

Perbandingan Kadar Fe (II) dalam Tablet Penambah Darah secara Spektrofotometri UV-Vis yang Dipreparasi Menggunakan Metode Destruksi Basah dan Destruksi Kering

Suerni Kurniawati dan Djarot Sugiarto

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: djarot@chem.its.ac.id

Abstrak—Telah dilakukan penelitian mengenai analisa perbandingan kadar Fe (II) dalam tablet penambah darah dengan metode destruksi basah dan destruksi kering. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui metode destruksi yang lebih efektif untuk analisa kadar Fe dalam tablet penambah darah. Tablet penambah darah yang digunakan adalah tablet S. Pengukuran kadar Fe (II) dilakukan dengan mereaksikan tablet penambah darah S dengan agen pengompleks 1,10-fenantrolin dan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Panjang gelombang maksimum yang didapatkan adalah 509 nm dan nilai regresi (r^2) pada kurva kalibrasi adalah 0,9953. Tablet penambah darah dipreparasi menggunakan destruksi basah dan destruksi kering. Hasil pengukuran kadar Fe (II) dengan metode destruksi basah adalah 99,6 mg dengan persentase Fe terukur sebesar 23,7% (237142,86 ppm), sedangkan kadar Fe (II) dengan metode destruksi kering adalah 26,69 mg dengan persentase Fe terukur sebesar 6,36% (63547,62 ppm). Hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa destruksi basah lebih efektif untuk analisa kadar Fe (II) dalam tablet penambah darah.

Kata Kunci—Tablet sangobion; destruksi basah; destruksi kering; besi-fenantrolin; kadar Fe (II); dan spektrofotometer UV-Vis

I. PENDAHULUAN

Zat besi (II) merupakan mikroelemen yang esensial bagi tubuh, terutama dalam proses pembentukan darah yaitu sintesa hemoglobin. Zat besi (II) juga berfungsi untuk mengangkut oksigen dan zat-zat makanan ke seluruh tubuh serta membantu proses metabolisme untuk menghasilkan energi [1]. Kekurangan zat besi (II) dapat menyebabkan penyakit anemia, gangguan susunan syaraf pusat, mengurangi produktivitas kerja, penurunan kemampuan berpikir, dan penurunan kekebalan tubuh terhadap infeksi [2]. Sedangkan kelebihan zat besi (II) dapat menyebabkan permeabilitas dinding pembuluh darah kapiler meningkat, sehingga plasma darah merembes keluar yang mengakibatkan volume darah menurun dan hipoksia jaringan menyebabkan asidosis (Hartono, 2010). Zat besi yang dibutuhkan oleh tubuh adalah 150–300 mg per hari [3].

Kekurangan zat besi (II) dalam tubuh manusia dapat dihindari dengan memberikan asupan zat besi (II) yang cukup. Pengobatan anemia tidak cukup hanya dengan perubahan konsumsi makanan, tetapi juga dapat diatasi dengan mengkonsumsi tablet penambah darah. Pengkonsumsian tablet penambah darah harus sesuai dengan dosis yang telah

ditentukan sehingga zat besi (II) yang terdapat di dalam tubuh tidak berlebihan. Penderita anemia harus mengonsumsi tablet penambah darah dengan kadar besi 60 mg sebanyak 1–2 kali sehari [4].

Sebelum beredar di pasaran, obat terlebih dahulu harus diuji mutu dan kualitasnya. Hal tersebut harus dilakukan untuk menjamin bahwa setiap obat mengandung bahan yang benar dengan mutu dan jumlah yang telah ditentukan, dibuat pada kondisi yang tetap dan mengikuti prosedur standar yang berlaku sehingga obat tersebut memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan untuk identitas, kadar, kemurnian, mutu dan keamanannya. Pemilihan metode merupakan masalah yang sangat penting dalam setiap analisa karena pemilihan metode yang tepat akan menghasilkan hasil analisa yang akurat dan meminimalkan kesalahan analisa [2].

Salah satu metode yang sering digunakan untuk menentukan kadar Fe (II) adalah metode spektrofotometri UV-Vis. Metode ini memerlukan pengompleksan sehingga dapat membentuk warna yang spesifik yang dapat terukur dalam spektrofotometer UV-Vis. Untuk meminimalkan gangguan analisa, maka diperlukan perlakuan awal yang tepat. Cara yang biasa dilakukan sebagai perlakuan awal adalah destruksi. Destruksi perlu dilakukan sebelum analisa karena destruksi berfungsi untuk menghilangkan atau memisahkan kandungan ion lain. Destruksi terdapat dua macam yaitu destruksi basah (*wet digestion*) dan destruksi kering (*dry ashing*) [5]. Kedua metode destruksi tersebut memiliki karakteristik masing-masing. Oleh karena itu, perbandingan kedua metode tersebut sangat diperlukan untuk mengetahui keakuratan hasil analisa kadar zat besi dalam tablet penambah darah.

Setiyawati pada tahun 2009 melakukan penelitian tentang penentuan kadar Fe (II) pada tablet multivitamin tanpa penopeng, dengan penopeng EDTA, dan dengan penopeng tartrat. Kadar Fe (II) pada tablet multivitamin tanpa penopeng yang didapatkan adalah 34,219 ppm dengan % recovery sebesar 117,9%; kadar Fe (II) dengan penopeng EDTA adalah 25,789 ppm dengan % recovery sebesar 111,88%; sedangkan kadar Fe (II) dengan penopeng tartrat adalah 30,302 ppm dengan % recovery sebesar 117,03%. Sedangkan Lestari (2013) melakukan penelitian menentukan kadar besi pada tablet S dengan menggunakan metode spektrofotometer UV-Vis dan didapatkan hasilnya adalah sebesar 8,3144 mg/tablet.

Penelitian tentang penentuan kadar Fe (II) dalam tablet penambah darah telah banyak dilakukan dengan berbagai metode, namun penentuan kadar Fe (II) dengan menggunakan perbandingan metode destruksi masih sedikit. Oleh karena itu, maka perlu dilakukan penelitian tentang penentuan kadar Fe (II) dalam tablet penambah darah dengan perbandingan metode destruksi basah dan kering menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

II. URAIAN PENELITIAN

A. Pembuatan Larutan Standar Fe (III) 100 ppm

Sebanyak 0,0483 gram kristal $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dimasukkan ke dalam gelas beker dan ditambahkan sedikit aqua DM hingga larut. Selanjutnya dimasukkan dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan dengan aqua DM hingga tanda batas.

B. Pembuatan Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 100 ppm

Sebanyak 0,0157 gram $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dimasukkan ke dalam gelas beker dan ditambahkan sedikit aqua DM hingga larut. Selanjutnya dimasukkan dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan dengan aqua DM hingga tanda batas.

C. Pembuatan Larutan 1,10-fenantrolin 1000 ppm

Sebanyak 0,1000 gram padatan 1,10-fenantrolin dimasukkan ke dalam gelas beker 100 mL dan ditambahkan aqua DM sebanyak 50 mL. Campuran tersebut kemudian dipanaskan di atas hotplate dengan suhu 60°C hingga seluruh padatan larut. Larutan dipindahkan ke dalam labu ukur 100 mL. kemudian ditambahkan aqua DM hingga tanda batas.

D. Pembuatan Larutan Buffer Asetat pH 4,5

Sebanyak 3,8554 gram natrium asetat dimasukkan ke dalam gelas beker dan ditambahkan sedikit aqua DM hingga larut. Selanjutnya dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, ditambahkan 5 mL asam asetat dan diencerkan dengan aqua DM hingga tanda batas. Larutan diukur menggunakan pH meter digital.

E. Pembuatan Larutan Blanko

Larutan natrium tiosulfat 100 ppm diambil sebanyak 1,1 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Kemudian ditambahkan 1,5 mL 1,10-Fenantrolin 1000 ppm, ditambahkan 1,5 mL buffer asetat pH 4,5, dan ditambahkan 5 mL aseton. Selanjutnya ditambahkan aqua DM hingga tanda batas

F. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Larutan standar Fe (III) 100 ppm dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL sebanyak 0,5 mL, kemudian ditambahkan 1,1 mL larutan natrium tiosulfat 100 ppm. Selanjutnya ditambahkan 1,5 mL larutan 1,10-fenantrolin 1000 ppm dan 1,5 mL buffer asetat pH 4,5. Setelah itu, ke dalam campuran ditambahkan aseton sebanyak 5 mL dan diencerkan menggunakan aqua DM hingga tanda batas. Larutan tersebut dikocok dan didiamkan selama 120 menit, kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 450–560 nm.

G. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Larutan standar Fe (III) 100 ppm dimasukkan ke labu ukur 10 mL sebanyak 0,1 mL, kemudian ditambahkan 1,1 mL larutan natrium tiosulfat 100 ppm. Selanjutnya ditambahkan 1,5 mL larutan 1,10-fenantrolin 1000 ppm dan 1,5 mL buffer asetat pH 4,5. Setelah itu, ke dalam campuran ditambahkan aseton sebanyak 5 mL dan diencerkan menggunakan aqua DM hingga tanda batas. Larutan tersebut dikocok dan didiamkan selama 120 menit, kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Prosedur ini diulangi sebanyak 4 kali dengan jumlah larutan standar Fe (III) 100 ppm masing-masing sebanyak 0,2 mL; 0,3 mL; 0,4 mL; dan 0,5 mL. Hasil absorbansi yang didapatkan kemudian dibuat kurva kalibrasi antara absorbansi dengan konsentrasi Fe (III).

H. Preparasi Sampel

H.1 Destruksi Kering

Tablet penambah darah digerus menggunakan mortar hingga halus. Sampel ditimbang sebanyak 0,4 gram dan dimasukkan dalam gelas beker. Selanjutnya sampel dipanaskan dalam oven dengan suhu 110°C selama 120 menit. Selanjutnya ke dalam gelas beker ditambahkan HCl 6M sebanyak 10 mL, kemudian dipanaskan di atas *hot plate* selama 1 jam hingga abu larut. Larutan tersebut kemudian disaring dan filtrat dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Ditambahkan aqua DM hingga tanda batas dan dihomogenkan.

H.2 Destruksi Basah

Tablet penambah darah digerus menggunakan mortar hingga halus. Sampel ditimbang sebanyak 0,4 gram dan dimasukkan dalam gelas beker. Kemudian ditambahkan dengan HNO_3 5% sebanyak 10 mL. Campuran kemudian dipanaskan di atas *hot plate* selama 1 jam hingga tersisa beberapa milliliter dan larutan menjadi jernih. Selanjutnya larutan disaring dan filtrat dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Ditambahkan aqua DM hingga tanda batas dan dihomogenkan

I. Penentuan Kadar Fe (II) dalam Tablet Penambah Darah

I.1 Destruksi Kering

Larutan hasil preparasi diambil 0,1 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Kemudian ditambahkan 1,1 mL natrium tiosulfat 100 ppm dan 1,5 mL larutan 1,10-fenantrolin 1000 ppm. Untuk menjaga pH tetap asam, ditambahkan 1,5 mL buffer asetat pH 4,5, kemudian ditambahkan aseton sebanyak 5 mL dan diencerkan menggunakan aqua DM hingga tanda batas. Larutan tersebut dikocok dan didiamkan selama 120 menit, kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali.

I.2 Destruksi Basah

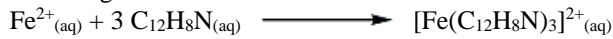
Larutan hasil preparasi diambil 0,1 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Kemudian ditambahkan 1,1 mL natrium tiosulfat 100 ppm dan 1,5 mL larutan 1,10-fenantrolin 1000 ppm. Untuk menjaga pH tetap asam, ditambahkan 1,5 mL buffer asetat pH 4,5, kemudian ditambahkan aseton sebanyak 5 mL dan diencerkan menggunakan aqua DM hingga

tanda batas. Larutan tersebut dikocok dan dидiamkan selama 120 menit, kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali.

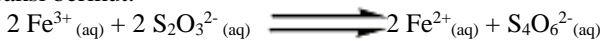
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

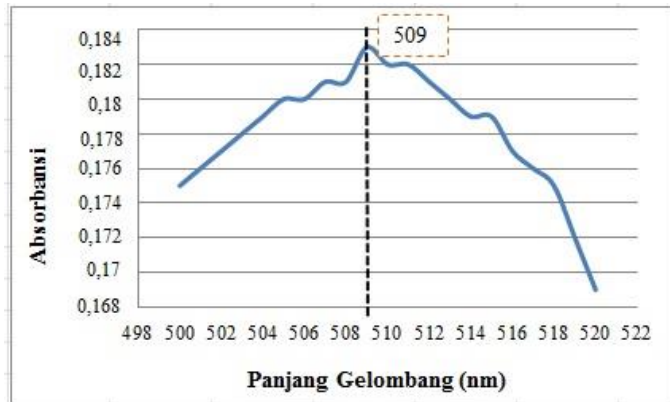
Penentuan panjang gelombang maksimum merupakan langkah awal yang harus dilakukan dalam pengukuran Fe (II). Hal ini sangat penting untuk mengetahui tingkat kepekaan suatu pengukuran. Penentuan panjang gelombang dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Panjang gelombang maksimum ditunjukkan oleh panjang gelombang yang memiliki absorbansi terbesar. Panjang gelombang pada penelitian ini ditentukan dari kompleks [Fe(fenantrolin)₃]²⁺ yang dihasilkan dari reaksi ion besi dengan ligan 1,10-fenantrolin. Reaksi tersebut dapat dilihat pada persamaan reaksi sebagai berikut.



Ion besi yang bereaksi membentuk kompleks [Fe(fenantrolin)₃]²⁺ didapatkan dari larutan baku Fe (III) yang direduksi menjadi Fe (II) menggunakan natrium tiosulfat. Setiap 11 ppm larutan natrium tiosulfat mampu mereduksi larutan Fe (III) 5 ppm menjadi Fe (II) dengan persen *recovery* sebesar 99,25% pada pH 4,5 [6]. Reaksi yang terjadi antara Fe (III) dengan natrium tiosulfat dapat dilihat pada persamaan reaksi berikut.



Penentuan panjang gelombang maksimum [Fe(fenantrolin)₃]²⁺ dilakukan pada rentang panjang gelombang 450–560 nm. Hal ini karena kompleks [Fe(fenantrolin)₃]²⁺ membentuk warna merah jingga yang menyerap pada panjang gelombang tersebut. Kurva penentuan panjang gelombang maksimum dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar. 1. Kurva penentuan panjang gelombang maksimum kompleks [Fe(fenantrolin)₃]²⁺ pada rentang 450 – 560 nm.

Gambar 1 menunjukkan bahwa panjang gelombang maksimum kompleks [Fe(fenantrolin)₃]²⁺ terdapat pada panjang gelombang 509 nm dengan absorbansi 0,183. Oleh karena itu, panjang gelombang 509 digunakan sebagai patokan untuk pengukuran selanjutnya

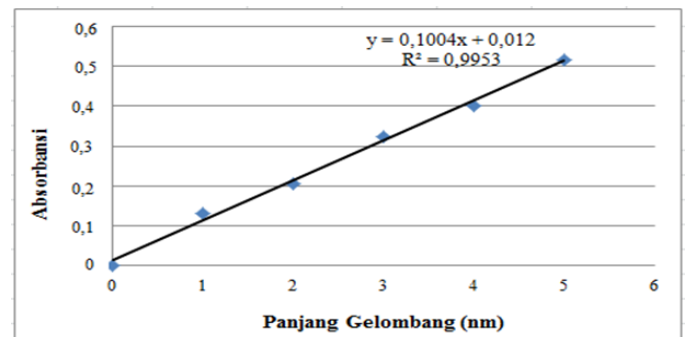
B. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Kurva kalibrasi dibuat dari pengukuran kompleks [Fe(fenantrolin)₃]²⁺ pada panjang gelombang maksimum dengan variasi konsentrasi larutan baku Fe (III) 0 ppm, 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, dan 5 ppm. Kurva kalibrasi perlu dilakukan untuk menentukan besarnya konsentrasi Fe yang tereduksi berdasarkan besar absorbansi dan membuktikan hukum Lambert-Beer. Variasi konsentrasi larutan baku Fe (III) menyebabkan warna kompleks yang dihasilkan juga berbeda, semakin besar konsentrasi larutan Fe (III) semakin pekat warna kompleks [Fe(fenantrolin)₃]²⁺. Kompleks [Fe(fenantrolin)₃]²⁺ dibuat dari larutan baku Fe (III) yang direduksi menjadi Fe (II) dengan menggunakan larutan natrium tiosulfat. Pada pembentukan kompleks [Fe(fenantrolin)₃]²⁺ juga ditambahkan buffer asetat pH 4,5 untuk membuat reaksi tetap pada pH tersebut sehingga proses reaksi pembentukan kompleks berjalan optimum dan stabil. Proses reaksi dibiarkan selama 2 jam agar reaksi pembentukan kompleks [Fe(fenantrolin)₃]²⁺ sempurna. Selanjutnya, kompleks [Fe(fenantrolin)₃]²⁺ yang telah terbentuk tersebut diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil pengukuran kompleks [Fe(fenantrolin)₃]²⁺ dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran kompleks [Fe(fenantrolin)₃]²⁺

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
0	0
1	0,130
2	0,206
3	0,325
4	0,400
5	0,517

Data dari Tabel 1 tersebut kemudian digunakan untuk membuat kurva kalibrasi dengan sumbu x berupa konsentrasi dan sumbu y adalah absorbansi. Kurva kalibrasi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva kalibrasi larutan standar Fe (II)

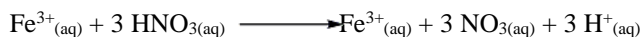
Kurva kalibrasi yang terbentuk memiliki persamaan regresi $y = 0,1004x + 0,012$ dengan r^2 sebesar 0,9953 dan r sebesar 0,9976. Nilai r^2 sebesar 0,9953 menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang linier antara konsentrasi dan absorbansi. Nilai r^2 yang baik terletak pada kisaran $0,9 \leq r^2 \leq 1$. Nilai r sebesar 0,9976 menunjukkan bahwa semua titik terletak pada garis lurus yang gradiennya positif karena nilai tersebut berada dalam range $-1 \leq r \leq 1$ [7].

Suatu kurva kalibrasi dapat dinyatakan layak atau tidak dengan cara diuji menggunakan uji-t. Uji-t dilakukan terhadap nilai-nilai koefisien regresi dengan n sebanyak 6 dan selang kepercayaan 95%. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai t_{hitung} sebesar 28,8157. Nilai t_{hitung} dibandingkan dengan nilai t_{tabel} dengan derajat kebebasan 5, nilai t_{tabel} yang didapatkan adalah 2,57. Berdasarkan data tersebut, maka nilai t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} . Nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara konsentrasi larutan Fe (II) dengan absorbansi sehingga persamaan regresi pada kurva kalibrasi dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi Fe (II) dalam penelitian selanjutnya

C. Penentuan Kadar Fe (II)

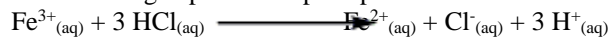
Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah tablet S. Pemilihan tablet S ini karena tablet tersebut merupakan tablet penambah darah yang komersial di masyarakat. Penentuan kadar Fe (II) dalam tablet S dilakukan menggunakan metode spektrofotometer UV-Vis yang diawali dengan preparasi sampel yaitu destruksi basah dan destruksi kering. Kedua metode destruksi ini dibandingkan untuk mengetahui metode yang paling efektif dalam penentuan kadar Fe dalam sampel S.

Preparasi sampel dilakukan dengan menghaluskan tablet S menggunakan mortar. Penggerusan dilakukan untuk meningkatkan luas permukaan sampel sehingga sampel akan lebih mudah larut. Pada metode destruksi basah, sampel yang telah dihaluskan ditambahkan HNO₃ 5% sebanyak 10 mL. HNO₃ digunakan sebagai pelarut karena HNO₃ merupakan oksidator kuat yang dapat melarutkan hampir semua logam dan dapat mencegah pengendapan unsur. Pemilihan pelarut ini mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh Kurnianingsih (2013) dan Dewi (2012) yang melakukan destruksi basah menggunakan HNO₃. Pada awal penambahan HNO₃ 5%, larutan berwarna kuning keruh tetapi setelah dipanaskan selama 1 jam larutan berubah menjadi kuning jernih. Hal ini menunjukkan bahwa ion Fe telah keluar dari matriks sampel. Persamaan reaksi yang terjadi dapat dilihat pada persamaan reaksi berikut.



Filtrat yang dihasilkan pada destruksi basah berwarna kuning cerah. Sedangkan pada metode destruksi kering, sampel yang telah dihaluskan dioven pada suhu 110°C selama 120 menit untuk mempercepat perombakan besi dan unsur-unsur lain yang terkandung dalam sampel. Suhu yang digunakan adalah 110°C karena komposisi utama dari tablet S adalah besi glukonat yang memiliki titik didih 188°C sehingga ion besi yang terdapat dalam sampel tidak akan ikut menguap apabila dipanaskan pada suhu tersebut. Larutan yang digunakan sebagai pendestruksi pada destruksi kering adalah HCl 6M. HCl digunakan sebagai pelarut pada destruksi kering karena HCl mudah diuapkan dan berfungsi untuk mempercepat pemutusan ikatan antara senyawa organik dengan logam besi dalam sampel. Pemilihan pelarut HCl 6M ini mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh Budiman (2010), Bazzi (2004), dan Sa'adah (2014) yang menggunakan HCl 6M sebagai pelarut pada destruksi kering. Pada awal penambahan HCl 6 M, larutan berwarna kuning keruh tetapi setelah

dipanaskan selama 1 jam larutan berubah menjadi jernih. Hal ini menunjukkan bahwa ion Fe dalam matriks sampel telah terlepas. Filtrat yang dihasilkan pada destruksi kering berwarna kuning pekat. Persamaan reaksi yang terjadi pada destruksi kering dapat dilihat pada persamaan reaksi berikut.



Filtrat yang dihasilkan pada proses destruksi selanjutnya ditambah dengan 1,10-fenantrolin sebagai agen pengompleks. Larutan kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Pengukuran dilakukan secara triplo agar mendapatkan hasil yang presisi. Hasil pengukuran sampel yang didapatkan selanjutnya digunakan untuk menghitung konsentrasi sampel, kadar Fe (II), dan persen Fe (II) terukur dari sampel. Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan konsentrasi, kadar, dan persen Fe (II) terukur

Sampel	A	Konsentrasi (ppm)	Kadar Fe (mg)	% Fe Terukur
Destruksi Basah	0,112	9,960	99,6	23,7
Destruksi Kering	0,280	2,669	26,69	6,36

Konsentrasi pada destruksi basah memiliki hasil yang besar yaitu 9,960 ppm. Hal tersebut karena konsentrasi yang didapatkan telah dikalikan dengan faktor pengenceran (FP) sebesar 10 kali. Konsentrasi pada destruksi kering memiliki konsentrasi yang lebih kecil daripada destruksi basah yaitu 2,669 ppm.

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa kadar besi (Fe) pada destruksi basah lebih besar dibandingkan kadar besi pada destruksi kering. Kadar besi pada destruksi basah adalah 99,6 mg dengan persentase Fe (II) terukur sebesar 23,7%, sedangkan kadar besi pada destruksi kering adalah 26,69 mg dengan persentase Fe terukur sebesar 6,36%. Hal ini dikarenakan pada destruksi basah, mineral yang terdapat dalam sampel tidak banyak yang hilang, sedangkan pada destruksi kering, mineral yang terdapat dalam sampel banyak yang hilang karena pengaruh suhu pengabuan yang tinggi. Destruksi basah lebih efektif dalam penentuan kadar Fe dalam tablet S karena ketelitiannya besar, suhu yang digunakan rendah, sederhana dan tidak membutuhkan waktu lama.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa kadar Fe (II) dalam tablet penambah darah merk Sangobion dengan metode destruksi basah adalah sebesar 99,6 mg dengan persentase besi terukur sebesar 23,7% (237142,86 ppm), sedangkan kadar Fe (II) dengan metode destruksi kering adalah sebesar 26,69 mg dengan persentase besi terukur sebesar 6,36% (63547,62 ppm). Dari hasil penentuan kadar Fe (II) tersebut maka dapat disimpulkan bahwa metode destruksi yang lebih efektif pada analisa Fe (II) adalah metode destruksi basah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Djarot Sugiarso K.S atas bimbingannya selama penelitian hingga skripsi selesai. Bapak dan Ibu dosen Kimia ITS atas semua ilmu dan saran yang telah diberikan. Direktorat Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia yang telah memberikan dukungan finansial melalui Beasiswa Bidik Misi tahun 2012-2016. Kedua orang tua dan keluarga serta teman-teman Jurusan Kimia ITS yang selalu memberikan dukungan dan doa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hartono, Elina., Susilowati, Dyah., Sarastriningsih. 2010. "Analisa Besi (Fe) dalam Air Sumur di Daerah Kergan, Sukoharjo secara Spektrofotometri Serapan Atom". Surakarta: Universitas Setia Budi. *Jurnal Farmasi Indonesia, Vol 7 (1): 12-17.*
- [2] Setiyawati, Evi Tugas. 2009. *Studi Pengaruh Agen Penopeng antara EDTA dan Tartrat pada Analisa Besi menggunakan Pengompleks 1,10-Fenantrolin secara Spektrofotometri UV-Vis pada pH 8,0.* Surabaya: Skripsi Kimia FMIPA ITS.
- [3] Marzuki, Asnah., Yushinta Fujaya., Muhammad Rusyidi., Haslina. 2013. "Analisa Kandungan Kalsium (Ca) dan Besi pada Kepiting Bakau (*Scylla olivaceae*) Cangkang Keras dan Cangkang Lunak dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom". Makassar: Universitas Hasanuddin. *Majalah Farmasi dan Farmakologi, Vol 17 (2): 31-34.*
- [4] Harisman, Ferry Riyanto. 2013. *Analisa Kadar Total Besi dalam Tablet Multivitamin Penambah Darah menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.* Surabaya: Rancangan Tugas Akhir Kimia FMIPA ITS.
- [5] Sa'adah, Zumrotus., Alauhdin, Mohammad., Susilaningsih, Endang. 2014. "Perbandingan Metode Destruksi Kering dan Basah untuk Analisa Zn dalam Susu Bubuk". *Indo J. Chem. Sci. 3 (3).*
- [6] Amelia. 2004. *Optimasi pH Buffer Asetat dan Konsentrasi Larutan Pereduksi Natrium Tiosulfat dalam Penentuan Kadar Besi secara Spektrofotometri UV-Vis.* Surabaya: Skripsi Kimia FMIPA ITS.
- [7] Dianawati, Sisca. 2013. "Studi Gangguan Ag(I) dalam Analisa Besi dengan Pengompleks 1,10-Fenantrolin pada pH 4,5 secara Spektrofotometri UV-Vis". Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember. *Jurnal Sains dan Seni POMITS Vol.2, No.2,(2013) 2337-3520 (2301-928X Print).*
- [8] Lestari, Listiana Cahya., dkk. 2013. *Penentuan Kadar Besi dalam Tablet S dengan Metode Penambah Standar dan Metode Spektrofotometri Serapan Atom.* Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- [9] Kurnianingsih, Dini., Nadia, Nurdiniyati., Nuha, Nurfitriia Ulin., Andarini, Ritonga Anggi., Imam, Safii. 2013. *Preparasi Sampel untuk Analisis Mineral.* Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- [10] Dewi, Diana Candra. 2012. *Determinasi Kadar Logam Timbal (Pb) dalam Makanan Kaleng Menggunakan*

Destruksi Basah dan Destruksi Kering. Alchemy, Vol 2 No. 1 Oktober 2012, hal 12-25.

- [11] Budiman, Harry., Krismatuti, Fransiska S.H., dan Nuryatini. 2010. *Penentuan Kandungan Besi dalam Contoh Makanan Menggunakan Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry dalam Uji Profisiensi FNRI-DOST.* Banten: Pusat Penelitian Kimia Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- [12] Bazzi, Ali., Kreuz, Bette., and Jeffrey Fischer. *Determination of Calcium in Cereal with Flame Atomic Absorption Spectroscopy.* Dearborn: University of Michigan-Dearborn.