

STUDI KELAYAKAN KADAR AIR, ABU, PROTEIN, DAN TIMBAL (PB) PADA SAYURAN DI PASAR SUNTER, JAKARTA UTARA, SEBAGAI BAHAN SUPLEMEN MAKANAN

STUDIED OF WATER, ASH, PROTEIN, AND LEAD (PB) CONTENT IN VEGETABLES FROM SUNTER MARKET, NORTH JAKARTA AS SOURCE OF FOOD SUPPLEMENT

Adinda Pratiwi¹, Nuryanti^{2}*

^{1,2}Fakultas Farmasi, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta,

**E-mail: nury.yanti014@gmail.com*

ABSTRAK

Sayuran merupakan sumber serat pangan, vitamin, dan mineral yang mudah ditemukan pada hidangan sehari-hari masyarakat Indonesia. Untuk memudahkan masyarakat dalam memperoleh vitamin dan mineral dengan mudah, suplemen makanan merupakan jalan keluarnya. Studi kelayakan kadar air, abu, protein, dan timbal (Pb) pada sayuran di Pasar Sunter, Jakarta Utara, sebagai bahan suplemen makanan telah dilakukan. Dari penelitian yang telah dilakukan, kandungan air tertinggi terdapat pada sampel batang bayam hijau, yaitu 95,35%, dan terendah terdapat pada sampel daun bayam merah, yaitu sebesar 86,85%. Untuk kandungan abu tertinggi terdapat pada sampel batang bayam hijau, yaitu 20,44%, dan terendah pada sampel kol, yaitu sebesar 7,13%. Untuk kandungan protein tertinggi terdapat pada sampel sawi, yaitu sebesar 42,68%, dan terendah pada sampel daun bayam merah, yaitu sebesar 0,5%. Sedangkan untuk kandungan logam berat timbal (Pb) tertinggi terdapat pada daun bayam hijau, yaitu sebesar 2,8266 µg/g dan kandungan logam berat timbal (Pb) terendah terdapat pada kol, yaitu sebesar 0,0047 µg/g. Sehingga dari data yang didapat, dapat diambil kesimpulan bahwa semua sampel sayuran layak dijadikan bahan suplemen makanan bila ditinjau dari kadar air, protein, dan cemaran logam berat timbal (Pb), sedangkan bila ditinjau dari kadar abu belum memenuhi kelayakan untuk dijadikan bahan suplemen makanan.

Kata kunci: timbal, suplemen makanan, sayuran, analisa ICP-OES

ABSTRACT

Vegetables are source of dietary fiber, vitamins, and minerals that are easily found in the daily dishes of the Indonesian people. To make it easier for people to get vitamins and minerals easily, food supplements are solution. Studied of water, ash, protein, and lead (Pb) content in vegetables from Sunter Market, North Jakarta as source of food supplement has been carried out. From the research that has been done, the highest water content is found in green spinach stem sample, which was 95,35%, and the lowest is found in red spinach leaf sample, which was 86,85%. The highest ash content was found in green spinach stem, which was 20,44%, and the lowest was in cabbage sample, which was 7,13%. The highest protein content was found in mustard sample, which was 42,68%, and the lowest was in the sample of red spinach leaves, which was 0,5%. Whereas the highest content of lead metal (Pb) is found in green spinach leaves, which was 2,8266 µg/g and the lowest content of heavy lead (Pb) is found in cabbage, which was 0,0047 µg/g. So from the data obtained, it can be concluded that all samples of vegetables are suitable to be used as food supplements when viewed from the water content, protein, and heavy metal contamination of lead (Pb), whereas when viewed from the ash content has not met the feasibility of being used as a food supplement.

Key words : lead, food supplement, vegetables, analysis ICP-OES

PENDAHULUAN

Suplemen makanan adalah produk jadi yang dikonsumsi untuk melengkapi makanan sehari-hari. Suplemen makanan mengandung satu atau lebih bahan sebagai berikut: vitamin, mineral, tumbuhan atau bahan yang berasal dari tumbuhan, asam amino, bahan yang digunakan untuk meningkatkan Angka Kecukupan Gizi (AKG), atau konsentrat, metabolit, konstituen, ekstrak, atau kombinasi dari beberapa bahan sebagaimana tercantum dalam butir dalam BPOM (1996). Vitamin dan mineral adalah bahan organik yang esensial bagi tubuh namun tidak dapat dibentuk sendiri oleh tubuh, sehingga harus disediakan lewat makanan, oleh karena itu banyak produsen makanan memanfaatkan hal ini dengan memproduksi berbagai macam suplemen dari sayur - sayuran. Di Indonesia, saat ini ada sekitar 3.500 jenis produk suplemen yang diizinkan beredar di Indonesia, hanya produk suplemen yang diproduksi oleh perusahaan farmasi yang memenuhi syarat Good Manufacturing Process (GMP) saja yang dibolehkan untuk beredar. Selama tahun 2008 Badan POM telah mengeluarkan 881 nomor registrasi suplemen makanan yang meliputi 608 suplemen makanan produk dalam negeri, 261 suplemen makanan produk impor, dan 12 suplemen makanan lisensi. BPOM juga telah melakukan pengujian laboratorium terhadap 1.189 sampel suplemen makanan dari peredaran. Hasil pengujian mutu produk suplemen makanan menunjukkan bahwa 1,35% tidak memenuhi syarat mutu, selain itu BPOM juga melakukan pemeriksaan terhadap 1.028 sarana distribusi suplemen makanan. Hasil pemeriksaan terhadap sarana distribusi suplemen makanan menunjukkan bahwa terdapat 11,09% sarana distribusi suplemen makanan masih menjual suplemen makanan yang tidak terdaftar (BPOM, 2008).

Air merupakan satu zat gizi yang tidak dapat kita tinggalkan, tetapi sering diabaikan dalam pembahasan mengenai gizi. Air juga merupakan komponen penting dalam makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan kita. Kadar air dalam bahan pangan sangat mempengaruhi kualitas dan daya simpan dari bahan pangan tersebut. Oleh karena itu penentuan kadar air dari suatu bahan pangan sangat penting agar dalam proses pengolahan maupun pendistribusian mendapat penanganan yang tepat. Semakin banyak kadar air yang terkandung, umur simpannya semakin sebentar, karena kalau suatu bahan banyak mengandung kadar air, maka sangat memungkinkan adanya mikroba yang tumbuh. Oleh karena itu kita harus mengetahui kandungan air dalam suatu bahan agar dapat memprediksi umur simpannya. (Christian, 1980).

Abu adalah residu anorganik dari proses pembakaran atau oksidasi komponen organik bahan pangan. Kadar abu total adalah bagian dari analisis proksimat yang bertujuan untuk mengevaluasi nilai gizi suatu produk/bahan pangan terutama total mineral.

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh, Karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur dalam tubuh. Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat. Dalam setiap sel yang hidup, protein merupakan bagian yang sangat penting (Winarno, 2004).

Kontaminasi logam berat pada sayuran menyebabkan kekhawatiran yang besar bagi kesehatan manusia. Logam berat akan terangkut oleh sayuran dan menumpuk pada bagian sayuran yang dikonsumsi (Sipter, Rozsa, Gruiz, Tatrai, & Morvai, 2008). Salah satu logam berat yang membahayakan kesehatan manusia adalah timbal. Timbal (Pb) adalah elemen non-esensial bagi tubuh manusia yang jika asupannya berlebih di dalam tubuh dapat menyebabkan rusaknya sistem syaraf, skeletal, sirkulasi darah, enzim, dan sistem endokrin (Jarup, 2003).

Timbal (Pb) biasanya berasal dari aktivitas antropogenik seperti transportasi, pertambangan dan industri baterai. Bioakumulasi Pb dalam sayuran yang dimakan terjadi karena sayuran terkontaminasi oleh logam berat yang berasal dari tanah melalui sistem akar, oleh serapan daun langsung dan translokasi dalam tanaman, atau oleh pengendapan materi partikulat pada permukaan. Bioavailabilitas Pb dapat meningkat ketika pH dan kandungan bahan organik dari tanah berkurang (Finster Gray, Binns, & H.J, 2004).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Priandoko, Susun, & Sundra (2013), konsentrasi Pb tertinggi pada sayuran yang beredar di Indonesia, tepatnya di pasar tradisional Kota Denpasar yang dilaporkan, yaitu 6,66 dan 8,93 mg/kg pada sawi hijau dan wortel. Kedua jenis sayur tersebut memiliki kemampuan yang baik untuk menyerap logam berat pada lingkungan yang sudah tercemar. Konsentrasi Pb dalam sayuran pada penelitian tersebut lebih tinggi dari batas standar yang ditetapkan oleh WHO/FAO untuk Pb, yaitu 0,3 µg/kg (Darmono, 1995).

Sedangkan di Provinsi DKI Jakarta, tepatnya di Pasar Tradisional Kecamatan Cilandak, Jakarta Selatan, Adila, Thamzil, & Ety (2014), melaporkan bahwa pencemaran logam Timbal (Pb) juga sangat tinggi pada sayuran organik, yaitu berkisar antara 1,22 - 22,06 mg/kg pada kangkung. Konsentrasi Pb dalam sayuran pada penelitian tersebut lebih tinggi dari batas standar yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) pada buah dan sayur sebesar 0,5 mg/kg.

Berdasarkan uraian di atas, hal ini mencerminkan bahwa industrialisasi dan urbanisasi berdampak pada tingkat berat logam di sayuran dan tingkat levelnya, maka perlu dilakukan suatu analisa untuk mengetahui kadar kontaminasi logam berat Pb pada sayur – sayuran yang akan digunakan sebagai bahan dasar suplemen makanan. Analisa kadar logam berat Pb dapat dilakukan dengan menggunakan alat ICP – OES (*Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry*) karena ICP – OES memiliki limit deteksi yang sangat kecil (ppb), analisisnya cepat, dan akurat.

BAHAN DAN METODE

Sampel yang digunakan adalah sayur – sayuran, seperti bayam hijau (*Amaranthus tricolor*), bayam merah (*Alternanthera amoena*), sawi hijau (*Brassica juncea*), selada (*Lactuca sativa*), kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata*), dan kangkung (*Ipomea reptans*) yang dipilih secara *random non probability* dari salah satu pedagang sayur di Pasar Sunter, Jakarta Utara.

Uji kadar air dan abu sampel sayuran dilakukan di Laboratorium Penelitian Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta. Uji kadar protein dilakukan di Laboratorium Bea Cukai, Jakarta. Analisis logam berat menggunakan ICP - OES (*Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry*) dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Jakarta.

Penelitian dilaksanakan dari bulan Mei sampai dengan bulan September 2018. Pengambilan sampel dilakukan di Pasar Sunter, Jakarta Utara. Pasar Sunter terletak di Jl. Sunter Karya Utara II, Kelurahan Sunter Agung, Kecamatan Tanjung Priok.

Peralatan yang digunakan adalah alat - alat gelas, cawan uap, kui, oven, *bag polyethylene*, eksikator, mixer, neraca analitik, *hot plate*, tanur, microwave, tabung polypropylene, corong, kertas saring, kertas perkamen, spatel, kjeldahl analyzer, lemari asam, rak autosampler, dan alat ICP – OES. Bahan yang dibutuhkan untuk preparasi sampel dan pengujian kadar Timbal (Pb), yaitu HNO₃65%, H₂O₂ 35%, akuades, larutan standar logam Pb(NO₃)₂ 1.000 ppm. Sedangkan bahan lain yang dibutuhkan dalam penentuan kadar protein, yaitu serbuk K₂SO₄, serbuk CuSO₄, larutan H₃BO₃, larutan NaOH 40% dan 0,1 N, larutan H₂SO₄pekat, indikator BCG – MR, es batu, dan batu didih.

Sampel sayuran, seperti bayam hijau, bayam merah sawi hijau, selada, kubis, dan kangkung dicuci dengan air keran kemudian dibilas sebanyak dua kali dengan akuades. Untuk sampel bayam hijau, bayam merah, dan kangkung, antara batang dengan daun dipisah. Kemudian sampel sayuran dikeringkan dengan oven pada suhu 105 - 110°C selama 24 jam.

Untuk uji kadar air, cawan kosong dipanaskan dalam oven pada temperatur 105°C selama 30 menit, didinginkan dalam eksikator selama 15 menit, lalu ditimbang (W_0). Kemudian sebanyak 5 - 10 gram sampel segar sayuran dimasukkan pada cawan yang telah diketahui bobotnya, ditimbang (W_1), lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam, didinginkan dalam eksikator selama 15 - 30 menit, kemudian cawan dan isinya ditimbang dan dikeringkan kembali selama 1 jam, serta didinginkan didalam eksikator, ditimbang kembali (W_2). Kandungan air dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100$$

Keterangan :

W_0 = berat cawan kosong

W_1 = berat cawan + sampel awal (sebelum pemanasan dalam oven)

W_2 = berat cawan + sampel awal (setelah pendinginan dalam eksikator)

Untuk uji kadar abu, kuidipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Kemudian dinginkan selama 15 menit dalam desikator, lalu ditimbang beratnya (W_0). Sampel sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam kui dan ditimbang beratnya (W_1). Sampel dipanaskan diatas *hot plate* bersuhu 250°C sampai sampel tidak berasap dan berwarna hitam. Kemudian sampel dimasukkan ke dalam tanur yang suhunya 300°C, lalu suhu dinaikan menjadi 600°C selama 5 - 7 jam. Dinginkan di luar tanur sampai suhu $\pm 120^\circ\text{C}$, lalu sampel dimasukkan ke

dalam desikator. Kui dan abu ditimbang sehingga didapat berat konstan (W_2). Kadar abu dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar abu} = \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100$$

Keterangan :

W_0 = Berat kui kosong (gram)

W_1 = Berat kui + sampel sebelum pengabuan (gram)

W_2 = Berat kui + sampel setelah pengabuan (gram)

Untuk uji kadar protein, sampel sayuran kering ditimbang sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam labu kjeldahl. Kemudian K_2SO_4 ditimbang sebanyak 7 gram dan $CuSO_4$ sebanyak 0,8 gram, lalu dimasukkan ke dalam labu kjeldahl. H_2SO_4 pekat diukur sebanyak 12 mL dan dimasukkan ke dalam labu kjeldahl. Proses destruksi dilakukan didalam ruang asam dengan memanaskan sampel yang ada pada labu kjeldahl menggunakan *hot plates* sampai berwarna hijau tosca. Kemudian labu kjeldahl didinginkan dengan cara didiamkan selama 20 menit. Sebanyak 25 mL akuades ditambahkan ke dalam labu kjeldahl yang berisi sampel. Lalu sebanyak 50 mL NaOH 40% dan beberapa butir batu didih ditambahkan ke dalam labu Kjeldahl yang berisi sampel. Kemudian larutan 30 mL H_3BO_3 dibuat dan ditambahkan indikator BCG – MR 3 tetes ke dalam erlenmeyer guna menangkap destilat dari hasil destilasi. Alat destilasi dirangkai, lalu proses destilasi dimulai. Destilat yang diperoleh dari hasil destilasi dititrasi dengan menggunakan larutan standar NaOH 0,1 N sampai warna larutan berubah menjadi merah muda seulas. Kemudian prosedur yang sama dilakukan untuk menghitung kadar nitrogen blanko dengan menggunakan sampel akuades). Kadar protein dihitung dengan rumus :

$$\% N = \frac{(V_b - V_s) \times N \text{ NaOH} \times \text{Ba N} \times \text{FP}}{W_s \times 1000} \times 100$$

$$\% \text{ protein} = \% N \times \text{FK}$$

Keterangan :

V_b = jumlah mL NaOH untuk titrasi blanko

V_s = jumlah mL NaOH untuk titrasi sampel

N = normalitas NaOH standar yang digunakan

Ba N = berat atom nitrogen (14,008)

FP = faktor pengenceran yang digunakan

W_s = berat sampel dalam gram

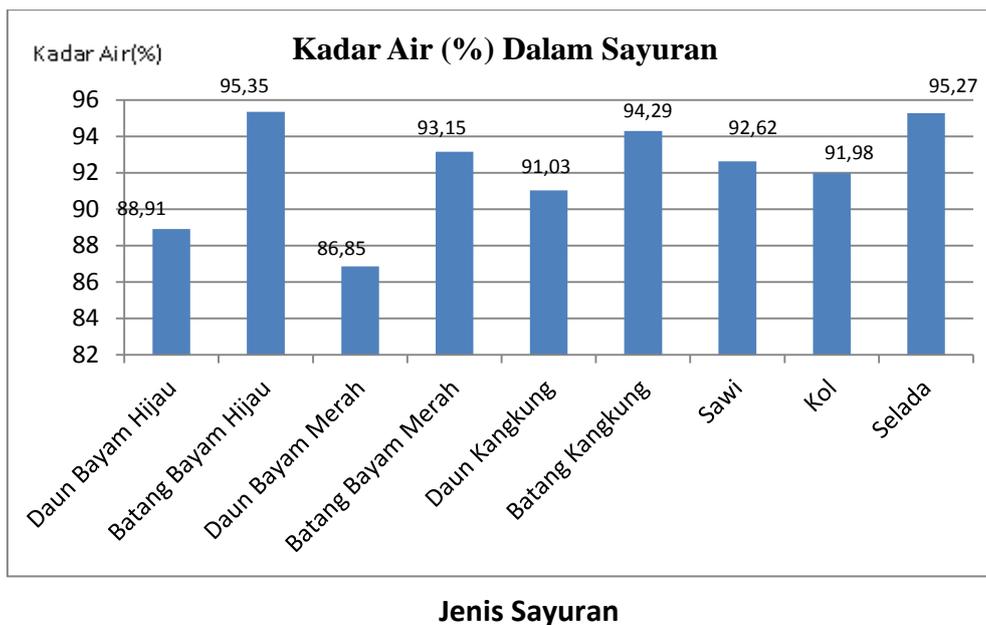
FK = faktor konversi (6,25)

$\%N$ = kadar nitrogen (%)

Untuk preparasi sampel, sebanyak 5 gram sampel sayuran ditimbang dan dimasukkan ke dalam tabung *polypropylen*, kemudian didigesti dengan campuran asam 10 mL (HNO_3 (65%) dan H_2O_2 (35%) dalam rasio 1 : 4) di dalam microwave selama 3 jam pada suhu 190°C . Setelah itu, larutan sampel disaring dalam labu ukur 25 ml dan diencerkan dengan akuades sampai batas kalibrasi. Kemudian larutan standar $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ yang berkonsentrasi 1.000 ppm diencerkan dengan akuades sampai diperoleh larutan dengan konsentrasi 0; 0,025; 0,05; 0,1; 0,2; dan 0,5 ppm. Sampel yang telah di preparasi dan larutan standar $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ selanjutnya dianalisa dengan alat ICP-OES pada panjang gelombang 220,353 nm.

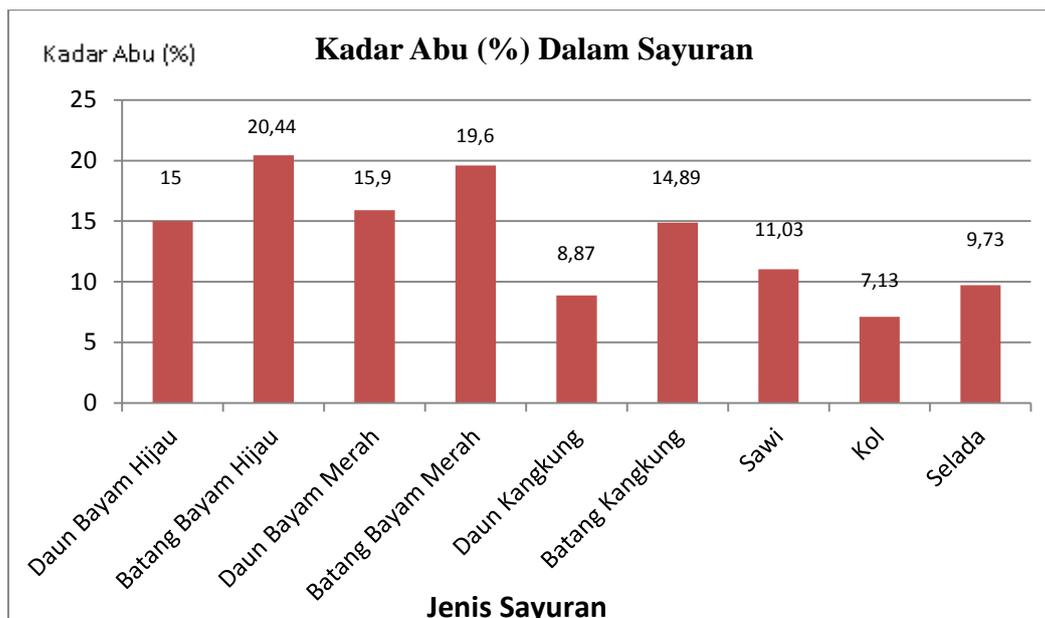
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar air yang terkandung dalam sayuran cukup tinggi. Hal ini dapat menyebabkan sayuran mudah terserang mikroorganisme sehingga membuat daya simpannya relatif rendah. Pada bayam hijau (*Amaranthus tricolor*), kadar air yang terkandung dalam daun dan batangnya berbeda, yaitu sebesar 88,91% dan 95,35%. Ini sesuai dengan kadar air *Amaranthus tricolor* pada penelitian lain, yaitu sebesar 89,9% (Schonfeldt dan Pretorius, 2011). Sedangkan pada daun bayam merah, kadar air yang terkandung dalam daun dan batangnya, yaitu sebesar 86,85% dan 93,15%. Ini juga sesuai dengan kadar air bayam merah pada penelitian lain, yaitu berkisar 83,82 – 87,89% (Nirmalayanti, 2017). Pada daun dan batang kangkung terkandung kadar air sebesar 91,03% dan 94,29%. Nilai kadar air kangkung yang didapat hampir sama dengan nilai kadar air kangkung pada penelitian lain, yaitu berkisar 91,47 - 93,03% (Kohar, 2005). Pada sawi, kadar air yang didapat, yaitu sebesar 92,62%, sehingga nilainya sesuai dengan kadar air yang didapat pada daftar komposisi bahan makanan, yaitu sebesar 92,2% (DepKes RI, 2012). Sedangkan pada sayuran kol, kadar air yang didapat, yaitu sebesar 92,62%, sehingga nilainya sesuai dengan kadar air yang didapat pada daftar komposisi bahan makanan, yaitu sekitar 91 – 93% (DepKes RI, 1981). Pada sayuran selada, kadar air yang didapat, yaitu sebesar 95,27%, sehingga nilainya hampir sama dengan kadar air yang didapat pada penelitian lain, yaitu sebesar 94,80% (Wicaksono, 2008). Hasil kadar air pada sayuran yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa sayuran yang beredar di Pasar Sunter, Jakarta Utara, sudah layak dijadikan bahan baku suplemen makanan.



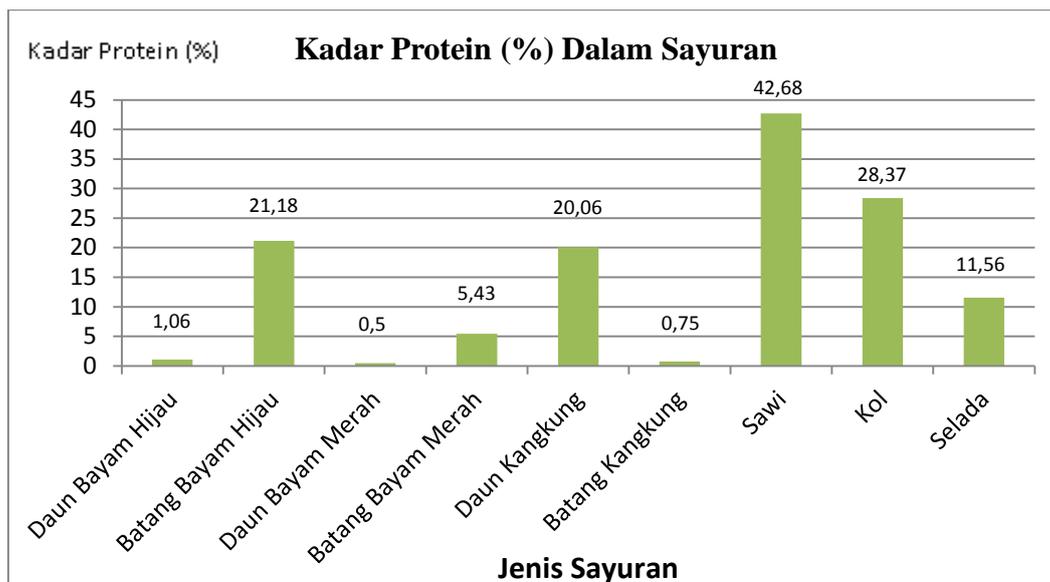
Gambar 1. Diagram hasil kadar air (%) dalam sayuran

Kadar abu yang didapat pada semua sampel sayuran cukup tinggi, yaitu berkisar antara 8 – 20%. Hal ini sangat tidak sesuai dengan literatur dari kadar abu sayuran yang seharusnya, yaitu sekitar 1% (Winarno, 2004). Hal ini dapat terjadi karena banyaknya silikat yang ikut tertimbang, yang merupakan bagian dari sisa – sisa pembakaran pada proses pengabuan atau yang berasal dari tanah dan pasir. Jumlah kotoran, tanah, tanah liat dan lain-lain yang terdapat dalam sampel uji disebut juga sebagai zat anorganik asing. Selain itu, ini juga dapat terjadi karena banyaknya kandungan mineral, seperti unsur kalium, kalsium, zat besi, atau magnesium, serta vitamin – vitamin lain yang terkandung dalam sampel sayuran cukup tinggi, sehingga kadar abu yang didapat juga tinggi. Namun pada kadar abu total yang didapat pada sampel bayam hijau, yaitu sekitar 15 – 20%, hampir sesuai dengan kadar abu total yang didapat oleh peneliti lain, yaitu 18,23% (Desmiaty, Ratnawati, & Andini, 2002). Data diatas menunjukkan bahwa sayuran yang beredar di Pasar Tradisional Sunter, Jakarta Utara, belum layak dijadikan bahan baku suplemen makanan jika dilihat dari kandungan kadar abunya.



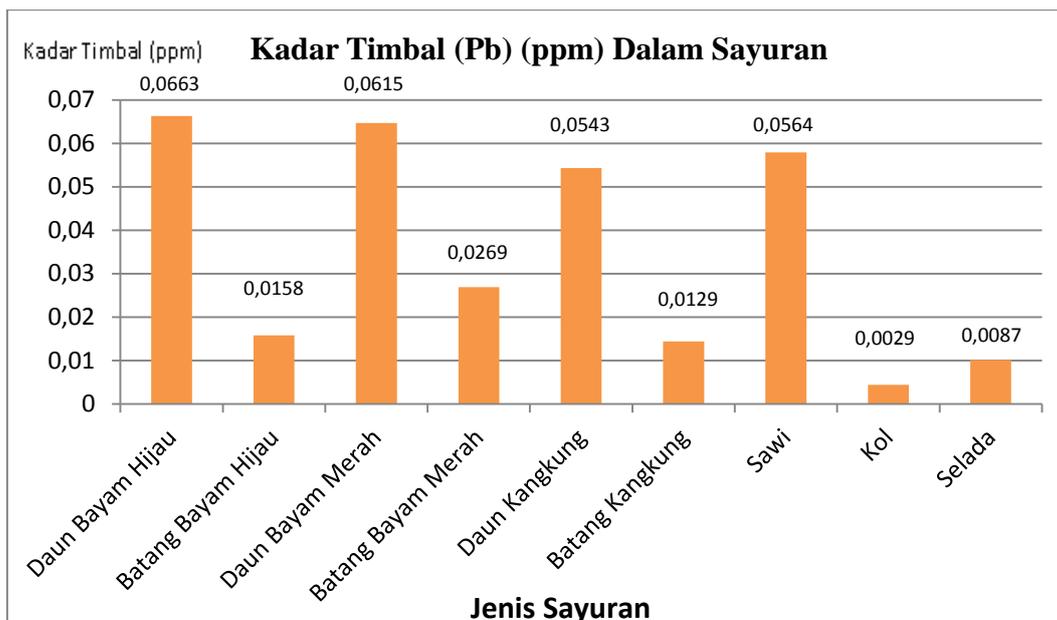
Gambar 2. Diagram hasil kadar abu (%) dalam sayuran

Kadar protein yang terkandung dalam bayam hijau sebesar 1,06%. Kadar protein yang didapat tersebut lebih rendah dibanding kadar protein yang didapat dari peneliti lain, yaitu sebesar 2,5% (Grubben, 1994). Pada bayam merah, kandungan protein yang terkandung juga cukup rendah, yaitu 0,5%, dibanding dengan kadar protein yang didapat peneliti lain, yaitu sebesar 2,2% (Mien, dkk. 2009). Sedangkan pada kangkung, kadar protein yang didapat cukup tinggi, yaitu 20,06%, dibanding dengan kadar protein yang didapat peneliti lain, yaitu hanya sebesar 3% (Astawan, 2009). Pada sawi, selada, dan kol juga terkandung kadar protein yang cukup tinggi, yaitu sebesar 42,68%, 28,37%, dan 11,56%. Hal ini terjadi karena tidak hanya kadar Nitrogen dari protein murni saja yang ikut terhitung, namun dapat juga Nitrogen dari pupuk yang tertinggal pada sayuran ikut terhitung. Data diatas menunjukkan bahwa sayuran yang beredar di Pasar Sunter, Jakarta Utara, untuk sampel daun bayam hijau, daun bayam merah, dan batang kangkung belum layak dijadikan bahan baku suplemen makanan jika dilihat dari kandungan kadar proteinnya yang masih rendah.



Gambar 3. Diagram hasil kadar protein (%) dalam sayuran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, semua sampel sayuran mengandung logam berat Pb dibawahambang batas maksimal yang telah ditetapkan oleh SNI, yaitu 0,5 ppm. Pada daun kangkung terdeteksi logam berat Pb sebesar $0,0543\mu\text{g/g}$, sedangkan pada batang kangkung terdeteksi logam Pb lebih kecil, yaitu $0,0129\mu\text{g/g}$. Kadar logam timbal pada daun lebih besar dibanding pada batangnya disebabkan pada penanamannya, posisi daun lebih tinggi dibanding batang, sehingga daun memiliki peluang terkontaminasi lebih besar oleh logam berat Pb dibanding batangnya. Hal ini juga berlaku pada bayam hijau dan bayam merah. Namun pada daun bayam hijau dan daun bayam merah, kontaminasi logam Pb lebih besar dibanding daun kangkung, yaitu sebesar $0,0663\mu\text{g/g}$ dan $0,0615\mu\text{g/g}$. Ini dapat terjadi karena adanya perbedaan pada permukaan daun dari kangkung dan bayam hijau. Daun kangkung memiliki daun yang licin sehingga untuk menyerap partikulat logam timbal yang terdapat di udara juga akan lebih sedikit dibandingkan dengan daun bayam hijau yang memiliki permukaan daun yang lebih kasar.



Gambar 4. Perbandingan kandungan logam timbal pada sampel sayuran

Nilai kontaminasi logam berat Pb pada daun bayam hijau lebih besar dibanding pada daun bayam merah. Hal ini dapat dipengaruhi oleh kandungan yang terdapat pada daun. Daun bayam hijau mempunyai kandungan klorofil yang lebih besar dibandingkan dengan daun bayam merah, sehingga daun bayam hijau memiliki kemampuan terkontaminasi lebih besar (Mardja, 2000). Sehingga dari data diatas menunjukkan bahwa sayuran yang beredar di Pasar Sunter, Jakarta Utara, untuk semua sampel sayuran sudah layak dijadikan bahan baku suplemen makanan jika dilihat dari kandungan kadar cemaran logam timbalnya yang masih rendah.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini dimana kandungan air tertinggi terdapat pada sampel batang bayam hijau, yaitu sebesar 95,35%, dan terendah terdapat pada sampel daun bayam merah, yaitu sebesar 86,85%. Kandungan abu tertinggi terdapat pada sampel batang bayam hijau, yaitu sebesar 20,44%, dan terendah pada sampel kol, yaitu sebesar 7,13%. Kandungan protein tertinggi terdapat pada sampel sawi, yaitu sebesar 42,68%, dan terendah pada sampel daun bayam merah, yaitu sebesar 0,5%. Kandungan logam berat timbal (Pb) tertinggi terdapat pada daun bayam hijau, yaitu sebesar 2,8266 $\mu\text{g/g}$ dan kandungan logam berat timbal (Pb) terendah terdapat pada kol, yaitu sebesar 0,0047 $\mu\text{g/g}$.

DAFTAR PUSTAKA

Adila, Mirjani., Thamzil Laz dan Etyun Yunita. 2014. Kadar Unsur Timbal Pada Tanaman Kangkung Di Tiga Pasar Tradisional Kecamatan Cilandak, Jakarta Selatan. *Jurnal Biologi Volume 7 No. 2*.

- Astawan, M. 2009. *Ensiklopedia Gizi Pangan*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Christian, J.H.B. 1980. *Reduced water activity*. In J.H. Silliker, R.P. Elliot, A.C.p 79-90.
- Darmono. 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Mahluk Hidup*. Jakarta: UI-Press.
- Desmiaty, Y., Ratnawati, J., Andini, P. 2002. *Bayam Hijau*. Seminar Nasional POKJANAS TOI XXVI: Universitas Jendral Achmad Yani.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1981. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta : Bhatara Karya Aksara.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 2012. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta : Bhatara Karya Aksara.
- Finster, M.E. Gray, K.A. Binns, H.J. 2004. *Lead levels of edibles grown in contaminated residential soils: a field survey, Sci. Total. Environ.* 320 245–257.
- Grubben GJH. 1994. *Amaranthus L.* In: *Plant Resources of South East Asia*. Siemonsma, J.S and K.Piluek (Eds). Prosea.Bogor, 82-86.
- Jarup, L., 2003. *Hazards of heavy metal contamination*. *British Medical Bulletin*. 68, 167–182.
- Kohar, Indrajati., Poppy Hartatie Hardjo, dan Imelda Inge Lika. 2005. Studi Kandungan Logam Pb Dalam Tanaman Kangkung Umur 3 Dan 6 Minggu Yang Ditanam Di Media Yang Mengandung Pb. *Makara, Sains Vol. 9 No. 2*. Surabaya: Univesitas Surabaya.
- Mardja D. 2000. *Pengaruh Jarak Dan Waktu Pemaparan Timbal (Pb) Pada Asap Kendaraan Bermotor Terhadap Bayam (Amaranthus sp)*. ProjectReport. LP UniversitasAndalas.
- Mien, Mahmud, Hermana et al., (2009), *Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI)*, Persatuan Ahli Gizi Indonesia, Jakarta: PT Gramedia.
- Nirmalayanti, Komang Ari., I Nengah Netera Subadiyasi, dan I Dewa Made Arthagama. 2017. Peningkatan Produksi Dan Mutu Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus amoena* Voss.) Melalui Beberapa Jenis Pupuk Pada Tanah Inceptisols, Desa Pegok, Denpasar. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika Vol. 6 No. 1*. Bali : Universitas Udayana.
- Priandoko, Deni Agung., Ni Made SusunParwanayoni dan I KetutSundra. 2013. Kandungan Logam Berat (Pb Dan Cd) Pada Sawi Hijau (*Brassicarapa L. Subsp. Perviridis Bailey*) Dan Wortel (*Daucus Carrota L. Var. SativaHoffm*) Yang Beredar Di Pasar Kota Denpasar. *Jurnal Simbiosis I (1) : 9-20*
- Schonfeldt HC and B Pretorius. 2011. The Nutrient Content of Five Traditional South African Dark Green Leafy Vegetables— A Preliminary Study. *Journal of Food Compositionand Analysis* 24(8), 1141- 1146.
- Sipter,E., E. Rozsa, K. Gruiz, E. Tatrai, E. Morvai. 2008. Site-specific risk assessment incontaminated vegetable gardens. *Chemosphere*71,1301–1307.

Wicaksono, A. 2008. Penyimpanan Bahan Makanan Serta Kerusakan Selada. Fakultas PoltekNIK Kesehatan. Yogyakarta.

Winarno F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.