

JURNAL PENGOLAHAN HASIL PERIKANAN INDONESIA

(Dahulu Bernama Buletin Teknologi Hasil Perikanan)

Deskripsi Histologis dan Perubahan Komposisi Kimia Daun dan Tangkai Semanggi (<i>Marsilea crenata</i> Presl., Marsileaceae) Akibat Perebusan	Agoes Mardiono Jacob, Nurjanah, Miftakhul Arifin, Widi Sulistiono, Stefanus Senoadi Kristiono	81
Komposisi Asam Lemak Ikan Nila (<i>Oreochromus niloticus</i>) dan Baung (<i>Macrones nemurus</i>) Budidaya	Edison	96
Karakteristik <i>Bacillus</i> sp. yang Diisolasi dari Rajungan (<i>Portunus pelagicus</i>) Segar dan Produk Kaleng di Perusahaan X	Dwi Indah Widya Yanti, Faiza A Dali	105
Pemanfaatan Kunyit (<i>Curcuma Domestica</i> Val) dan Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle) dalam Pembuatan Abon Ikan Lemuru (<i>Sardinella lemuru</i>)	Djoko Poernomo, Uut Tri Utami, Agoes Mardiono Jacob, Roni Nugraha	118
Kemasan Cerdas dengan Sensor Pendeteksi Kebusukan Filet Ikan Nila	Bambang Riyanto, Akhiruddin Maddu, Yogi Waldingga Hasnedi	129
Pembuatan Kecap Ikan Petek (<i>Leiognathus splendens</i>) secara Fermentasi Enzimatis	Winarti Zahiruddin, Heni Sri Septiani, Pipih Suptijah	143



JURNAL PENGOLAHAN HASIL PERIKANAN INDONESIA

Ketua Redaksi : Nurjanah

Dewan Redaksi : Iriani Setyaningsih
Sunarya
Tati Nurhayati
Joko Santoso
Linawati Hardjito
Evy Damayanti
Hari Eko Irianto
Artati
Sukoso
Iwan Yusuf
Tri Winarni
Eddy Afrianto
Singgih Wibowo
Denny Indrajaya
Santoso
Victor Nikijuluw
Wini Trilaksana

Redaksi Pelaksana : Roni Nugraha
Husnul Fitriah

Sirkulasi : Pipih Suptijah

Alamat Redaksi : Jl. Lingkar Akademik Kampus IPB
Dramaga Bogor 16680
Telp. (0251) 4281675/ 8622915
Fax. (0251) 8622916,
E-mail: buletin_thpipb@yahoo.com

Dipublikasikan oleh Masyarakat Pengolahan Hasil
Perikanan Indonesia (MPHPI)

Terbit dua kali dalam setahun

Berlangganan untuk satu tahun
Rp. 100.000,00

Bank
BNI Cab. 61 Bogor
No Rek. 0170778406 a.n Buletin Teknologi Hasil
Perikanan

EDITORIAL

Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia mengadakan seminar nasional pada tanggal 8-9 Oktober 2010 bertempat di Universitas Padjadjaran. Seminar tersebut bertemakan "Peranan Pengolahan Hasil Perikanan dalam Mensukseskan Pengembangan Minapolitan".

Minapolitan adalah konsep pembangunan ekonomi berbasis perikanan dengan pendekatan dan sistem manajemen kawasan berdasarkan prinsip-prinsip: 1) integrasi, 2) efisiensi, 3) kualitas, dan 4) akselerasi tinggi. Konsep ini dikembangkan sebagai upaya Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia dalam mensukseskan visinya yaitu menjadi produsen ikan terbesar di dunia pada tahun 2015.

Tim Redaksi

KEPENGURUSAN MASYARAKAT PENGOLAHAN HASIL PERIKANAN INDONESIA (MPHPI) 2009-2013

Pelindung : Menteri Kelautan dan Perikanan Indonesia
Pembina : Dirjen P2HP, Es-I Mendiknas, Es-I Menperindag
Pengarah : Dir. Usaha & Investasi, Dir. PH, Ditjen P2HP
Sekretaris Pengarah: Prof. Hari Eko Irianto
Ketua Umum: Prof. Dr. Hari Eko Irianto
Ketua I: Prof. Dr. Sukoso
Ketua II: Ir. Adi Surya
Sekretaris: Dr. Joko Santoso
Sekretaris II: Drs. Made W. Arthajaya, MSi
Bendahara I: Dr. Ir. Nurjanah, MS
Bendahara II: Dewi Mufta
Departemen Industri: Dr. Bustami Ibrahim, Ir. Nur Retnowati,
Ir. M. Najib
Dept. Pendidikan: Dr. Eddy Afrianto, Dr. Amir Husni, Dr. Tri
Winarni Agustini, Ir. Wini Trilaksana, MSc
Dept. Litbang: Dr. Singgih Wibowo, MS, Dr. Hartati
Kartikaningsih, Fatur Rohman, Dr. Aef Permadi
Ketua Dept. Pengemb. Bisnis: Dr. Linawati Hardjito, Dr.
Welizar, Ir. Jamal Basmal, MSc, Yudi, Ir. Iwan Sutanto
Sekretariat: Agus Triyanto, Nova Riana B, Dinardani Ratrisari,
Reni Pratiwi, Desniar, MSi, Dr. Agoes M. Jacobeb, Dwiwitno,
Kartika Winta
Komisariat Sumatera: Rinto, SPI, MP
Kom Jawa Bag Barat (Jabar, DKI, Banten): Ir. Evi Liviawaty,
MS
Kom Jawa Bag Tengah (Jateng & DIY): Dr. Latif Sahubawa
Kom Jawa Bag Timur (Jatim & Bali): Dr. Hepy Nur Syam
Kom Kalimantan: Dr. Yusfiahana Fitriah
Kom Sulawesi: Dr. Metu Salach, MSc
Kom Maluku & Papua: Dr. Petrus Wennu

**DESKRIPSI HISTOLOGIS DAN PERUBAHAN KOMPOSISI KIMIA
DAUN DAN TANGKAI SEMANGGI (*Marsilea crenata* Presl., Marsileaceae)
AKIBAT PEREBUSAN**

*Steaming Effect on Histological Description and Chemical Composition of
Semanggi Leaves and Stems (*Marsilea crenata* Presl., Marsileaceae)*

**Agoes Mardiono Jacob^{1*}, Nurjanah¹, Miftakhul Arifin¹, Widi Sulistiono^{1,2},
Stefanus Senoadi Kristiono¹,**

¹Departemen Teknologi Hasil Perairan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB

²ASA Nusantara

Diterima 4 Desember 2009/Disetujui 19 Oktober 2010

Abstract

Marsilea crenata is classified as hydrophytes plant growth in paddy's field, ponds, lakes, swamp or river and called *semanggi* as Javanese local name. The plant ethnobotanically used as food by steaming. The research was aimed to describe the histological and chemical compositions of leaves and stems as well as the influence of steaming on chemical components. The result showed that the structures of stalks, stems and root were not equipped with collenchymas tissue. The cortexes consist of many aerenchym as well as the abaxial and adaxial laminas were equipped with a layer of epidermis and the stomata on the upper part of leaf. Leaves and stems contain water, ash, fat, protein and crude fiber 89%, 2.70%, 4.35%, 2.28% (w/w), respectively. Steaming process reduced about 80% of ash content, while the vitamins C, β -carotene and total carotenes content decreased about 17%, 37% and 43%, respectively. The content of potassium as main mineral dropped 7% due to steaming process. The fresh leaves and stems of *Marsilea crenata* contain reducing sugar, steroid, carbohydrate, and flavonoids.

Keywords: histology, leaf, *Marsilea crenata*, steaming, stem.

PENDAHULUAN

Semanggi adalah tumbuhan air golongan *hydrophyte*, yang banyak tumbuh di persawahan padi, kolam, danau, rawa, dan sungai dengan menjulurkan sebagian tubuh tanaman dan menancapkan akarnya pada dasar perairan (Hasler 1998). Etnobotanik, tanaman ini dipergunakan sebagai bahan pangan masyarakat di daerah Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur, terutama daun dan tangkai yang masih muda yang dikukus sebagai menu masyarakat. Tanaman ini secara tradisional juga dipergunakan sebagai peluruh air.

* Korespondensi : Agoes Mardiono Jacob, Jln. Lingkar Akademik, Kampus IPB Darmaga-Bogor
16680 Telp. (0251) 8622815 Fax (0251) 8622916 e-mail: agoes59@yahoo.de

Semangi air memberikan manfaat bagi masyarakat, namun belum banyak kajian ilmiah yang mendukungnya, terutama aspek histologis dan kimia yang berkaitan dengan pengaruh perlakuan fisik yang diberikan. Sebagai bagian dari menu masyarakat, tanaman ini diduga mengandung mineral, vitamin, protein dan lemak, serta zat-zat lain yang berguna bagi pertumbuhan dan kesehatan manusia. Pemanasan terhadap tanaman akan memberikan perubahan, baik pada jaringan ataupun kandungan kimia yang ada. Proses perebusan bahan makanan akan mempengaruhi kelarutan nilai gizi bahan makanan tersebut, termasuk kandungan vitaminnya (Jacob *et al.* 2008).

Produk metabolit sekunder tanaman, baik alkaloid, ataupun flavanoid yang merupakan hasil reaksi tanaman dengan lingkungannya telah banyak diteliti secara kimiawi, baik kualitatif maupun kuantitatif. Metode kimia kuantitatif relatif rumit dan mahal serta memerlukan peralatan yang rumit. Analisis mikroskopis merupakan metode alternatif yang murah dan cepat, serta bisa melengkapi metode kimia kualitatif. Uji keberadaan alkaloid, flavanoid, dan saponin bisa dilakukan dengan pewarnaan histologis (Deutschmann *et al.* 1992)

Penelitian ini bertujuan memberikan informasi histologis, kandungan kimia dan fitokimia tanaman ini serta akibat pengukusan terhadap komponen yang ada, sehingga bisa dijadikan dasar bagi pemanfaatan selanjutnya.

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-Juni 2009 di Laboratorium Karakteristik Bahan Baku, Laboratorium Pengolahan, Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Laboratorium Mikroteknik dan Anatomi Tumbuhan, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Laboratorium Biologi Hewan dan Laboratorium Nutrisi dan Biologi Radiasi, Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor.

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman semangi (dari perairan sekitar Surabaya). Bahan-bahan yang digunakan antara lain larutan FAA, Etanol absolut, TBA, minyak parafin, parafin, Xilol, Safranin 2%, *Fast-green*

0,5%, serbuk magnesium, pereaksi molisch, pereaksi Dragendorf dan Meyer, pereaksi Liebermen Burchad, pereaksi biuret.

Alat-alat yang digunakan adalah mikrotom (Yamator V-240), mikroskop (Olympus CH20) beserta kamera (Olympus DP12), tabung kjeldahl, tabung sokhlet, tanur, *Atomic Absorption Spectrophotometer* (Novva 300), dan spektrofotometri (Spektronik20), HPLC (Simadzu lc 9A).

Lingkup Penelitian

Dimensi daun beserta tangkainya diukur menggunakan jangka sorong, selanjutnya sebagian daun segar dan daun yang telah dikukus dipersiapkan untuk analisis proksimat, vitamin dan mineral serta fitokimia. Analisis histologis dilakukan pada daun segar. Pembenanaman sampel menggunakan metode parafin dan sebagai pewarna digunakan safranin dan fast green. Uji proksimat dilakukan menurut prosedur AOAC (1995) dan kandungan vitamin menurut AOAC (1995). Uji kandungan mineral mengacu pada Reitz *et al.* (1987) dan pengujian fosfor, vanadat molibdat mengacu pada Apriyantono *et al.* (1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dimensi daun dan tangkai

Daun semanggi mempunyai tangkai yang panjang dengan ketebalan tangkai yang homogen di berbagai bagian (Tabel 1). Ketebalan tangkai yang homogen berkaitan dengan fungsi tangkai daun semanggi yang bersifat lebih sebagai penghubung antara batang dan lamina serta sebagai media transfer mineral dan hasil fotosintesis ke berbagai jaringan. Pada tangkai daun yang peranan utamanya adalah menopang berat daun, maka ukuran tangkai akan membesar di daerah peralihan batang dan lamina.

Analisis Histologi

Hasil pengambilan gambar penampang melintang lamina, tangkai, batang dan akar semanggi disajikan pada Gambar 1. Jaringan lamina (Gambar 1a) terdiri atas epidermis atas, palisade, jaringan bunga karang, jaringan pembuluh dan epidermis bawah. Epidermis atas terdiri atas satu lapis (unilateral), yang sel-selnya tersusun rapat tanpa ruang, dinding atas dan bawahnya cenderung lebih panjang daripada dinding samping. Secara keseluruhan dinding atas dan bawahnya membentuk fenomena

Tabel 1 Hasil pengukuran dimensi daun dan tangkai semanggi

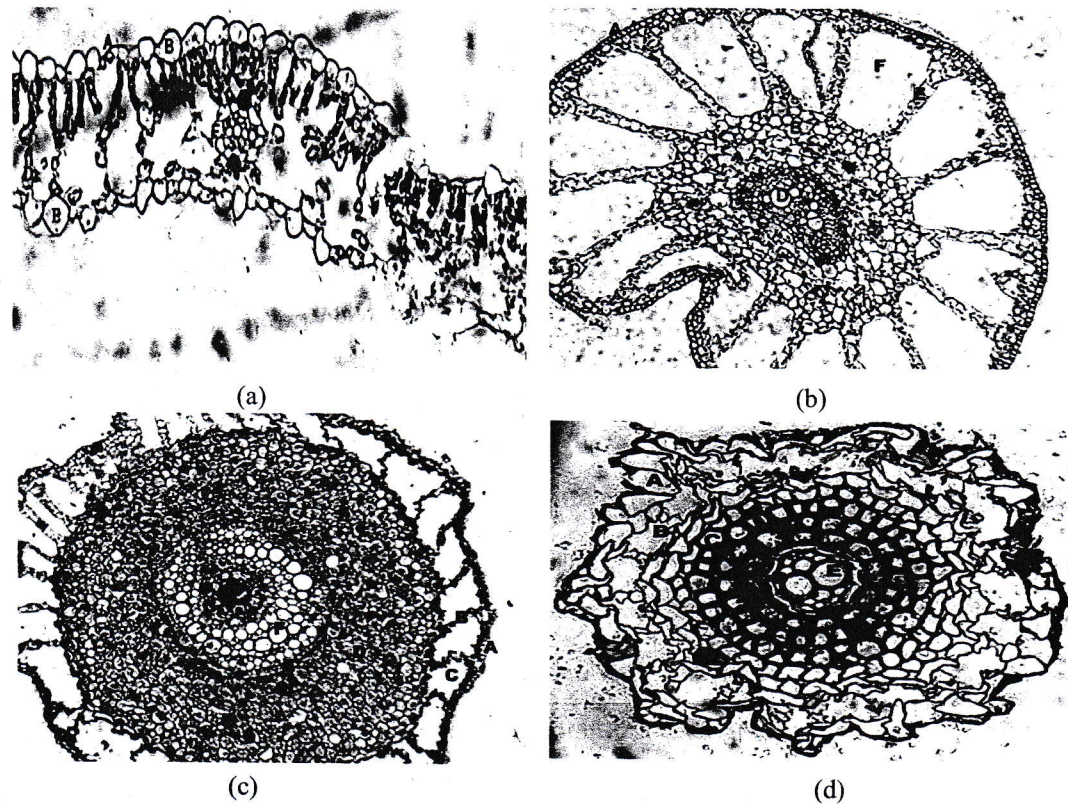
Obyek Pengukuran	Hasil Pengukuran			
	Sebaran (mm)	Nilai Tengah (mm)	Standar Deviasi	Rentang Nilai (mm)
Panjang daun	19,18	19	3,33	11-30
Lebar daun	20,17	21	3,50	10-27
Panjang tangkai	192,41	195	3,56	102-263
Tebal tangkai dekat daun	0,69	0,7	0,089	0,5-0,95
Tebal tangkai tengah	0,87	0,9	0,11	0,55-1,1
Tebal tangkai bagian ujung	0,78	0,75	0,11	0,55-1,1

bergelombang. Pada bagian luar epidermis atas tidak terlihat adanya kutikula. Stomata terletak di permukaan atas daun dan merupakan celah pada epidermis yang terdiri atas dua sel penutup yang bentuk selnya berlainan dengan sel epidermis di sekitarnya.

Jaringan palisade terdiri atas sel yang memanjang secara dorsiventral, yang tersusun berdampingan secara longgar, sehingga ruang antar sel terlihat jelas serta mengandung banyak kloroplas. Jaringan pengangkut berada diantara jaringan palisade dan bunga karang; xilem bersinggungan dengan palisade, sedangkan floem dengan jaringan bunga karang. Xilem terdiri atas sel-sel pembuluh berukuran besar bersifat *lumig* dan parenkim. Floem terdiri atas sel-sel yang secara keseluruhan terlihat lebih gelap, lebih kecil dan berdinding lebih tipis dibandingkan dengan sel-sel xilem.

Tangkai daun (Gambar 1b) tersusun atas jaringan-jaringan epidermis, parenkim, *aerenchym*, endodermis dan jaringan pengangkut. Kutikula dan kloroplas tidak terlihat pada epidermis. Korteks semanggi terdiri atas jaringan parenkim dan *aerenchym* yang menyerupai bintang dan mempunyai ruang yang relatif besar dan mengandung udara, mengandung kloroplas dan butir-butir pati. Di sebelah dalam jaringan parenkim terdapat endodermis yang membatasi parenkim dengan silinder vaskuler, membentuk lingkaran yang membatasi silinder vaskuler. Endodermis mengandung kloroplas yang jumlahnya lebih dari satu. Silinder vaskuler pada tangkai semanggi membentuk sistem konsentris amfikribal.

Batang semanggi merupakan organ pertemuan antara akar dengan tangkai.



Gambar 1 Penampang melintang (a) daun, (b) tangkai, (c) batang dan (d) akar semanggi.

Jaringan parenkim tersusun rapat, berbentuk tidak beraturan, dan mengandung kloroplas dan pati dalam jumlah besar, serta *aerenchym* yang berbentuk seperti bintang. Setelah jaringan parenkim, terdapat endodermis berbentuk lingkaran yang membatasi dan mengelilingi silinder vaskuler. Silinder vaskuler pada batang membentuk sistem konsentris amfikribal.

Akar semanggi berbentuk serabut dan mempunyai sel epidermis yang ber dinding tipis, tidak ber kutikula, terdiri atas satu lapis sel dan berbentuk tidak beraturan. Korteks bersel tidak beraturan, saling mengunci serta mengandung pati. Endodermis membatasi korteks dengan silinder vaskuler, terdiri atas satu lapis sel yang tersusun rapat dan mengelilingi jaringan pusat akar, mengandung pati walau lebih sedikit dibandingkan pada batang. Jaringan vaskuler (pengangkut) terletak di sebelah dalam endodermis atau di pusat akar. Xilem berwarna cerah dan ber dinding sel lebih tebal bila dibandingkan dengan bagian lainnya dan mempunyai lamella antar sel pembuluh yang lebih gelap. Bentuk sel lebih tidak beraturan pada akar dan dinding tangential

luar lebih bergelombang, yang mengakibatkan bagian luar penampang melintang akar terlihat tidak beraturan. Parenkim sentral tidak terlihat dan bagian pusat agar lebih didominasi oleh sel-sel xilem.

Komposisi Kimia Daun dan Tangkai Semanggi

Hasil analisis kadar air, abu, protein, lemak, serat dan karbohidrat disajikan pada Tabel 2. Semanggi mempunyai kadar air sebesar 89,02%. Pada tumbuhan, kandungan air dapat mencapai 85-98% (Utama *et al.* 2007). Tingginya kandungan air pada semanggi tidak terlepas dari habitatnya yang berupa perairan. Air dalam jaringan berperan dalam proses-proses fisiologis tanaman, menjaga stabilitas sitoplasma, dalam dinding sel bersama pektin menjamin kelenturan dinding sel. Dinding sel epidermis dan korteks semanggi tidak dijumpai penebalan sekunder dan diduga elastisitas tangkai dan batang dipengaruhi oleh jumlah air dan pektin.

Proses pengolahan yang dilakukan pada sayuran dapat mengakibatkan perubahan karakteristik fisik dan komposisi kimia (Azizah *et al.* 2009). Pengukusan merupakan metode pemanasan yang biasa dilakukan masyarakat untuk memperpanjang daya awet suatu produk, namun tidak banyak mengubah kandungan air semula. Kadar air semanggi mengalami penurunan hanya sebesar 1,1% (bb) setelah pengukusan. Terdapat 3 jenis tipe air dalam bahan pangan, yakni tipe I, II dan III (Rockland 1969). Tipe I adalah air lapis tunggal, sebagai sisi ikatan polar dan diyakini sebagai molekul-molekul air yang terikat pada gugus ionik, misalnya gugus karboksil dan amino. Tipe II adalah air yang tersusun lebih dari satu lapis, terikat secara kimia pada gugus amida. Tipe III adalah air bebas yang terkondensasi dalam pori-pori kapiler. Energi

Tabel 2 Komposisi kimia semanggi

Jenis gizi	Semanggi segar (%)		Semanggi kukus (%)	
	Basis basah (bb)	Basis kering (bk)	Basis basah (bb)	Basis kering (bk)
Air	89,02	-	87,92	-
Abu	2,70	14,21	0,53	4,38
Lemak	0,27	2,62	0,3	2,48
Protein	4,35	39,63	3,23	26,74
Serat kasar	2,28	20,77	1,12	9,27

pengukusan tidak cukup untuk menguapkan sebagian besar air yang ada pada jaringan semanggi, sehingga diduga hanya air tipe III, yakni sebagian kecil air yang berada pada ruang antar sel yang andil dalam penurunan kandungan air setelah pengukusan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar abu daun dan tangkai semanggi sebesar 2,1%. Nilai tersebut lebih besar dari kadar abu pada bayam (1,5%), kangkung (1,5%) dan kubis (0,6%) (Utama *et al.* 2007). Pengukusan mengakibatkan penurunan secara drastis pada kadar abu, yang nilainya menjadi 0,53% (bb).

Kadar protein (basis basah) daun dan tangkai semanggi sebesar 4,35%, lebih tinggi daripada bayam (3,5%), kangkung (3,0%), dan daun singkong (1,2%). Setelah proses pengukusan, kadar protein (basis kering) semanggi air mengalami penurunan dari 39,63% menjadi 26,74% akibat proses pengukusan. Menurut Gaman dan Sherrington (1992), perlakuan pemanasan pada suatu bahan pangan, menyebabkan protein terdenaturasi dan terhidrolisis secara sempurna. Protein tersebut akan terlarut bersama air dan keluar dari bahan pangan. Hal inilah yang diduga menyebabkan perubahan kandungan protein pada daun semanggi air.

Kadar lemak (basis basah) pada tanaman semanggi adalah 0,27%, lebih rendah dibandingkan bayam (0,5%), kangkung (0,3%), daun singkong (1,2%), dan daun pepaya (2%) (Utama *et al.* 2007). Kadar lemak tidak banyak mengalami perubahan secara proporsional akibat pengukusan, yakni dari 2,62% menjadi 2,48% (basis kering). Lemak dapat dijumpai di dalam sel berbagai jaringan tanaman. Pada lamina banyak tersimpan dalam bentuk gelembung minyak pada sel-sel palisade dan jaringan bunga karang. Pada batang dan tangkai banyak dijumpai di sel-sel jaringan korteks. Gelembung minyak akan terlihat berwarna merah dengan pewarnaan Sudan III, hitam dengan pewarna Sudan IV, dan berwarna merah dengan Oil Red O (Flint 1994). Lemak yang terdapat dinding sel dan sitoplasma daun dan tangkai semanggi mencair karena pengukusan sehingga kandungan di dalam bahan berkurang. Pengukusan dapat menurunkan kadar zat gizi makanan yang besarnya bergantung pada cara mengukus dan jenis makanan yang dikukus.

Kandungan serat daun (basis basah) dan tangkai semanggi berubah secara proporsional dari 2,28% menjadi 1,12%. Kadar serat dalam makanan dapat mengalami

perubahan akibat pengolahan yang dilakukan terhadap bahan asalnya. Pada umumnya kadar serat dalam tanaman akan mengalami proses penurunan akibat pengolahan panas.

Serat yang berupa selulosa, hemiselulosa, lignin dan pektin merupakan polisakarida utama pembentuk dinding sel, yang komposisinya bersifat dinamis selama pertumbuhan. Pada awal pertumbuhan primer, komponen pektin lebih dominan dan dengan pertambahan umur tanaman, komponen selulosa, hemiselulosa dan lignin lebih banyak dijumpai. Pada daun *Premna oblongata* muda, rasio berat pektin terhadap berat daun lebih besar daripada daun tua (Jacob 2008).

Serat pada tumbuhan yang sebagian besar berupa selulosa akan terhidrolisis menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana. Selulosa yang terhidrolisis akan menjadi senyawa yang lebih sederhana, yakni selodekstrin yang terdiri atas satuan glukosa atau lebih sedikit, kemudian selobiosa dan akhirnya glukosa.

Vitamin daun dan tangkai semanggi air

Vitamin berperan dalam beberapa tahap reaksi metabolisme energi, pertumbuhan, dan pemeliharaan tubuh. Kontribusi suatu jenis makanan terhadap kandungan vitamin makanan sehari-hari tergantung pada jumlah vitamin yang semula terdapat dalam makanan tersebut. Pada penelitian ini untuk vitamin A, B, D, E, K tidak terdeteksi pada daun dan tangkai semanggi. Kandungan vitamin semanggi air ditunjukkan pada Tabel 3.

Nilai vitamin C daun dan tangkai semanggi air segar sebesar 66,58 mg/100 g, berubah secara proposional setelah pengukusan menjadi 55,29 mg/100 g. Sedangkan nilai β karoten daun dan tangkai semanggi air segar sebesar 3,32 $\mu\text{g/g}$, berubah setelah pengukusan menjadi 2,08 $\mu\text{g/g}$. Adapun nilai total karoten daun dan tangkai semanggi air segar sebesar 73,78 $\mu\text{g/g}$, berubah setelah pengukusan menjadi 42,10 $\mu\text{g/g}$. Karoten yang terdapat pada daun dan tangkai semanggi air yaitu β -karoten dan total karoten,

Tabel 3 Kandungan vitamin daun dan tangkai semanggi segar dan kukus

	Vitamin C (mg/100 g)	β -karoten ($\mu\text{g/g}$)	Total karoten ($\mu\text{g/g}$)
Segar	66,58	3,32	73,78
Kukus	55,29	2,08	42,10

seperti pada Khamir *Rhodotorula* sp yang mengandung β -karoten (Heriyanto dan Leenawaty 2009). β -karoten adalah zat gizi mikro aktif yang terdiri atas dua molekul retinol yang saling berkaitan sebagai pro vitamin A, walaupun daun dan tangkai semanggi air mengandung pro vitamin A tetapi hasil analisis vitamin pada tanaman ini menunjukkan bahwa vitamin A tidak terdeteksi. Penurunan nilai karoten ini disebabkan kerusakan karoten pada saat pemanasan, karena pada suhu 100 °C karoten akan rusak. Proses pemanasan juga merusak pigmen kuning pada jagung (Santoso *et al.* 2008).

Kandungan mineral

Semanggi air mengandung beberapa mineral penting (Tabel 4). Fosfor yang terdapat dalam tumbuhan berada dalam molekul DNA dan RNA, membran sel, dan molekul ATP yang dapat berupa simpanan energi pada batang, daun dan buah (Johnson and Uriu 1990). Kandungan fosfor pada daun dan tangkai semanggi segar sebesar 142,8 mg/100 g lebih tinggi apabila dibandingkan dengan beberapa sayuran lain, misalnya bayam, daun singkong, kangkung, kubis, kol dan seledri. Kandungan fosfor tanaman semanggi setelah proses pengukusan sebesar 138,935 mg/100 g, mengalami penurunan sebesar 3,86 mg/100 g. Sebagian fosfor yang terdapat pada tanaman larut dalam air, misalnya fosfor pada jerami yang terendam air hujan akan berkurang. Pembuangan air hasil rebusan sayuran oleh ibu rumah tangga akan menurunkan kandungan fosfornya (Johnson dan Uriu 1990).

Jumlah kalsium pada tanaman berkorelasi positif dengan kadar kalsium dalam habitat tumbuhnya. Daun yang lebih tua biasanya mengandung kalsium yang lebih banyak daripada daun muda. Kalsium dijumpai dalam bentuk kristal ataupun sebagai

Tabel 4 Kandungan mineral daun dan tangkai semanggi (mg/100 g)

No.	Mineral	Segar	Kukus	Perubahan
1	Fosfor (P)	142,8	138,94	3,86
2	Kalsium (Ca)	69,05	65,63	3,42
3	Kalium (K)	937,56	866,4	71,17
4	Natrium (Na)	69,6	65,29	4,32
5	Besi (Fe)	108,3	106,35	1,94
6	Tembaga (Cu)	5,19	4,80	0,38
7	Seng (Zn)	7,56	7,43	0,15

bagian dari xilem dan floem (Johnson dan Uriu 1990). Kandungan kalsium pada daun dan tangkai semanggi segar sebesar 69,05 mg/100 g lebih kecil apabila dibandingkan dengan beberapa sayuran lain, misalnya bayam, daun singkong, sawi, selada air, daun melinjo, dan daun katuk. Daun hijau merupakan salah satu sumber utama kalsium seperti pada bayam dan daun amaranthus (Johnson dan Uriu 1990).

Kandungan kalsium daun dan tangkai semanggi setelah proses pengukusan adalah 65,63 mg/100 g, mengalami penurunan sebesar 3,42 mg/100 g. Untuk mempertahankan stabilitas dinding sel, maka kalsium diperlukan dalam pembentukan jembatan antar monomer pektin. Dengan perlakuan penggerusan dan pemanasan daun, maka fraksi pektin larut air akan terlepas dari dinding sel (Jacoeb 2008), yang pada akhirnya akan mengurangi kalsium yang ada pada daun. Pemasakan berpengaruh terhadap kandungan kalsium makanan dan bisa mengurangi ketersediaan kalsium dalam tubuh. Kandungan kalsium makanan akan naik jika dididihkan dalam air sadah (Morris *et al.* 2004).

Kandungan kalium pada daun dan tangkai semanggi segar sebesar 937,56 mg/100 g, lebih besar apabila dibandingkan dengan beberapa sayuran lain, misalnya bayam, selada air, kubis, kol, seledri, dan asparagus. Kalium terdapat dalam jumlah besar pada jaringan daun dan buah. Meskipun salah satu fungsinya adalah mengaktifkan enzim, sebagian besar ion kalium tidak berbentuk molekul kompleks tetapi dalam bentuk ion dalam sel untuk membantu tekanan turgor (Johnson dan Uriu 1990).

Kalium merupakan mineral yang *mobile* atau sering berpindah. Daun dan organ lain yang lebih tua biasanya akan kehilangan sejumlah kalium sehingga kalium terdapat dalam jumlah besar pada jaringan daun dan buah muda (Johnson and Uriu 1990). Kandungan kalium tanaman semanggi setelah proses pengukusan sebesar 866,4 mg/100 g, mengalami penurunan sebesar 71,17 mg/100 g. Mineral tidak dapat rusak karena proses pemanasan, tetapi akan hilang karena terlepas selama proses terjadi yang melibatkan air. Dalam pengukusan, terjadi proses pengeluaran air dari dalam sayuran. Penurunan kadar air ini dapat disebabkan oleh mudahnya air menguap ketika mengalami proses pemanasan. Transfer panas dan pergerakan aliran air maupun udara menyebabkan proses penguapan dan pengeringan pada bahan

makanan sehingga mineral terutama kalium ikut keluar dari sayuran bersama dengan air tersebut (Lewu *et al.* 2009).

Kandungan natrium daun dan tangkai semanggi segar sebesar 69,6 mg/100 g, lebih kecil dibandingkan beberapa sayuran, misalnya bayam dan seledri, namun lebih besar daripada kubis, selada air, kol, dan asparagus. Kandungan natrium tanaman semanggi setelah proses pengukusan sebesar 65,29 mg/100 g, mengalami penurunan sebesar 4,32 mg/100 g. Air yang keluar dari sayuran dalam proses pengukusan berjumlah yang sedikit, sehingga diduga mineral yang keluar hanya sedikit. Penambahan natrium pada pupuk dapat meningkatkan kualitas hasil panen (Chapin 2008).

Kandungan besi pada daun dan tangkai semanggi segar sebesar 108,3 mg/100 g, jauh lebih besar dibandingkan dengan sayuran lain misalnya bayam, kangkung, daun singkong, sawi, katuk, dan daun kacang panjang. Sesuatu yang terkandung dalam tanaman tergantung pada kandungan tanah dan udara, namun jumlah dan proporsinya tergantung pada banyak faktor yaitu spesies, umur, distribusi akar, keadaan fisik dan kimia tanah, proporsi dan distribusi elemen, metode penanaman, serta keadaan iklim (Mehdi *et al.* 2003). Kandungan besi tanaman semanggi setelah proses pengukusan sebesar 106,35 mg/100 g, mengalami perubahan sebesar 1,94 mg/100 g. Besi tidak dirusak oleh proses pemasakan tetapi sejumlah kecil akan hilang jika air masakan atau kaldu daging yang masak dibuang. Penggunaan perkakas besi dapat menaikkan kandungan besi dalam makanan (Azizah *et al.* 2009). Sebagian besar besi bergabung dengan kloroplas, sebagai tempat pembuatan klorofil (Johnson dan Uriu 1990).

Kandungan tembaga daun dan tangkai semanggi segar sebesar 5,19 mg/100 g, jauh lebih besar apabila dibandingkan dengan beberapa sayuran lain misalnya bayam, seledri, kubis, kol, asparagus, dan peterseli. Kandungan tembaga tanaman semanggi setelah proses pengukusan sebesar 4,801 mg/100 g, mengalami penurunan sebesar 0,384 mg/100 g. Pengukusan adalah metode yang paling layak untuk dipilih dalam memasak makanan karena cepat, dapat meminimalisasi kehilangan nutrisi dan rasa, serta tidak merusak penampilan sayuran.

Kandungan seng daun dan tangkai semanggi segar sebesar 7,58 mg/100 g, jauh lebih besar apabila dibandingkan dengan bayam, seledri, kubis, kol, peterseli,

asparagus. Kandungan seng tanaman semanggi setelah proses pengukusan adalah 7,43 mg/100 g, mengalami penurunan sebesar 0,15 mg/100 g. Seng lebih banyak terikat dengan hormon-hormon yang ada pada sayuran, sehingga apabila hormon tersebut keluar bersama air dan rusak maka akan berkurang pula kandungan seng yang dapat dideteksi dalam sayuran tersebut (Morris *et al.* 2004). Seng dibutuhkan dalam jumlah sedikit oleh tumbuhan, namun seng merupakan penyusun lebih dari enam puluh enzim dan hormon dengan fungsi berbeda yang terdapat seperti dalam biji, buah dan daun (Johnson dan Uriu 1990).

Semanggi menunjukkan kecenderungan menyerap mineral besi, tembaga, dan seng dalam jumlah banyak, sehingga diduga bisa dijadikan sebagai tanaman untuk bioremediasi lingkungan. Kandungan logam dalam tanaman merupakan hasil serapan logam tersebut melalui akar (dari tanah dan air) dan daun (dari udara dan air). Penyerapan melalui akar semakin efektif apabila logam tersebut larut dalam air, sedangkan penyerapan melalui daun akan lebih cepat melalui daun dan bagian lain yang berbulu. Beberapa spesies tanaman mempunyai kemampuan menyerap elemen tertentu dalam jumlah banyak, yang mungkin tidak esensial (Mehdi *et al.* 2003).

Kandungan besi dalam semanggi yang diuji tersebut cukup tinggi namun ada banyak faktor yang menentukan penyerapan zat tersebut di dalam tubuh manusia, misalnya adanya asam pitat, oksalat dan tanin yang banyak terdapat dalam tanaman. Tanpa melihat tingkat kelarutan dan bioavailabilitas sayuran tersebut, kandungan tembaga dan seng pada sayuran semanggi yang diuji masih dianggap aman untuk dikonsumsi.

Uji Fitokimia

Metabolit sekunder merupakan senyawa bioaktif yang dapat memberikan kesehatan pada tubuh manusia. Kandungan fitokimia pada daun dan tangkai semanggi air dapat dilihat pada Tabel 5. Daun dan tangkai semanggi segar positif mengandung gula pereduksi, steroid, karbohidrat, dan flavonoid. Gula pereduksi merupakan monosakarida yang mereduksi senyawa lain. Pada uji Benedict yang dilakukan timbul endapan berwarna merah bata yang merupakan reaksi reduksi dari pereaksi Benedict, yaitu proses reduksi Cu^{2+} menjadi Cu^+ (Hasler 1998).

Tabel 5 Kandungan fitokimia pada daun dan tangkai semanggi

Uji	Hasil Uji	
	Semanggi segar	Semanggi kukus
Benedict	+	++
Fenolhidroksil	-	-
Steroid	+	+
Molisch	++	+
Alkaloid	-	-
Ninhidrin	-	-
Flavonoid	+	+
Saponin	-	-
Biuret	-	-

Keterangan : - = Tidak teridentifikasi

+ = Teridentifikasi

++ = Teridentifikasi Kuat

Proses pengukusan yang dilakukan pada daun semanggi air tidak berpengaruh secara kualitatif terhadap kandungan steroid. Menurut Onyeka dan Nwambekwe (2007) beberapa kandungan fitokimia tidak terpengaruh oleh proses pengolahan. Adanya kandungan steroid dalam daun dan tangkai semanggi menarik dan penting dalam bidang farmasi. Steroid merupakan salah satu senyawa kimia yang banyak digunakan dalam bidang pengobatan. Steroid dapat dimanfaatkan sebagai anti bakteri, anti inflamasi, dan obat pereda sakit (Kumar *et al.* 2009).

Hasil positif uji karbohidrat ditandai timbulnya cincin berwarna ungu pada uji molisch. Warna ungu yang timbul merupakan reaksi kondensasi yang terjadi antara purfurat dalam karbohidrat dengan naftol pada pereaksi benedict. Karbohidrat yang terdapat pada buah dan sayuran umumnya berupa pati dan selulosa. Proses pengukusan yang dilakukan menyebabkan perubahan kandungan karbohidrat pada daun semanggi.

Uji flavonoid yang dilakukan terhadap daun dan tangkai semanggi memberikan hasil positif, yang ditandai dengan warna merah pada pereaksi. Warna merah yang terjadi merupakan reaksi terjadinya pembentukan garam flavilium. Pada tumbuhan, flavonoid berbentuk glikosida dan dapat berfungsi untuk melindungi tumbuhan dari sinar UV. Pada manusia flavonoid berfungsi sebagai stimulan pada jantung, diuretik,

menurunkan kadar gula darah, dan sebagai anti jamur (Zabri *et al.* 2008). Daun dan tangkai semanggi yang dikukus juga terdeteksi adanya kandungan flavonoid. Menurut Koes *et al.* (1994) flavonoid banyak dijumpai di epidermis lamina dan kulit buah, yang berfungsi melindungi tanaman dari sinar ultraviolet dan dalam proses pigmentasi.

Alkaloid tidak terdeteksi pada tanaman semanggi. Dari ketiga larutan pereaksi yaitu Meyer, Dragendorff, dan Wagner memberikan hasil negatif. Alkaloid pada umumnya mencakup senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen, biasanya dalam gabungan, sebagai bagian dari sistem siklik. Pada tumbuhan yang mengandung alkaloid biasanya memiliki rasa yang sepat dan pahit. Saponin juga tidak terdeteksi pada daun dan tangkai semanggi air.

KESIMPULAN

Semanggi mempunyai ruang antar sel yang menonjol dalam korteks. Pengukusan mengakibatkan penurunan komponen kimia, tetapi tidak mempengaruhi fitokimia secara kualitatif. Daun dan tangkai semanggi mengandung gula pereduksi, steroid, karbohidrat, dan flavonoid. Mineral yang dominan pada daun dan tangkai semanggi adalah fosfor, dan vitamin yang dominan adalah vitamin C.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 1995. *Official Methods of Analysis of the Assosiation of Official Analytical Chemist*. Virginia USA: Association of Official Analytical Chemist Inc. Arlington
- Apriyantono A, Fardiaz D, Puspitasari NL, Sedarwati, Budiyanto S. 1989. *Analisis Pangan*. Bogor: IPB Press
- Azizah AH, Wee KC, Azizah O, Azizah M. 2009. Effect of boiling and stir frying on total phenolics, carotenoids and radical scavenging activity of pumpkin (*Cucurbita moschato*). *Journal International Food Research* 16:45-51
- Chapin S. 2008. The mineral nutrition on wild plant. *Annual Review Journals of Ecology and Systematic*. 11:233-260
- Flint O. 1994. *Food Microscopy: A Manual of Practical Methods, Using Optical Microscopy*. Oxford: Bios Scientific Publishers.
- Hasler CM. 1998. Functional foods: Their role in disease prevention and health promotion. *Journal Food Technology* 52(11):63-70
- Heriyanto, Leenawaty L. 2009. Produksi karotenoid oleh khamir *Rhodotorula* sp. *Eksplanasi* 4(7):1-5.

- Jacob AM. 2008. *Mikroskopisch-chemische Analyse von Blättern der als volksmedizinische Pflanze genutzten Premna oblongata Miq. (Verbenaceae)*. Hamburg: Universität Hamburg
- Jacob AM, Hamdani M, Nurjanah. 2008. Perubahan komposisi kimia dan vitamin daging udang ronggeng (*Harpiosquilla raphidea*) akibat perebusan. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 11(2):76-88.
- Johnson S, Uriu K. 1990. Mineral nutrition. *Journal Nutrition Plant* 7(3):101-104
- Koes RE, Quattrocchio F, Mol JNM. 1994. The flavonoid biosynthetic in plants: function and evolution. *BioEssay* 16:123-132.
- Kumar A, Ilavarasan R, Jayachandran T, Decaraman M, Arivindhan P, Padmanabhan N, Krishnan MRV. 2009. Phytochemical investigation on a tropical plant, *Syzygium cumini* from Kattuppalayam, Erode District, Tamil Nadu, South India. *Journal of Nutrition Pakistan* 8(1):83-85.
- Lewu MN, Adebola PO, Afolayan AJ. 2009. Effect of cooking on the proximate composition of leaves of some accessions of *Colocasia esculenta* (L.) Schott in kwazulu-natal province of south africa. *Journal Africa Biotechnology* 8(8):1619-1622.
- Mehdi SM, Abbas G, Safraz M, Abbas ST, Hassan G. 2003. Effect of industrial effluent on mineral nutrition of rice and soil health. *Pakistan Journal of Applied Sciences* 6:462-473.
- Morris A, Barnett A, Burrows OJ. 2004. Effect of processing on nutrient content of foods. *J. Cajournal* 37(3):160-164.
- Onyeke, Nwambekwe. 2007. Phytochemical profile of some green leafy vegetables in South East, Nigeria. *Journal Nigeria Food* 25(1):67-76.
- Reitz LL, Smith WH, Plumlee MP. 1987. *A Simple Wet Oxidation Procedure for Biological Materials*. West Lafayette: Animal Science Purdue University.
- Rockland L.B. 1969. Water activity and storage stability. *Journal Food Technology* 23:11-18.
- Santoso BAS, Sudaryono, Widowati S. 2008. Characteristic of extrudate from four varieties of corn with aquadest addition. *Indonesian Journal of Agriculture* 1(2):85-94.
- Utama IMS, Nociantiri KA, Pudja IARP. 2007. Pengaruh suhu air dan lama waktu perendaman beberapa jenis sayuran daun pada proses crisping. *Agrotrop*. 26(3):117-123.
- Zabri H, Kodjo C, Benie A, Bekro JM, Bekro YA. 2008. Phytochemical screening and determination of flavonoids in *Secamone afzelii* (Asclepiadaceae) extracts. *Journal of Pure and Applied Chemistry* 2(8):80-82.