

ANALISIS KADAR KALSIMUM (Ca) DAN BESI (Fe) DALAM KANGKUNG AIR (*Ipomeae Aquatica Forsk*) DAN KANGKUNG DARAT (*Ipomeae Reptan Forsk*) ASAL PALU

Analysis of Calcium (Ca) and Iron (Fe) in Water-Kangkong (*Ipomeae aquatica Forsk*) and Land-Kangkong (*Ipomeae reptan Forsk*) From Palu

*Suryaningsih, Irwan Said, dan Nurdin Rahman

Pendidikan Kimia/FKIP – Universitas Tadulako, Palu – Indonesia 94118

Received 02 May 2018, Revised 07 June 2018, Accepted 20 July 2018

Abstract

Kangkong, or water spinach is a well-known leaf vegetable because it is delicious cheap and easily obtained. There is two types of water spinach that most consumed, water-water spinach grown in the wet and watery and land-water spinach grown in dry place or moor. Kangkong can be consumed in various type of foods, in addition, it's also rich in vitamins, protein, carotene, amino acids, phosphorus, sitosterol and mineral materials, especially iron and calcium. The aim of the study was to determine the concentration of calcium (Ca) and iron (Fe) in water-water spinach (ipomeae aquatica forsk) and land-water spinach (ipomeae reptan forsk) from palu. The research was conducted using alkaline digestion using nitric acid with the SSA instrument. The data showed that the concentration of Ca in stems and leaves of water-kangkong was 15.375 mg/kg and 12.833 mg/kg, and land-kangkong was 74.666 mg/kg and 31.000 mg/kg, while the concentration of Fe in stems and leaves of water-water spinach was 301.166 mg/kg and 232.500 mg/kg, and land-water spinach was 458.000 mg/kg and 238.750 mg/kg.

Keywords: Mineral, iron (Fe), calcium (Ca), water-kangkong, land-kangkong.

Pendahuluan

Kangkong mudah dibudidayakan karena dapat tumbuh di daratan tinggi maupun daratan rendah (Irawati & Salamah, 2013) sehingga itu mudah di dapatkan di pasaran (Margono, 2009). Jenis kangkung yang banyak dikonsumsi masyarakat terdiri atas 2 jenis yaitu kangkung air dan kangkung darat. Kangkung air merupakan jenis kangkung yang tumbuh di air dan sangat mudah perawatannya karena tanaman ini sejenis perdu yang dapat tumbuh dengan baik di air, sedangkan kangkung darat dapat tumbuh di daerah yang beriklim panas maupun lembab dan memerlukan perhatian penting dalam perawatannya. Pertumbuhan tanaman tergantung pada perawatan dan banyaknya unsur hara yang diberikan sehingga meningkatkan produksi (Nurumas & Fitria, 2011).

Kangkong banyak digemari karena harganya yang murah (Margono, 2009) dan dapat dikonsumsi dalam berbagai jenis makanan, antara lain tumisan, lalap, rebus, lotek, pecel, oseng-oseng (Yuliani, 2012). Selain memiliki rasa yang enak kangkung juga memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, terutama vitamin A, vitamin C, zat besi, kalsium, potasium, dan fosfor (Rahman & Parkplan, 2004). Karena berbagai kandungan tersebut kangkung memiliki sifat sebagai anti racun, anti radang, sedatif, menghilangkan ketombe dan wasir berdarah (Yuliana & Albert, 2013).

Mineral terdapat di dalam tubuh dan memegang peranan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh, baik tingkat sel, jaringan, organ maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Mineral digolongkan ke dalam mineral makro dan mineral mikro. Mineral makro adalah mineral yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah lebih dari 100 mg sehari, yang termasuk mineral makro antara lain natrium, klorida, kalium, kalsium, fosfor, magnesium dan sulfur, sedangkan mineral mikro dibutuhkan kurang dari 100 mg sehari. yang termasuk mineral mikro antara lain besi, seng, iodium, tembaga, mangan, krom, selenium, molibden, fluor dan kobal, walaupun mineral mikro terdapat dalam jumlah sangat kecil di dalam tubuh, namun mempunyai peranan esensial untuk kehidupan, kesehatan, dan reproduksi (Almatsier, 2003).

Kalsium merupakan salah satu nutrisi esensial yang dibutuhkan untuk berbagai fungsi tubuh (Gobinathan dkk., 2009). Kalsium merupakan mineral yang paling banyak terdapat di dalam tubuh, yaitu 1,5%-2% dari berat badan orang dewasa atau kurang lebih sebanyak 1 kg. Dari jumlah ini, 99% berada dalam jaringan keras, yaitu tulang dan gigi (Almatsier, 2003). Kalsium mempunyai peranan penting dalam proses kontraksi otot menjaga normalisasi kerja jantung dan merupakan aktivator enzim-enzim tertentu. Absorpsi kalsium dibantu oleh vitamin D, Vitamin C dan laktosa, sedangkan oksalat dan fitat mengganggu absorpsi kalsium. Penyerapan kalsium terjadi pada bagian atas usus kecil tepat setelah lambung. Penyerapan kalsium sangat bervariasi bergantung umur dan kondisi badan. Pada masa kanak-kanak atau masa pertumbuhan akan menyerap sekitar 50%-70% kalsium sedangkan untuk orang dewasa hanya sekitar 10%-40% (Ridwan, 2008).

*Correspondence:

Suryaningsih

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako

e-mail: suryaningsih.mappa@yahoo.com

Published by Universitas Tadulako 2018

Kekurangan asupan kalsium dalam tubuh manusia menyebabkan abnormalitas metabolisme terutama pada usia dini, gangguan pertumbuhan seperti tulang kurang kuat, mudah bengkok, dan rapuh. Pada orang dewasa dengan usia di atas 50 tahun, akan kehilangan kalsium dari tulangnya sehingga menjadi rapuh dan mudah patah yang dikenal sebagai osteoporosis (Fitriani, 2012). Osteoporosis dapat dipercepat oleh keadaan stres sehari-hari dan lebih banyak terjadi pada wanita daripada laki-laki dan lebih banyak pada orang kulit putih dari pada kulit berwarna, disamping itu osteoporosis lebih banyak terjadi pada perokok dan peminum alkohol. Kadar kalsium darah yang sangat rendah dapat menyebabkan tetani atau kejang. Tetani kadang terjadi pada bayi baru lahir yang diberi minuman susu sapi yang tidak diencerkan (Almatsier, 2003). Kekurangan kalsium dapat menimbulkan defisiensi kalsium yang berdampak pada berbagai keluhan pada tulang, gigi, darah, syaraf dan metabolisme tubuh.

Konsumsi kalsium hendaknya tidak melebihi 2500 mg sehari. Kelebihan kalsium dapat menimbulkan batu ginjal atau gangguan ginjal, disamping itu dapat menyebabkan konstipasi (susah buang air besar). Kelebihan kalsium bisa terjadi bila menggunakan suplemen kalsium berupa tablet atau bentuk lain (Almatsier, 2003).

Besi (Fe) merupakan mineral makro dalam kerak bumi, tetapi dalam system biologi tubuh merupakan mineral mikro. Pada hewan, manusia, dan tanaman, Fe termasuk logam esensial, bersifat kurang stabil, dan secara perlahan berubah menjadi ferro (Fe II) atau ferri (Fe III) (Arifin, 2008). Besi merupakan mineral mikro yang paling banyak terdapat di dalam tubuh manusia dan hewan, yaitu sebanyak 3-5 gram di dalam tubuh manusia dewasa. Besi mempunyai beberapa fungsi esensial di dalam tubuh yaitu sebagai alat angkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, sebagai alat angkut electron di dalam sel, dan sebagai bagian terpadu berbagai reaksi enzim di dalam jaringan tubuh (Almatsier, 2003). Zat besi dalam tubuh berperan penting dalam berbagai reaksi biokimia, antara lain dalam memproduksi sel darah merah. Zat besi berperan sebagai pembawa oksigen, bukan saja oksigen pernapasan menuju jaringan, tetapi juga dalam jaringan atau dalam sel (King, 2006).

Fungsi utama besi adalah bersama-sama dengan protein dan tembaga membentuk sel darah merah (hemoglobin). Besi juga meningkatkan kualitas darah dan meningkatkan ketahanan terhadap stress dan penyakit. Besi penting bagi pembentukan formasi mioglobin yang terdapat pada otot. Defisiensi zat besi dapat menyebabkan anemia (dengan gejala cepat lelah dan pucat) serta konstipasi (Andarwulan dkk., 2011). Besi memegang peranan dalam system kekebalan tubuh, besi berfungsi sebagai pelarut obat-obatan, Obat-obatan tidak larut air, dapat larut oleh enzim yang mengandung besi dapat dilarutkan hingga dapat keluar dari tubuh (Almatsier, 2003).

Besi dalam tubuh berasal dari tiga sumber, yaitu hasil perusakan sel-sel darah merah (hemolisis), dari penyimpanan di dalam tubuh, dan hasil penyerapan

pada saluran pencernaan (King, 2006). Dari ketiga sumber tersebut, Fe hasil hemolisis merupakan sumber utama. Bentuk-bentuk senyawa yang ada ialah senyawa *heme* (hemoglobin, mioglobin, enzim *heme*) dan poliporfirin (tranfirin, ferritin, dan hemosiderin). Sebagian besar Fe disimpan dalam hati, limpa, dan sumsum tulang. Unsur besi merupakan komponen utama dari hemoglobin (Hb), sehingga kekurangan besi dalam pakan akan mempengaruhi pembentukan Hb. Sel darah merah muda (korpuskula) mengandung Hb yang diproduksi dalam sumsum tulang untuk mengganti sel darah merah yang rusak. Dari sel darah merah yang rusak ini besi dibebaskan dan digunakan lagi dalam pembentukan sel darah merah muda (Arifin, 2008).

Kekurangan zat besi dapat disebabkan oleh gangguan penyerapan besi dalam saluran pencernaan. Bila cadangan besi tidak mencukupi dan berlangsung terus menerus maka pembentukan sel darah merah berkurang dan selanjutnya menurunkan aktivitas tubuh (Arifin, 2008). Kekurangan besi pada umumnya menyebabkan pucat, rasa lemah, letih, pusing, kurang nafsu makan, menurunnya kebugaran tubuh, menurunnya kemampuan kerja, menurunnya kekebalan tubuh dan gangguan penyembuhan luka, disamping itu kemampuan mengatur suhu tubuh menurun. Pada anak-anak kekurangan besi menimbulkan apatis, mudah tersinggung, menurunnya kemampuan untuk berkonsentrasi dan belajar. Tetapi kelebihan besi juga tidak baik buat kesehatan, karena akan mengakibatkan rasa nek, muntah, diare, denyut jantung meningkat, sakit kepala, mengigau dan pingsan (Almatsier, 2003).

Tulisan ini dimaksudkan untuk menganalisis kadar kalsium (Ca) dan besi (Fe) dalam kangkung air (*ipomeae aquatica forsk*) dan kangkung darat (*ipomeae reptan forsk*) asal palu.

Metode

Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spektrofotometer Serapan Atom (PG Instrumen AA500), neraca analitik (ADAM PW-254), wadah sampel, pisau, oven, blender, labu ukur, gelas kimia, Erlenmeyer, pipet ukur, batang pengaduk, penangas listrik. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanaman kangkung yang berasal dari pasar inpres, HNO₃ (*Merck*), aquades, dan larutan standar murni untuk Besi dan kalsium.

Prosedur kerja yang dilakukan pada penelitian ini diawali dengan menimbang 2 gram sampel batang dan daun kangkung air dan kangkung darat yang berasal dari pasar inpres manonda palu yang telah dioven dan dihaluskan, di dalam erlenmeyer yang sudah diketahui beratnya. Kemudian 10 mL HNO₃ p.a. ditambahkan ke dalam masing-masing erlenmeyer tersebut dan biarkan ± 24 jam, setelah itu sampel dipanaskan dengan suhu 100 °C hingga uap kuning tidak terlihat dan larutan menjadi jernih. Selanjutnya mengukur ekstrak hasil pemanasan sebanyak 1 mL diencerkan dengan air hingga volume tepat 50 mL dan

mengocoknya hingga homogen dan hasil pengenceran tersebut dianalisis menggunakan SSA.

Analisis data

Berdasarkan hasil pengukuran yang diperoleh menggunakan alat *spektrofotometer serapan atom*, maka data yang diperoleh dapat dihitung menggunakan persamaan (Sahara, 2009):

$$M = \frac{\text{Volume penetapan sampel (mL)} \times \text{Konsentrasi larutan sampel (mg/L)}}{\text{Berat kering sampel (g)}}$$

Hasil dan Pembahasan

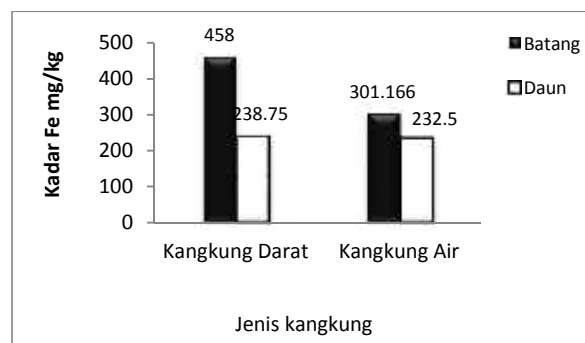
Penelitian ini dilakukan untuk menentukan kadar besi (Fe) dan kalsium (Ca) dari dua jenis kangkung yakni kangkung air (*ipomeae aquatica forsk*) dan kangkung darat (*ipomeae reptan forsk*) yang berasal dari pasar Inpres. Penelitian ini dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA).

Penentuan kadar besi dan kalsium dapat dilakukan dengan berbagai metode analisis, antara lain dengan metode spektrofotometer serapan atom (SSA). Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kadar besi dan kalsium pada kangkung air dan kangkung darat dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA). Digunakan metode SSA karena metode ini sangat tepat untuk analisis zat dengan konsentrasi rendah dengan ketelitian yang cukup tinggi, untuk dapat menggunakan metode tersebut terlebih dahulu dilakukan tahap destruksi. Menurut Raimon (1993) destruksi merupakan suatu perlakuan untuk melarutkan atau mengubah sampel menjadi bentuk materi yang dapat diukur sehingga kandungan berupa unsur-unsur didalamnya dapat dianalisis. Destruksi yang umum dipakai untuk menentukan komponen mineral yang ada dalam bahan makanan yaitu destruksi basah dan destruksi kering, destruksi basah dilakukan dengan penambahan pereaksi asam tertentu baik tunggal maupun campuran ke dalam bahan yang akan dianalisis (Margono, 2009). Pelarut-pelarut yang dapat digunakan untuk destruksi basah antara lain asam nitrat (HNO_3), asam sulfat (H_2SO_4), asam perklorat (HClO_4) dan asam klorida (HCl), kesempurnaan destruksi ditandai dengan diperolehnya larutan jernih pada larutan destruksi yang menunjukkan bahwa semua konstituen yang ada telah larut sempurna atau perombakan senyawa-senyawa organik telah berjalan dengan baik, sedangkan destruksi kering dilakukan dengan pengabuan sampel pada suhu pemanasan tertentu (Raimon, 1993). Namun pada penelitian ini menggunakan destruksi basah, karena menurut Dewi (2012) pada umumnya destruksi basa dapat dipakai untuk menentukan unsur-unsur dengan konsentrasi yang rendah, dan menurut Raimon (1993) destruksi basah lebih baik daripada destruksi kering, dikarenakan tidak banyak bahan yang hilang dengan suhu pengabuan yang sangat tinggi, selain itu cara kerjanya lebih mudah dan sedikit menghemat biaya.

Pada tahap destruksi ini, sampel terlebih dahulu di keringkan dalam oven dengan tujuan untuk menghilangkan kadar air yang ada pada sampel yang akan dianalisis, kemudian sampel yang akan dianalisis

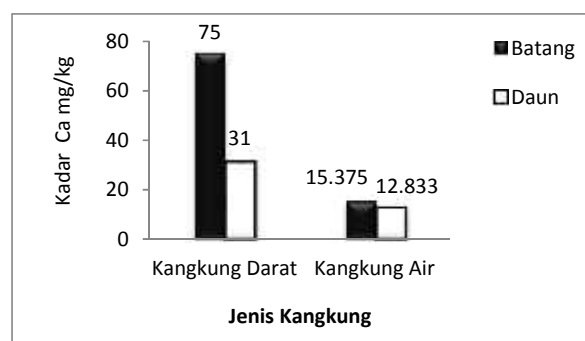
dihaluskan dengan menggunakan blender. Kemudian sampel yang akan dianalisis ditambahkan dengan larutan HNO_3 sebagai pendestruksi, karena secara teoritis HNO_3 termasuk oksidator kuat dan dapat mempercepat terjadinya reaksi oksidasi serta dapat mempercepat proses destruksi (Margono, 2009). Larutan HNO_3 dapat melarutkan atau menghancurkan logam-logam yang terdapat dalam sampel karena asam nitrat dapat menstabilkan logam-logam yang akan dianalisis (Fitriani dkk., 2012). Setelah itu larutan didiamkan semalaman dengan tujuan untuk melarutkan dan memutuskan ikatan-ikatan organik, kemudian larutan dipanaskan untuk membantu mempercepat proses pelarutan atau pemutusan ikatan-ikatan organik. Setelah itu sampel diencerkan dan hasil pengenceran tersebut dianalisis menggunakan SSA.

Setelah dianalisis dan dilakukan perhitungan, diperoleh kadar besi pada sampel batang kangkung air yaitu 301,166 mg/kg dan batang kangkung darat 458 mg/kg, pada daun kangkung air 232,5 mg/kg dan daun kangkung darat 238,75 mg/kg. Perbandingan mengenai kadar besi dalam kangkung air dan kangkung darat disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kadar besi (mg/kg) dari dua jenis kangkung.

Kadar kalsium dalam sampel batang kangkung air diperoleh sebanyak 15,375 mg/kg dan batang kangkung darat 74,666 mg/kg, dan untuk daun kangkung air 12,833 mg/kg, dan daun kangkung darat 31 mg/kg. Perbandingan mengenai kadar kalsium dalam kangkung air dan kangkung darat disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kadar kalsium (mg/kg) dari dua jenis kangkung

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kadar besi pada kangkung air lebih rendah dibandingkan dengan kangkung darat, begitu pula kadar kalsium pada kangkung air lebih rendah dibandingkan dengan kangkung darat. Hal ini dipengaruhi oleh tempat tumbuh kedua tanaman tersebut. (Ningsih dkk., 2016) mengatakan bahwa kangkung air tumbuh di daerah yang tergenang air (kondisi anaerob) dan kangkung darat tumbuh di tanah yang tidak tergenang air (kondisi aerob).

Menurut Hatta (2013) lahan basah berarti lahan atau areal yang kadang-kadang tergenang oleh air yang dangkal atau yang mempunyai tanah yang dipenuhi air. Lahan basah adalah daerah payau, rawa, lahan gambut atau perairan, baik alami maupun buatan, permanen atau sementara, dengan air yang diam atau mengalir, segar, payau atau asin, termasuk daerah perairan laut dengan kedalaman pada saat surut tidak melebihi enam meter. Umumnya lahan kering dapat menyediakan segala kebutuhan tanam lebih baik dibanding lahan basah. Pada lahan kering, unsur hara dan oksigen yang dibutuhkan tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup banyak di lahan kering. Demikian pula, air juga cukup tersedia di lahan kering, apabila cukup hujan atau diberi pengairan secukupnya. Sebaliknya, pada lahan basah, ketiga unsur tersebut (unsur hara, oksigen, dan air) kurang tersedia.

Menurut Hanafiah (2004) tanah yang jenuh dengan air dapat menyebabkan terhambatnya aliran udara ke dalam tanah, sehingga mengganggu respirasi dan serapan hara oleh akar. Menurut Hatta (2013) Lahan basah, terlebih lagi pada saat tergenang air, memiliki kondisi tanahnya yang tidak ideal bagi tanaman. Tanah yang ideal memiliki bagian padat, bagian cair, dan bagian udara yang berimbang. Pada lahan basah hanya memiliki bagian padat dan bagian cairnya saja, karena bagian udaranya telah terisi oleh air. Pori makro hilang sekaligus mengusir udara (O_2) yang diperlukan oleh tanaman untuk respirasi, dari dalam tanah. Ironisnya, air yang berlebihan yang terdapat dalam tanah justru tidak dapat dipakai oleh tanaman karena akar tidak mampu menyerap air secara aktif. Tanpa O_2 (hipoksia), sel-sel akar tidak dapat bertahan hidup lama, hingga akhirnya mati. Sel-sel akar yang sekarat atau bahkan mati itu, terutama sel-sel xilemnya tidak dapat melakukan penyerapan air secara aktif sehingga air tidak terserap dan terangkut ke bagian atas tanaman. Kondisi terbatasnya O_2 secara dramatis akan mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan, dan keberadaan tanaman.

Keberadaan air yang sangat banyak di dalam tanah atau di permukaan tanah memiliki pengaruh buruk terhadap kondisi unsur hara, yaitu dapat menyebabkan terjadinya pencucian unsur hara dari top soil. Pencucian ini menyebabkan berkurangnya konsentrasi unsur hara sehingga tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan dan produksi tanaman yang tumbuh di atasnya (Hatta, 2013). Keadaan anaerob dapat meningkatkan terbentuknya etilen di pucuk dan akar tanaman. Hormon etilen dapat meningkatkan aktivitas enzim selulase. Enzim selulase ini akan menentukan

perkembangan aerenkim pada akar tanaman. Jika tanaman kangkung berada pada kondisi terendam air (kekurangan oksigen) akar tanaman ini akan membentuk jaringan aerenkim. Aerenkim merupakan rongga yang terbentuk sebagai daya adaptasi terhadap kelebihan air. Respon terhadap kelebihan air ditanggapi tanaman dengan membentuk rongga yaitu rongga udara (aerenkim). Aerenkim merupakan jaringan tanaman yang mengandung ruang udara melebihi ukuran biasa. Pembentukan jaringan aerenkim dapat dengan cara penghancuran beberapa sel korteks yang disebut rongga lisogenous atau dengan cara pemisahan terhadap sel-sel sekeliling rongga yang disebut *schizogenus* (Ningsih dkk., 2016).

Menurut Edem & Ndaeyo (2007) lahan basah memiliki banyak masalah. Pertama adalah pH. Pada saat basah, pH tanahnya netral, yaitu 6,4, tetapi menjadi ekstrim sangat asam, yaitu 3,5 ketika kering. Berikutnya adalah N total juga rendah. Kandungan kation dasar seperti Ca, Mg, K, dan Na juga rendah. Sebaliknya, kation asam seperti Al dan H tinggi. Rasio Ca:Mg berada di bawah ambang batas optimum di mana rasio optimum itu 3:1 sampai 4:1 untuk kebanyakan tanaman. Rasio Mg:K di atas 1,2. Kapasitas tukar kation juga rendah, yaitu di bawah 20 cmol/kg. Persen kejenuhan basa juga rendah, yaitu < 38, yang menunjukkan bahwa tanah kurang subur. Ketersediaan unsur hara di dalam tanah salah satunya dipengaruhi oleh pH tanah, pada pH rendah ketersediaan ion Fe bagi tanaman banyak sedangkan pada pH rendah ketersediaan ion Ca bagi tanaman sangat sedikit (Ashari, 2006). Beberapa faktor yang dapat menghalangi penyerapan kalsium adalah adanya zat organik yang dapat bergabung dengan kalsium dan membentuk garam yang tidak larut (Winarno, 2004). Makin tinggi ketersediaan hara, maka tanah tersebut makin subur dan sebaliknya. Kandungan unsur hara dalam tanah selalu berubah ubah, tergantung pada musim, pengolahan tanah dan jenis tanaman (Rosmakam & Yuwono, 2002).

Organ akar, batang dan daun merupakan alat hara yang berguna untuk penyerapan, pengolahan, pengangkutan dan penimbunan zat-zat makanan. Organ akar mempunyai fungsi yang sangat penting bagi kelangsungan hidup suatu tumbuhan. Akar bagi tumbuhan mempunyai tugas untuk memperkuat berdirinya tumbuhan, sebagai tempat untuk penimbunan makanan, menyerap air dan zat-zat makanan ke tempat-tempat pada tubuh tumbuhan yang memerlukan. Batang merupakan organ kedua setelah akar, kandungan logam-logam mineral paling tinggi terdapat pada organ batang karena batang merupakan jalan pengangkutan air dan zat-zat makanan dari bawah ke atas dan jalan pengangkutan hasil asimilasi dari atas ke bawah. Jadi, setelah penyerapan ion-ion yang pertama kali dilakukan oleh akar, batang menjadi organ kedua yang dilewati oleh ion-ion tersebut untuk menuju ke daun (Katipana, 2015). Air dan unsur hara sedikit dijumpai pada daun hal ini dikarenakan daun mengalami proses penguapan atau biasa dikenal dengan proses transpirasi.

Tumbuhan mampu menyerap ion-ion dalam lingkungannya kedalam tubuh melalui membran sel. Ion-ion yang diserap oleh tumbuhan berupa ion-ion esensial dan garam-garam mineral yang diperlukan untuk menunjang pertumbuhannya, yaitu dengan proses hara tanah bergerak ke atas dari akar di atas tanah dalam unsur trakeid (yaitu trakeid atau komponen pembuluh) xylem. Bahan anorganik yang diserap dari tanah oleh sel-sel akar yang hidup dilewatkan kedalam lumen berair dari unsur trakeid, lalu terbawa keatas pada aliran transpirasi yang diatur oleh penyerapan air dari daun serta bagian-bagian di atas tanah. Beberapa macam terlarut anorganik mungkin akan terserap sepanjang jalur ini oleh sel-sel hidup yang berdampingan dengan unsur-unsur trakeid, tetapi sebagian besar air dan bahan terlarut yang larut dalam air akan mencapai daun (Katipana, 2015).

Tanah bersama air dan udara merupakan sumber daya alam utama yang sangat mempengaruhi kehidupan. Tanah mempunyai fungsi utama sebagai tempat tumbuh dan berproduksi tanaman. Kemampuan tanah sebagai media tumbuh akan dapat optimal jika di dukung oleh kondisi fisika, kimia dan biologi tanah yang baik yang biasanya menunjukkan tingkat kesuburan tanah (Arifin, 2011). Tingkat kesuburan tanah yang tinggi menunjukkan kualitas tanah yang tinggi pula. Kualitas tanah menunjukkan kemampuan tanah untuk menampilkan fungsi-fungsinya dalam penggunaan lahan atau ekosistem, untuk menopang produktivitas biologi, mempertahankan kualitas lingkungan, dan meningkatkan kesehatan tanaman, binatang, dan manusia (Winarso, 2005).

Kualitas tanah sangat erat hubungannya dengan lingkungan, yaitu tanah tidak hanya dipandang sebagai produk transformasi mineral dan bahan organik dan sebagai media pertumbuhan tanaman tingkat tinggi, akan tetapi dipandang secara menyeluruh yaitu mencakup fungsi-fungsi lingkungan dan kesehatan. Tekstur tanah sangat menentukan kecepatan infiltrasi dan kemampuan tanah menahan air. Tanah yang didominasi oleh fraksi pasir mempunyai infiltrasi yang tinggi tetapi kemampuan mengikat air yang rendah. Kandungan fraksi lempung yang sedikit, menyebabkan tanah mempunyai kemantapan agregat yang kurang baik sehingga sering kehilangan unsur hara lewat pelindihan dan erosi. Secara tidak langsung tekstur tanah juga menentukan struktur tanah yang penting bagi gerakan udara, air, dan zat-zat hara di dalam tanah, dan juga berpengaruh terhadap kegiatan makro dan mikroorganisme tanah (Arifin, 2011).

Tanah mineral yang dapat berfungsi sebagai media tumbuh ideal secara material tersusun oleh bahan padatan (mineral dan bahan organik), air dan udara. Kebutuhan suplai hara dari tanah ini makin meningkat selaras dengan menipisnya cadangan dari benih, hingga 100% tergantung pada tanah (juga dari air hujan) pada saat habisnya cadangan ini. Bahkan untuk tanaman yang ditanam berupa bibit/anakan, ketergantungan ini bersifat mutlak sejak penanaman. Indikator kecukupan air dan nutrisi yang dapat disediakan tanah dicerminkan oleh kualitas

pertumbuhan trubus dan produksi tanaman yang tumbuh diatasnya (Ashari, 2006).

Penyerapan hara oleh tanaman pada prinsipnya dapat terjadi melalui semua permukaan /epidermis tanaman yang porius (daun, batang dan akar). Penyerapan gas O₂ dan CO₂ terutama terjadi lewat stomata (pori-pori) daun. Pada saat hujan, unsur hara terintersepsi melalui pori-pori daun dan batang. Kesuburan lahan alami ditentukan oleh beberapa faktor, termasuk bahan induk, umur tanah, iklim, topografi, dan jenis vegetasinya. Lahan yang belum pernah diusik (belukar) mempunyai nilai kesuburan tinggi. Sebaliknya, lahan yang selalu diolah unsur haranya berkurang. Unsur hara tersebut beralih wujud menjadi tubuh tanaman, hilang tercuci serta terbuang karena panan atau sisa-sisa lain yang terambil saat panen. Jumlah unsure hara yang terangkut dari dalam tanah beragam, tergantung jenis tanaman dan hasil panennya. Tanaman sayuran termasuk komoditas yang mengkonsumsi hara tanah cukup tinggi. Panen tanaman sayuran frekuensinya lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang lain. Dengan demikian unsur hara yang terangkutpun lebih banyak. Karenanya, pemberian pupuk baik organik maupun anorganik sangat perlu (Ashari, 2006).

Kesimpulan

Kangkung air (*ipomeae aquatica forsk*) dan kangkung darat (*ipomeae reptan forsk*) yang berasal dari pasar inpres yang dianalisis menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA), diperoleh kadar besi pada batang kangkung darat dan kangkung air berturut-turut adalah 458 mg/kg dan 301,66 mg/kg, daun kangkung air dan kangkung darat berturut-turut adalah 238,75 mg/kg dan 232,5 mg/kg kadar kalsium pada batang kangkung darat dan kangkung air berturut-turut adalah 75 mg/kg dan 15,375 mg/kg, daun kangkung air dan kangkung darat berturut-turut adalah 31 mg/kg dan 12,833 mg/kg.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepala laboran laboratorium Agroteknologi FAPERTA dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

Referensi

- Almatsier, S. (2003). *Prinsip dasar ilmu gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., & Herawati, D. (2011). *Analisis pangan*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Arifin, Z. (2008). Beberapa unsur mineral esensial mikro dalam sistem biologi dan metode analisisnya. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(3), 99-105.
- Arifin, Z. (2011). Analisis nilai indeks kualitas tanah entisol pada penggunaan lahan yang berbeda. *Agroteksos*, 21(1), 47-54.
- Ashari, S. (2006). *Hortikultura aspek budidaya*. Jakarta: UI-Press.

- Dewi, D. C. (2012). Determinasi kadar logam timbal (pb) dalam makanan kaleng menggunakan destruksi basah dan destruksi kering. *ALCHEMY*, 2(1), 12-25.
- Edem, S. O., & Ndaeyo, N. U. (2007). Fertility status and management implications of wetland soils for sustainable crop production in akwa ibom state, nigeria. *Biomedical Central*, 11(2), 393-406.
- Ensminger, A. H., Ensminger, M. E., Konlande, J. E., & Robson, R. K. (1995). *The concise encyclopedia of foods and nutritions*. Boca Raton: CRC Press Limited.
- Fitriani, N. C., Walanda, D. K., & Rahman, N. (2012). Penentuan kalium (K) dan kalsium (Ca) dalam labu siam (*sechium edule*) serta pengaruh tempat tumbuhnya. *Jurnal Akademika Kimia*, 1(4), 174-180.
- Gobinathan, P., Murali, P. V., & Panneerselvam, R. (2009). Interactive effects of calcium chloride on salinity-induced proline metabolism in pennisetum typhoides. *Advances in Biological Research*, 3(5-6), 168-173.
- Hanafiah, K. A. (2004). *Dasar-dasar ilmu tanah*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Hatta, M. (2013). Artikel produksi tanaman pada lahan basah. Retrieved from tipspetani.blogspot.co.id/2013/06/artikel-produksi-tanaman-pada-lahan.html. [17 januari 2017].
- Irawati, & Salamah, Z. (2013). Pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans poir*) dengan pemberian pupuk organik berbahan dasar kotoran kelinci. *Jurnal Bioedukatika*, 1(1), 1-96.
- Katipana, D. D. (2015). Uji kandungan logam berat timbal (pb) pada kangkung air (*ipomea aquatica f*) di kampus Unpatti Poka. *Biopendix*, 1(2), 143-149.
- King, M. W. (2006). Clinical. *Journal Medical Biochemistry*, 15(9), 1-4.
- Margono, R. R. (2009). *Analisis kadar kalsium dan besi dalam kangkung (ipomoea reptans) menggunakan destruksi asam pekat*. Skripsi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga: Diterbitkan.
- Ningsih, A., Mansyurdin, & Maideliza, T. (2016). Perkembangan aerenkim akar kangkung darat (*Ipomoea reptans poir*) dan kangkung air (*Ipomoea aquatic forsk*). *Jurnal Biologi*, 9(1), 37-43.
- Nurumas, A., & Fitriah, S. P. (2011). Pengaruh jenis pupuk daun dan jenis mulsa terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bayam merah (*amaranthus tricolor l*) varietas bisi. *Jurnal Agroteknologi*, 1(2), 89-95.
- Rahman, M., & Parkpian, P. (2004). Distribution of arsenic in kangkong (*Ipomoea reptans*). *Science Asia*, 30, 255-259.
- Raimon. (1993). *Perbandingan metoda destruksi basah dan kering secara spektrofotometri serapan atom*. Lokakarya Nasional. Jaringan Kerjasama Kimia Analitik Indonesia, Yogyakarta.
- Ridwan, S. U. (2008). *Penetapan kadar kalsium (Ca) dan serat kasar pada rumput laut (eucheuma spinosum) yang dibudidayakan di perairan kota Palu*. Skripsi, Palu: Universitas Tadulako. Tidak Diterbitkan.
- Rosmarkam, A., & Yuwono, N. (2002). Ilmu kesuburan tanah. Retrieved from <http://pengaruh-tanah-terhadap-pertumbuhan-book> [30 september 2014].
- Sahara, E. (2009). Distribusi logam Pb dan Cu pada berbagai ukuran partikel sedimen di pelabuhan Benoa. *Jurnal Kimia*, 3(2), 75-80.
- Tongchan, P., Prutipanlai, S., Niyomwas, S., & Thongraung, S. (2009). Effect of calcium compound obtained from fish by product on calcium metabolism in rats. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 2(4), 669-676.
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia pangan dan gizi*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Winarso, S. (2005). *Kesuburan tanah*. Yogyakarta: Gava Media.
- Yuliana, A., & Albert. (2013). Aktivitas kangkung air (*ipomoea aquatica*) terhadap jamur pityrosporom ovale hasil isolasi secara in vitro. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 9(1), 1-6.
- Yuliani, R. (2012). Kangkung air (*Ipomoea aquatica*). Retrieved from <http://www.biologitumbuhanlahanbasa.blogspot.com/2012/0/kangkung-air-ipomoeaaquatica.html>. [30 september 2014].