahnya hubungan di antara variabel yang sedang diteliti yang berarti semakin mendekati nilai 1 maka semakin kuat. Nilai koefisien korelasi (r) dan kurva kalibrasi larutan besi (Fe) adalah 0,9999 yang maka hal ini menunjukkan bahwa hasil r sangat kuat, karena menunjukkan tingkat hubungan linier yang sangat kuat antara x (konsentrasi larutan standar besi) dan y (absorbansi larutan standar besi).

Sampel sebelum dianalisis terlebih dahulu mengalami preparasi, hal yang pertama dengan mencuci bersih sampel yang akan dianalisis. Kemudian sampel bayam dipotong bagian daun dan batangnya. Untuk mengurangi kadar air dan sebelum diabukan harus melalui pengeringan dengan menggunakan oven dengan suhu $\pm 105^{\circ}\text{C}$ selama 4 jam. Sampel yang sudah kering dan dapat dihaluskan lalu ditimbang ± 5 gram, sampel kemudian di dalam tanur selama 6 jam pada suhu 400°C untuk menghilangkan zat-zat organik yang tidak dibutuhkan dan menyisahkan zat yang tidak menguap dalam suhu tinggi kemudian didapat abu putih. Setelah mendapatkan abu putih kemudian didestruksi yaitu destruksi basah dengan penambahan larutan HNO_3 0,1 N sebanyak 5 ml perlahan dan dipanaskan di atas *hotplate* dengan suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$, karena larutan hanya 5 ml pemanasan tidak terlalu lama sampai larutan terbentuk endapan kering. Lalu ditambah 2,5 ml HNO_3 pekat dan dihomogenkan, kemudian dimasukkan kedalam labu terukur 50 ml lalu tambah dengan aquadest hingga garis tanda.

Setelah sampel ditambah dengan aquadest masih sedikit keruh harus di saring kembali, karena dalam pengukuran menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom larutan yang akan diukur harus jernih dan tidak ada lagi sisa zat pengotor yang ada dalam labu. Penyaringan menggunakan kertas *Whatman* No. 40 sehingga didapatkan larutan yang jernih dan zat pengotor dapat terpisah dengan sempurna, kemudian larutan yang sudah mengalami penyaringan dilakukan pengukuran kadar besi (Fe) dalam sampel dengan menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom SHIMADZU AA-7000, dengan dilengkapi *hollow cathode lamp* Fe (besi).

Berdasarkan hasil analisa kadar zat besi pada bayam hijau dan bayam merah memiliki perbedaan yang signifikan. Kadar rata-rata zat besi dari bayam hijau adalah $0,0740 \pm 0,0032$ mg/100g dan rata-rata kadar zat besi bayam merah adalah $2,0744 \pm 0,4273$ mg/100g. Nilai SD dari sampel bayam merah cukup besar, namun masih dalam kategori cukup [4], oleh karena itu

ketiga data dari bayam merah masih bisa digunakan untuk menentukan kadar rata-rata. Perbedaan kadar Fe pada bayam hijau dan bayam merah bisa disebabkan dari proses penanaman, penggunaan pupuk yang berbeda karena dari penjual memberikan informasi bahwa bayam merah bisa didapatkan musiman saja berbeda dengan bayam hijau yang selalu ada tanpa musiman. Sehingga faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan terjadi perbedaan kadar Fe pada bayam hijau dan bayam merah.

Sebelum dimasukkan ke dalam rumus uji t, terlebih dahulu dihitung nilai rata-rata dari kedua variabel dan standar defiasi (SD), setelah nilai masing-masing didapatkan maka dimasukkan kedalam uji t. Hasil dari perhitungan uji t didapatkan bahwa $t_{hitung} = 6,6744$ Nilai t_{hitung} ini akan dibandingkan dengan t_{tabel} yang didapat dengan menghitung derajat kebebasan (df) dengan rumus $(N_1+N_2)-2 = (3+3)-2 = 4$ sehingga didapat t_{tabel} yaitu taraf kepercayaan 99% yaitu 4,60. Jika t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} maka H_a diterima dan H_0 ditolak sedangkan jika t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} maka H_a ditolak dan H_0 diterima, sehingga dari data diatas dapat disimpulkan bahwa H_a diterima dan H_0 ditolak sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara zat besi bayam hijau dan bayam merah yang dijual di Pasar Smp Band Lampung [5].

KESIMPULAN

1. Dari data sampel yang didapat, kadar rata-rata zat besi pada bayam hijau yaitu 0,0740 mg/100g, dan untuk rata-rata kadar zat besi pada bayam merah yaitu 2,0744 mg/100g.
2. Data yang didapat dari kedua sampel terdapat perbedaan yang signifikan kadar zat besi bayam hijau dan bayam merah bahwa kadar zat besi (Fe) didapat $t_{hitung} = 6,6744$ lebih besar dari t_{tabel} pada taraf signifikansi 99% = 4,60 dengan nilai $df = 4$.

SARAN

1. Kadar zat besi bayam merah lebih tinggi dibandingkan dengan bayam hijau, sehingga disarankan untuk mengkonsumsi bayam merah yang

- mempunyai kandungan zat besi yang lebih tinggi walaupun bayam merah masih jarang ditemui di pasar tradisional karena musiman.
2. Mengonsumsi bayam merah maupun bayam hijau keduanya adalah sayuran yang sangat baik untuk memenuhi kebutuhan zat besi dalam tubuh.
 3. Melakukan penelitian lebih lanjut mengenai membandingkan kadar cemaran logam berat dalam bayam merah maupun bayam hijau yang dijual di swalayan/supermarket dengan yang dijual di pasar tradisional.

DAFTAR PUSTAKA

1. Almatsier, Sunita. 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
2. Fitriawati, E. 2016. Analisis Kadar Besi Dalam Bayam (*Amaranthus tricolor*) dengan Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal*. Universitas Sumatra Utara. Medan.
3. Gandjar, I. G., Rohman, A. 2012. *Analisi Obat Secara Spektrofotometri dan Kromatografi*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
4. Handoko, Riwidikdo. 2009. *Statistik Kesehatan*. Mitra Cedikia Press. Yogyakarta.
5. Hartono. 2008. *Statistika Untuk Penelitian*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
6. Saleh, S. 2011. Kimia Analitik Analisis Unsur Fe Dalam Tanaman Bayam Dengan Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
7. Setiawan. 2006. *Atlas Tumbuhan Obat Indenisa Jilid 2*. Trubus Agriwidya. Jakarta.
8. Sunarjono, Hendro. 2003. *Bertanam 30 Jenis Sayuran*. Penebar Swadaya. Jakarta.