

Media Pertanian
Vol. 4, No. 1, Mei 2019, pp. 30-39
ISSN : 2085-4226

KARAKTERISASI NILAI GIZI DAUN CHAYA (*Cnidioscolus chayamansa*) SEBAGAI SAYURAN HIJAU YANG MUDAH DIBUDIDAYAKAN

CHARACTERIZATION OF CHAYA NUTRITION VALUE (*Cnidioscolus chayamansa*) AS A VEGETABLE CULTIVATED EASILY

Tini Sudartini, Nur Arifah Qurota A'yunin, Undang

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi
Korespondensi: nurarifahqa@unsil.ac.id

ABSTRAK

Tanaman chaya merupakan tanaman yang mulai dibudidayakan secara luas, mudah dan banyak digunakan sebagai makanan maupun obat. Stek tanaman ini diintroduksi ke Indonesia melalui program internasional *Educational Concern for Hunger Organization*, untuk meningkatkan gizi keluarga terutama di negara berkembang. Beberapa referensi menyatakan bahwa daun chaya mengandung zat gizi dan senyawa fungsional untuk kesehatan. Data ilmiah daun chaya di Indonesia masih sangat terbatas sehingga pengembangan dan aplikasi daun chaya ke depan akan sulit. Kondisi suatu bahan pangan, proses pengolahan, dan daerah asal tumbuh tanaman dapat mempengaruhi karakteristik produk. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui karakteristik nilai gizi daun chaya segar dibandingkan daun chaya setelah diolah. Penelitian ini termasuk metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor perlakuan yaitu : kondisi daun (daun mentah, daun yang direbus, daun yang dikukus). Variabel pengamatan meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein total, kadar serat kasar, kadar lemak dan kadar karbohidrat (*by difference*), kadar Ca, kadar Fe, kadar total fenolik, kadar total flavonoid, kadar HCN, kapasitas antioksidan dan sifat fisik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daun chaya mengandung senyawa gizi yang kompleks baik gizi makro maupun mikro. Proses perebusan dan pengukusan secara umum dapat menurunkan nilai gizi daun chaya akibat proses *leaching*, *deforming* maupun *releasing*.

Kata kunci : chaya (*Cnidioscolus chayamansa*), gizi, rebus, kukus

ABSTRACT

Chaya, a plant that is starting to be cultivated widely, easily and is widely used as food and medicine. These cuttings were introduced to Indonesia through an international program for Educational Concern for Hunger Organizations, to improve family nutrition in developing countries. Some references state that the leaves contain nutrients and functional component for health. Scientific data on chaya leaves in Indonesia is still very limited, so the future development and application of chaya leaves will be difficult. The conditions in which foodstuffs, processing, and areas where plants grow can affect product characteristics. The purpose of this study was to study the nutritional value of fresh chaya leaves compared to chaya leaves after processing. This research is an experimental method with a completely randomized design (CRD). Treatment factors are: leaves (raw leaves, boiled leaves, steamed leaves). Variables observed are air content, ash content, protein content, crude fiber content, fat content, carbohydrates by difference, Ca and Fe content, total phenolic and total flavonoid, HCN contents, mineral content and physical properties. The results showed that the chaya leaves contain complex nutrients both macro and micro. Boiling and steaming processes in general can decrease the nutritional value of chaya leaves because deformation and release.

Keywords : chaya leaf (*Cnidioscolus chayamansa*), nutrition, boiling, steaming

PENDAHULUAN

Tanaman chaya merupakan tanaman asli semenanjung Yucatan Meksico yang sudah dibudidayakan secara luas di Meksico dan Amerika Tengah. Tanaman ini banyak digunakan sebagai makanan maupun obat (Williams, 2011). Sebagian besar masyarakat Meksico memanfaatkan daun chaya kering untuk pakan ternak; tanaman peneduh; bahan kompos dan dipercaya dapat menjadi suplemen makanan untuk kekurangan gizi, mengendalikan penyakit diabetes, radang sendi dan penyakit ringan lainnya. Di Indonesia, banyak orang yang menamakan tanaman chaya dengan bayam pohon dan sering dipakai sebagai tanaman pagar di sekeliling kebun atau pembatas lahan.

Dilihat dari segi agronomis, tanaman chaya sebagai tanaman tahunan memberikan keuntungan karena tidak seperti sayuran semusim. Tanaman chaya tidak perlu dilakukan tanam ulang dan tidak perlu sering melakukan pengolahan tanah sehingga akan berdampak positif yaitu kondisi tanah menjadi lebih awet. Tanaman chaya berbentuk pohon setengah berkayu sehingga lebih tahan kekeringan, tidak memerlukan penyiraman rutin dan pemeliharaan yang lain serta potensi terserangnya tanaman oleh hama dan penyakit rendah.

Menurut Jon Iannacone (2014), stek tanaman diintroduksi ke Indonesia melalui program internasional Echo (*Educational Concern for Hunger Organization*), untuk membantu meningkatkan gizi keluarga terutama di lahan lahan marginal di negara negara berkembang. Penyebaran chaya di Indonesia dimulai pada tahun 1998 dengan menyebarkan stek tanaman chaya ke 350 desa, namun sampai saat ini hanya baru

menyebar di Pulau Jawa, Sumatera, Bali dan Lombok (Jon Iannacone, 2014). Pada tahun 2015, peneliti telah melakukan penelitian tentang penyediaan bibit chaya yang baik untuk bahan perbanyakan dengan cara stek yang efisien dan efektif. Sudartini *et.al.* (2015) menyatakan bahwa kombinasi panjang stek 25 cm yang berasal dari pangkal dan tengah batang menghasilkan persentase stek yang tumbuh lebih tinggi (76%), jumlah daun lebih banyak (24) dan bobot brankasan segar lebih tinggi (108 g) dibandingkan dengan lainnya.

Sejak diintroduksikan ke Indonesia pada tahun 1998, tanaman chaya (*Cnidocolus chayamansa*) mulai menyebar di wilayah Jawa Barat, dan sudah banyak ditemui di wilayah Kabupaten Tasikmalaya dan Kabupaten Banjar. Penyebaran tanaman ini sangat lambat, karena belum tersentuh oleh kebijakan pemerintah. Namun kepopuleran sayuran chaya semakin meningkat, karena banyak orang yang suka dengan rasanya yang lezat, teksturnya empuk juga karena keberhasilan sosialisasi dan promosi yang dilakukan secara spontan baik oleh pribadi maupun oleh institusi.

Khususnya di daerah kecamatan Tamansari, tanaman chaya telah disosialisasikan dan dikembangkan melalui program kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat di kelurahan Mulyasari kecamatan Tamansari kota Tasikmalaya; Kelompok Tani Suka Tani dan Karya Tani kelurahan Setiamulya yang dibiayai oleh LPPM Unsil pada tahun 2013, 2014 dan tahun 2015 yang dilakukan oleh Sudartini *et al.*

Tanaman chaya dikonsumsi daunnya sebagai sayuran seperti halnya daun singkong, bayam, dan kangkung. Daun chaya dapat diolah menjadi aneka produk olahan. Upaya untuk memperkenalkan dan mempopulerkan tanaman chaya sebagai

alternatif sayuran hijau yang bergizi, enak, dan mudah dibudidayakan, Sudartini *et al.*, (2016) sudah melakukan pelatihan cara pengolahan daun chaya menjadi aneka produk yaitu minuman jelly chaya, hunkwe daun chaya, rolade daun chaya, chasumi puding, rendang daun chaya, skutel daun chaya.

Beberapa referensi menyatakan bahwa daun chaya mengandung berbagai senyawa bioaktif (banyak diketahui memiliki kapasitas antioksidan) yang bermanfaat untuk kesehatan (Kulathuran *et al.*, 2014). Selain itu, daun chaya menurut Jon Jacob (1999) akan menjadi tanaman penting di masa depan, karena mengandung protein dan vitamin C lebih tinggi dibandingkan pada jeruk dalam satuan berat yang sama.

Data ilmiah terkait tanaman chaya di Indonesia masih sangat terbatas. Informasi tentang tanaman chaya hanya diperoleh dari cerita turun-temurun yang beredar di masyarakat setempat. Padahal meskipun daun chaya dapat diolah menjadi produk makanan yang memiliki cita rasa enak dan tidak berbeda dengan produk makanan dari daun sejenis, namun jika tidak dilengkapi dengan data kandungan gizi dari daun chaya, pengembangan dan aplikasi daun chaya ke depan akan sulit.

Kondisi suatu bahan pangan dan proses pengolahan yang berbeda akan mempengaruhi karakteristik produk olahan terutama dalam hal kandungan gizi. Selain itu, perbedaan daerah asal tumbuh tanaman juga bisa mempengaruhi sifat tanaman tersebut karena terkait dengan faktor-faktor agroklimat dari setiap daerah bersifat spesifik. Berdasarkan latar belakang tersebut, penting dilakukan penelitian tentang karakterisasi nilai gizi daun chaya yang tumbuh di kota Tasikmalaya dan ada tidaknya pengaruh proses pengolahan terhadap nilai gizinya

BAHAN DAN METODE

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun chaya yang diperoleh dari petani di Kota Tasikmalaya. Selain itu, bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah bahan-bahan kimia untuk keperluan analisis.

Peralatan yang digunakan adalah peralatan gelas (beaker gelas, gelas ukur, erlenmeyer, tabung reaksi, labu ukur), spektrofotometer UV-VIS, AAS (atomic absorption spektrofotometer), oven kadar air, timbangan analitik, *hot plate* (kompor listrik), stopwatch, serta berbagai instrumen untuk analisis kimia lainnya.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Dasar dan Laboratorium Produksi Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi, Laboratorium Teknologi Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada dan Laboratorium Chem-Mix Pratama Yogyakarta.

Daun chaya yang diambil saat *sampling* adalah 5 helai daun chaya dari ujung tunas. Perlakuan yang diterapkan terdiri dari daun chaya segar (C1), daun chaya rebus (C2), dan daun chaya kukus (C3). Pertama daun chaya disortir dan digrading, lalu ditimbang sebanyak 100 g untuk setiap perlakuan dan dicuci. Daun chaya yang telah dicuci kemudian direbus dalam air mendidih selama 10 menit atau dikukus selama 15 menit. Perbandingan daun chaya dan air rebusan adalah 1:5 (b/v). Setelah itu, chaya ditiriskan selama 5 menit. Cara pengolahan daun chaya (perebusan dan pengukusan) dipilih berdasarkan metode yang sudah biasa dilakukan oleh masyarakat.

Penelitian ini termasuk metode eksperimental dengan Rancangan Acak

Lengkapan (RAL). Masing–masing perlakuan diulang 6 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Variabel kimia yang diamati yaitu meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein total, kadar serat kasar, kadar lemak dan kadar karbohidrat (*by difference*), kadar Ca, kadar Fe, kadar total fenolik, kadar total flavonoid, kadar HCN, dan kapasitas antioksidan. Variabel fisik yang diamati meliputi penyerapan air, rendemen, karakteristik organoleptik (warna dan tekstur). Pengukuran terhadap variabel dilakukan secara langsung terhadap unit-unit percobaan.

gizi yang kompleks baik gizi makro maupun mikro. Proses perebusan dan pengukusan secara umum dapat menurunkan nilai gizi daun chaya. Hal ini diduga bahwa selama proses prebusan dan pengukusan terjadi proses *leaching*, *deforming* maupun *releasing* komponen akibat panas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis karakteristik fisikokimia daun chaya segar, daun chaya rebus dan daun chaya kukus disajikan pada Tabel 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daun chaya mengandung senyawa

Tabel 1. Hasil analisis karakteristik kimia daun Chaya

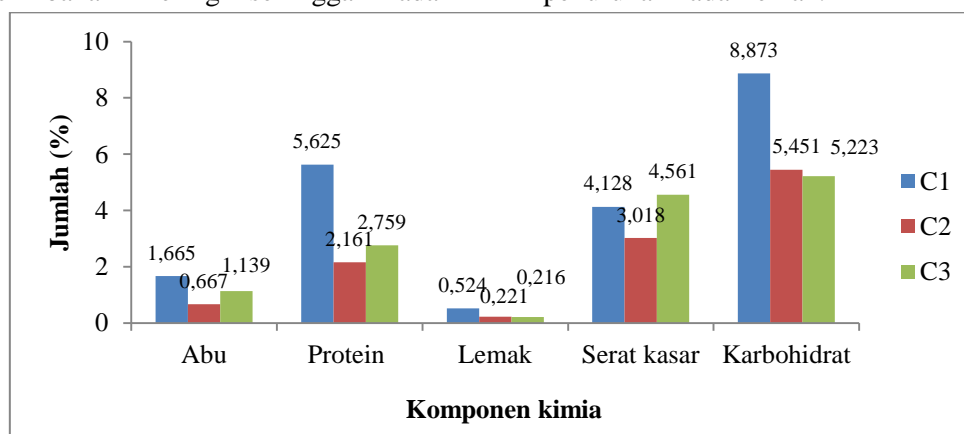
Variabel	Daun Chaya		
	Segar (C1)	Rebus (C2)	Kukus (C3)
Variabel kimia			
Air (%)	82,997	89,198	86,918
Abu (%)	1,665	0,667	1,139
Protein (%)	5,625	2,161	2,759
Lemak (%)	0,524	0,221	0,216
Serat kasar (%)	4,128	3,018	4,561
Karbohidrat (%)	8,873	5,451	5,223
Energy (kal/100g)	49,047	31,847	33,526
Ca (%)	0,1168	0,0710	0,0880
Fe (%)	0,0061	0,0037	0,0013
Na (%)	0,0222	0,0084	0,0141
HCN (ppm)	70,353	11,374	21,935
Total flavonoid (%)	0,2437	0,1111	0,3519
Total fenolik (%)	0,4091	0,0895	0,4997
% RSA of DDPH	36,17	27,66	21,28
Variabel fisik			
Rendemen (g)	100	130	123
Penyerapan air (%)	0	30	23
Warna (deskriptif)	Hijau	Hijau tua	Hijau kehitaman
Tekstur	Renyah	Lunak	Lunak-liat
Rasa	-	Tawar	Agak pahit

Hasil analisis proksimat daun чая segar, daun чая rebus dan dan daun чая kukus disajikan pada Gambar 5. Berdasarkan Gambar 5, diketahui bahwa pada daun чая, proses perebusan menyebabkan penurunan kadar abu (termasuk di dalamnya semua mineral); kadar protein; dan kadar serat kasar lebih tinggi dibandingkan daun чая yang dikukus.

Besarnya penurunan kadar lemak dan kadar karbohidrat *by difference* pada daun чая rebus dan kukus dibandingkan daun чая segar hampir sama. Analisis kadar karbohidrat daun чая dihitung secara *by difference* yaitu hasil pengurangan dari 100% dengan kadar abu, kadar protein dan kadar lemak dalam kondisi bahan kering sehingga kadar

karbohidrat tergantung pada faktor pengurangan. Perbedaan nilai karbohidrat antara daun чая segar, kukus dan rebus disebabkan karena adanya penurunan kadar abu, lemak protein pada daun чая setelah diolah.

Menurut Zaikanur (2012), nilai kadar lemak yang berkurang setelah perebusan disebabkan oleh pengolahan suhu tinggi yang dapat merusak asam lemak essensial omega 3 dan omega 6. Hal ini sesuai dengan penelitian Wijayanti *et al.* (2014) menyatakan penurunan kadar lemak disebabkan selama proses pengolahan sebagian besar lemak mengapung di atas permukaan air dan hilang bersama proses pembuangan air. Frekuensi proses pengolahan berpengaruh nyata terhadap penurunan kadar lemak.



Keterangan : C1=daun чая segar, C2=daun чая rebus, C3= daun чая kukus

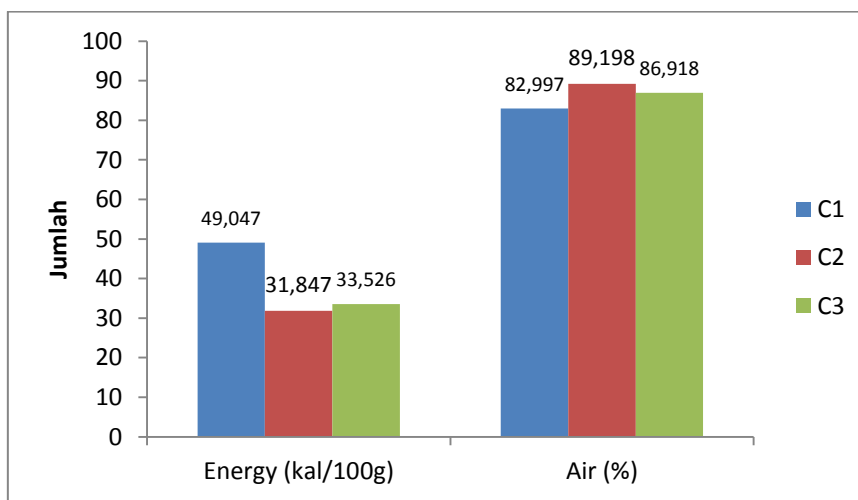
Gambar 5. Diagram hasil analisis proksimat daun чая segar dan setelah diolah

Nilai kalori dan kadar air daun чая segar maupun setelah diolah disajikan pada Gambar 6. Daun чая segar memiliki nilai kalori sebesar 49,047 kal/100g dan mengalami penurunan akibat proses perebusan dan pengukusan berturut-turut sebesar 35,07% dan 31,65%. Menurut Zarmai *et al* (2017), daun чая segar mengandung 275,77 Kcal/100g berat kering, dan setelah *diblanching* menjadi 277,76 Kcal/100 g berat kering.

Kadar air daun чая segar, daun чая rebus dan daun чая kukus berturut-turut sebesar 83%; 89,20% dan 86,92%. Perebusan menyebabkan kadar air daun чая lebih tinggi dibandingkan daun чая kukus dan daun чая segar. Pada parameter penyerapan air, daun чая yang direbus mengalami penyerapan air sebesar 30% sedangkan daun чая yang dikukus hanya mengalami penyerapan air sebesar 23%. Kadar air daun чая rebus memiliki

tekstur lebih lunak/empuk dibandingkan daun chaya kukus yang cenderung bertekstur lunak-liat, hal ini ada kaitannya dengan besarnya penyerapan air akibat proses pengolahan. Hasil analisis kadar air sesuai dengan penelitian Purwaningsih *et al.* (2013) menunjukkan bahwa metode pengolahan memberikan pengaruh terhadap kadar air, proses pengolahan menyebabkan

pembebasan air dari jaringan sel. Jacob *et al.* (2008) menyatakan peranan air dalam bahan pangan dapat mempengaruhi aktivitas metabolisme misalnya aktivitas enzim, aktivitas mikroba, dan kimiawi yaitu terjadinya ketengikan dan reaksi-reaksi non enzimatis.

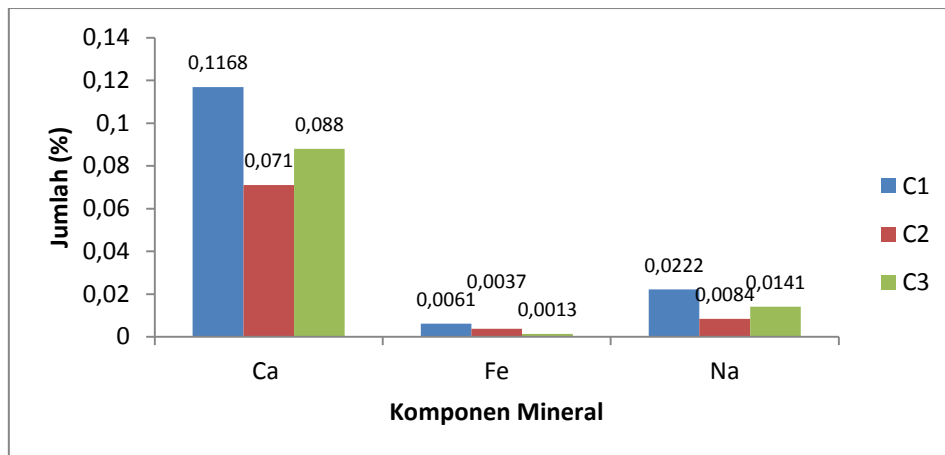


Keterangan : C1=daun chaya segar, C2=daun chaya rebus, C3= daun chaya kukus

Gambar 6. Total energi dan kadar air daun chaya segar dan setelah diolah

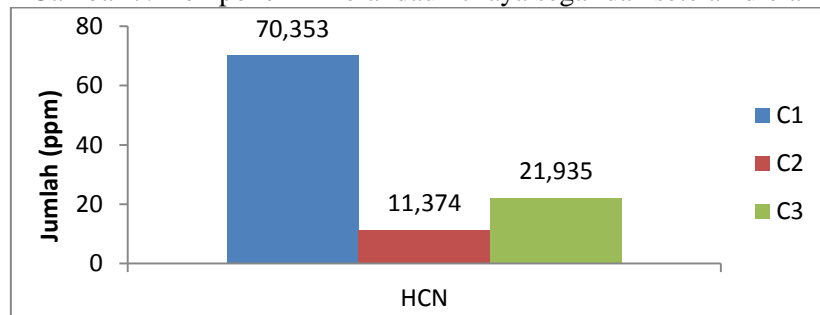
Hasil analisis komponen mineral yang terkandung dalam daun chaya segar maupun setelah diolah disajikan pada Gambar 7. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Jacob *et al.* (2008) bahwa pada proses pengolahan menyebabkan penyusutan kadar abu, walaupun mineral bersifat mantap atau tidak rusak karena pengolahan, namun pengolahan dapat menyebabkan susut

mineral. Purwaningsih *et al.* (2011) menyatakan bahwa selama proses perebusan sebagian mineral akan terbawa bersama uap air yang keluar karena pecahnya partikel-partikel mineral yang terikat pada air akibat pemanasan.



Keterangan : C1=daun chaya segar, C2=daun chaya rebus, C3= daun chaya kukus

Gambar 7. Komponen mineral daun chaya segar dan setelah diolah



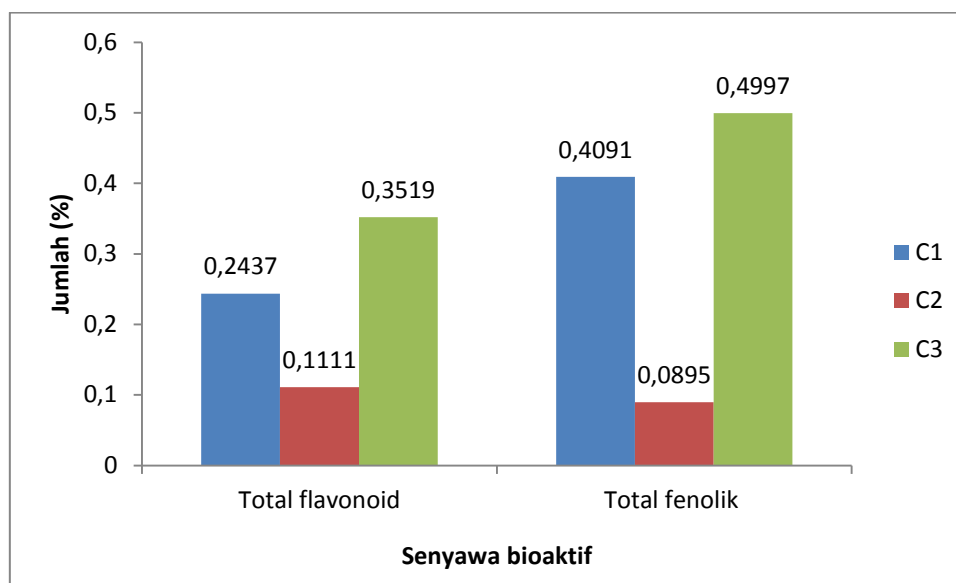
Keterangan : C1=daun chaya segar, C2=daun chaya rebus, C3= daun chaya kukus

Gambar 8. Keberadaan senyawa HCN pada daun chaya segar dan setelah diolah

Hasil analisis senyawa HCN yang terkandung dalam daun chaya segar maupun setelah diolah disajikan pada Gambar 8. Daun chaya mentah mengandung sianogenik glikosida yang dapat menghasilkan hidrogen sianida (HCN) setelah kerusakan jaringan. Kadar HCN Mudah turun saat memasak sampai di bawah ambang batas aman kadar HCN yang diijinkan seperti yang terdapat pada kacang kering, kacang polong, dan kacang-kacangan lainnya (0,025 mg HCN/ g;

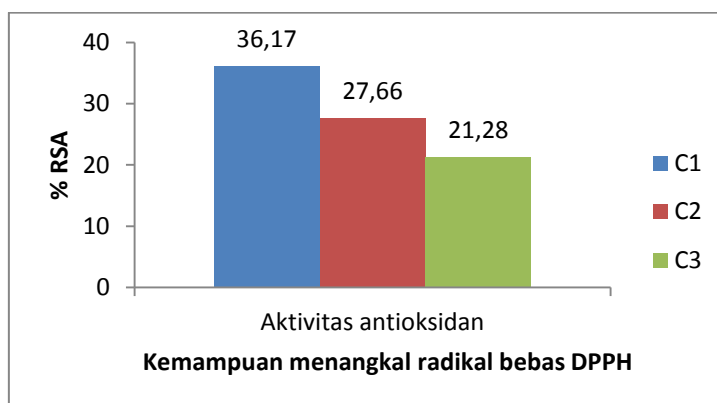
ATSDR 1989), dan tidak ada sisa HCN yang tertinggal di air rebusan (Molina-Cruz, Solorzano, dan Bressani, 1997).

Waktu perebusan yang dibutuhkan untuk menurunkan HCN sampai di bawah ambang batas kadar HCN yang aman adalah sekitar 15 menit (Molina-Cruz, Solorzano, dan Bressani, 1997); hal ini sesuai dengan cara memasak tradisional yang sudah banyak dilakukan.



Keterangan : C1=daun chaya segar, C2=daun chaya rebus, C3= daun chaya kukus

Gambar 9. Keberadaan total fenolik dan total flavonoid daun chaya segar dan setelah diolah



Keterangan : C1=daun chaya segar, C2=daun chaya rebus, C3= daun chaya kukus

Gambar 10. Aktivitas antioksidan daun chaya segar dan setelah diolah

Berdasarkan hasil penelitiannya, A'yunin (2019) menyebutkan bahwa proses pengolahan berpengaruh terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris suatu produk. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa waktu perebusan 7,5 menit menyebabkan total padatan terlarut, total fenolik, total flavonoid dan kualitas mikrobiologi minuman jamu kunyit asam lebih tinggi dibandingkan 2,5 menit. Namun waktu perebusan 2,5 menit

menyebabkan total kurkumin kasar lebih tinggi dan aktivitas antioksidan minuman jamu kunyit asam dibandingkan 7,5 menit. Sejalan dengan hasil penelitian Hendrawan (2011), bahwa setelah mengalami perebusan, kadar asam askorbat daun bayam mengalami penurunan sebesar 72,36%, kadar kalsium mengalami penurunan sebesar 39,95%, kadar asam oksalat juga mengalami penurunan sebesar 44,84%. Setelah mengalami pengukusan,

kadar asam askorbat daun bayam mengalami penurunan sebesar 52,94%, kadar kalsium mengalami penurunan sebesar 15,44%, dan kadar asam oksalat juga mengalami penurunan sebesar 31,75%.

Pada pengamatan warna (chromametri), perebusan dan pengukusan tidak terlalu mempengaruhi tingkat kecerahan daun chaya. Daun chaya yang sudah dimasak, memiliki kadar Vitamin C (yang sudah abnayakan diketahui sebagai sumber antioksidan) lebih rendah dibanding daun chaya segar (mentah), hal ini terjadi karena vitamin C mengalami *leaching* terlarut ke dalam air rebusan. Selain itu,

menurut Molina-Cruz, Curley, dan Bressani (1997), meskipun zat gizi lain belum pernah diteliti secara rinci, namun kadar karoten daun chaya yang dimasak dapat dipertahankan.

SIMPULAN

1. Daun chaya mengandung komponen gizi yang cukup lengkap baik gizi makro maupun mikro.
2. Proses perebusan dan pengukusan mempengaruhi karakteristik gizi dan fisik daun chaya.

DAFTAR PUSTAKA

- A'yunin, N.A.Q. 2019. Kajian Kualitas dan Aktivitas Antioksidan Berbagai Formula Minuman Jamu Kunyit Asam. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*.23(1), 37-48. <https://doi.org/10.25077/jtpa.23.1.37-48.2019>
- Cambodia Harvest. 2013. Technical Bulletin #92. Chaya-High Nutrition Perennial, Harvest, Helping Address Rural Vulnerabilities and Ecosystem Sustainability. pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00K93C.pdf diakses 22 Februari,2015
- Dawn Berkelaar, 2007, Chaya , Echo technical Note, <http://people.unmass.edu/psoil370/Syllabus-files/Chaya.pdf>
- Fasific Island Farm Manual. 1994. *Chaya, Spinach tree, Chay, Kikilchay, Tropical*.http://www.cthar.hawaii.edu/sustainog/extn_pub/vegge. Diakses April 2014.
- Jacob AM, Hamdani M, Nurjanah. 2008. Perubahan komposisi kimia dan vitamin daging udang ronggeng (*Harpiosquilla raphidea*) akibat perebusan. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 11(2): 78-81.
- Jeffrey Ross-Ibarra And Alvaro Molina-Cruz. 2002. The Ethnobotany Of Chaya (*Cnidoscolus Aconitifolius ssp. Aconitifolius Breckon*): A Nutritious Maya Vegetable1. *Economic Botany* . 56(4) Pp. 350-365.
- John Jacob. 1999. *Chaya : An Ancient Plant for New Garden*. Urban Harvest. Urbanharvest.org. Diakses April 2014
- Jon Iannacone, 2014,From Twi Stik-The Fight Agains Hungerand Malnutrition, <https://www.kickstarter.com/project/from2stick>
- Kulathuran Pillai K, Narayanan N, Chidambaranathan N, Jegan N. 2014. Pharmacognostical Studies on *Cnidoscolus chayamansa* Leaves. *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.*, 28(2), Article No. 33, Pages: 187-190
- Kuti Josep O, dan Torres, Eliso. S. 1996. *Potential Nutrition and Health Benefits or Tree spinach*. <http://www.hort.purdue.ed/newcrop/proceeding/1996/v3-516.html>. Diakses April 2014
- Miracle in action. 2014. *Nature Solution to Malnutrition*. <http://miracleinaction.org>. Diakses April 2014.

- Molina-Cruz, A., L. M. Curley, and R. Bressani. 1997. Redescubriendo el valor nutritivo de las hojas de chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*; Euphorbiaceae). *Ciencia en Acción*, Universidad del Valle de Guatemala (3):1-4.
- Nagy, S., L. Telek, N. T. Hall, and R. E. Berry. 1978. Potential food uses for protein from tropical and subtropical plant leaves. *J. Agric. Food Chem.* 26(5):1016-1028.
- Sudartini, T., Fitri, K., Suhartono. 2016. Teknologi Pengolahan Makanan Berbasis Sayuran Daun Chaya Kepada Kelompok Tani Suka Tani kelurahan Mulyasari kecamatan Tamansari dan Persatuan Isteri Siliwangi. Laporan Kegiatan Pengabdian Masyarakat. LP2M: Universitas Siliwangi
- Sudartini, T., Fitri, K dan Dwi, P.S. 2015. Percontohan Pembibitan Tanaman Chaya (*Cnidoscolus chayamansa* Mc Vaughn) di Kelompok Tani Suka Tani dan Karya Tani kelurahan Setiamulya kecamatan Tamansari kota Tasikmalaya. Laporan Kegiatan Pengabdian Masyarakat. LP2M: Universitas Siliwangi
- Sudartini, T., dan Fitri, K. 2015. Pengaruh Asal dan Panjang Stek terhadap Pertumbuhan Bibit Chaya. Laporan Kegiatan Penelitian. LP2M: Universitas Siliwangi
- Sudartini, T., Dwi, P., Adam, S. 2014. Sosialisasi Tanaman Chaya (*Cnidoscolus chayamansa* Mc Vaughn) sebagai Sayuran Baru Potensial untuk Meningkatkan Gizi dan Pendapatan Masyarakat di Kelurahan Mulyasari kecamatan Tamansari kota Tasikmalaya. Laporan Kegiatan Pengabdian Masyarakat. LP2M: Universitas Siliwangi.
- Wijayanti I, Surti T, Agustini TW, Darmanto YS. 2014. Perubahan asam amino surimi ikan lele dengan frekuensi pencucian yang berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 17(1): 38-39.
- Williamm, J.E. 2011. *Chaya A Super Green of The Mayan Diet Series Part 1*. TrustedRenegadeHealthProduct <http://renegadehealth.com/blog/2011/04/27/chaya-super-green-of-the-mayan-diet-part-1> diakses 22 Februari, 2015.
- Zaikanur. 2012. Kandungan mineral dan vitamin kerang simping (*Amusium pleuronectes*) segar dan rebus [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Zarmai, I. T., Babatunde, M. M., and Abdullahi, S. A. 2017. Proximate constituents of raw and blanched leaves of Chaya (*Cnidoscolus chayamansa* McVaugh, 1944). *African Journal of Food Science and Technology* (ISSN: 2141-5455) Vol. 8(5) pp. 074-080
- Zulueta A, Mari'a J. Esteve, Isabel Frasquet, Ana Fri'gola. 2007. Vitamin C, vitamin A, phenolic compounds and total antioxidant capacity of new fruit juice and skim milk mixture beverages marketed in Spain. *Food Chemistry*. 103: 1365–1374