

PENGARUH PENAMBAHAN RUMPUT LAUT (*Eucheuma spinosum*) TERHADAP PENINGKATAN KADAR SERAT PANGAN PADA NASI

EFFECT OF ADDITIONAL SEAWEED (*Eucheuma spinosum*) ON INCREASING FOOD FIBER LEVELS IN RICE

Meridian Indraswari^{1*}, Henny Krissetiana Hendrasti², Sundari Setyaningsih²

¹Mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian INTAN Yogyakarta

²Staf Pengajar Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian INTAN Yogyakarta

*Email : Imerydian@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of adding seaweed powder to increase the dietary fiber content of rice. This research was conducted from May 24 to June 14, 2021 at the Integrated Laboratory of the INTAN Yogyakarta Agricultural Institute.

This study used a factorial completely randomized design (CRD) 2 x 2 with 3 replications and 6 control. Factor I is the use of cooking tools (B), namely B1 (Rice Cooker), B2 (Energy Saving Pans). Factor II is the addition of seaweed species (A) namely A1 (addition of 2.5 grams of seaweed powder, A2 (addition of 2.5 grams of Swallow agar powder) and control tools namely Rice Cooker and Energy Saving Pans without the addition of grass powder. The observation components include crude fiber content, and water content of seaweed rice. The research data were analyzed for variance with the 5% F test and 5% DMRT.

The results showed that there was an effect of the use of tools and materials on the decrease in water content in Agar powder and Rice Cooker which showed a decrease in water content ranging from 2.301%. There is an effect of the use of tools and materials to increase the fiber content of seaweed rice with the highest fiber content, namely in the Energy Saving Pot and Agar-agar treatment of 9.56 %.

Keywords: seaweed powder, Swallow agar powder, use of tools, addition of seaweed species

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bubuk rumput laut terhadap peningkatan kadar serat pangan nasi. Penelitian ini dilaksanakan pada 24 Mei sampai dengan 14 Juni 2021 di Laboratorium Terpadu Institut Pertanian INTAN Yogyakarta.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial 2 x 2 dengan 3 kali ulangan dan 6 kontrol. Faktor I adalah penggunaan alat memasak (B) yaitu B1 (*Rice Cooker*), B2 (Panci Hemat Energi). Faktor II adalah penambahan jenis rumput laut (A) yaitu A1 (penambahan 2,5 gram bubuk rumput laut, A2 (penambahan 2,5 gram bubuk agar-agar merk Swallow) dan kontrol alat yaitu *Rice Cooker* dan Panci Hemat Energi tanpa penambahan bubuk rumput laut. Komponen pengamatan meliputi kadar serat kasar, dan kadar air nasi rumput laut. Data penelitian dianalisis varian dengan uji F 5% dan DMRT taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh penggunaan alat dan bahan terhadap penurunan kadar air pada bubuk Agar dan *Rice Cooker* yang menunjukkan penurunan kadar air berkisar antara 2,301%. Terdapat pengaruh penggunaan alat dan bahan terhadap peningkatan kadar serat nasi rumput laut dengan kadar serat tertinggi yaitu pada perlakuan Panci Hemat energi dan Agar-agar sebesar 9,56 %.

Kata kunci : bubuk rumput laut, bubuk agar-agar Swallow, penggunaan alat, penambahan jenis rumput laut

PENDAHULUAN

Nasi adalah beras (serealia) yang telah direbus atau ditanak. Pada umumnya, warna nasi adalah putih bila beras yang digunakan berwarna putih. Nasi merupakan makanan pokok bagi masyarakat Indonesia, karena hampir semua wilayah di Indonesia adalah mengkonsumsi nasi sebagai makanan pokoknya. Nasi mengandung karbohidrat (76,40 - 7,64%) dan air (12,67 - 14,52%), sehingga manfaat nasi putih menjadi sumber tenaga utama yang cepat dan mudah diserap tubuh karena nasi dapat dicerna menjadi glukosa (Poedjiadi, 2007). Selain harganya yang murah, dan mudah didapat, nasi putih tidak memerlukan waktu yang lama untuk memasaknya.

Serat pangan sempat cukup lama diabaikan sebagai faktor penting dalam gizi makanan. Hal ini disebabkan kurangnya pengetahuan masyarakat akan pentingnya mengkonsumsi serat pangan yang dibutuhkan oleh tubuh. Kemiskinan dan kekurangan persediaan pangan yang bergizi merupakan faktor penting dalam masalah kurang gizi. Selain itu masalah gangguan gizi disebabkan kurangnya pengetahuan tentang gizi atau kemampuan untuk menerapkan informasi tersebut dalam kehidupan sehari-hari (Suhardjo, 1986). Pengetahuan sangatlah penting guna merencanakan, menyiapkan, dan mengkonsumsi makanan seimbang. Beras putih mempunyai kandungan serat pangan (*dietary fiber*) dan hemiselulosa masing-masing sebesar 5,4% dan 2,2% (Ok *etal.*, 2001 cit. Narwidina, 2009).

Untuk meningkatkan kadar serat pada nasi yang diolah dari beras putih, maka pada penelitian ini akan dilakukan fortifikasi/penambahan bubuk rumput laut

. Kadar serat pangan bubuk rumput laut (*Eucheuma spinosum*) adalah 4,76%, sedangkan pada produk komersial merk Agar-Agar Swallow sebesar 5,88%. Dengan fortifikasi tersebut diharapkan selain dapat meningkatkan kadar serat pangan, juga menambah variasi dalam pengolahan nasi yang bisa diterima oleh masyarakat secara sensoris. Pada penelitian ini selain dilakukan penambahan bubuk rumput laut dan bubuk agar - agar komersial dengan kadar yang sama, juga dilakukan pemasakan dengan alat yang berbeda yaitu *Rice Cooker* dan Panci Hemat Energi. Adapun parameter yang diamati adalah kadar serat kasar pada nasi yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 24 Mei 2021 – 14 Juni 2021 di Laboratorium Institut Pertanian INTAN Yogyakarta dan Laboratorium Chemix Piyungan Yogyakarta. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah beras merk RAJA “Sari Padi”, bubuk agar-agar merk Swallow, bubuk rumput laut, air. Sedangkan bahan kimia yang dibutuhkan adalah H_2SO_4 , NaOH, K_2SO_4 , alkohol 95%, dan aquades. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *Rice Cooker*, panci hemat energi, timbangan analitik, plastik, kertas label, sendok nasi, gelas ukur, kompor & gas. Sedangkan alat-alat untuk analisa kimia yang dibutuhkan adalah erlenmeyer 600 ml, mortar, pendingin balik, gelas ukur, desikator, kertas saring, kertas lakmus, *magnetic stirrer/hot plate*, gelas beker, oven, gelas arloji, batang pengaduk, botol reagen, corong kaca, labu takar 200 ml, pipet ukur 5 ml.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial menggunakan 2 faktor perlakuan dengan 3 kali ulangan perlakuan. Adapun faktor yang pertama adalah penggunaan alat untuk memasak dan faktor kedua adalah penambahan jenis rumput laut. Parameter yang diamati adalah kadar air dan kadar serat kasar pada semua perlakuan.

Analisis data dalam penelitian ini adalah analisis variasi yang menggunakan dua faktor perlakuan dengan tiga kali ulangan. Anova ini digunakan karena dalam penelitian ini terdapat dua perlakuan yang ingin diketahui pengaruhnya masing-masing bersama dengan interaksi antara keduanya. Jika dari perhitungan didapat nilai F hitung > F tabel maka terdapat perbedaan antar dua perlakuan. Jika F hitung < F tabel berarti tidak terdapat perbedaan antar perlakuan, dan jika terdapat pengaruh yang signifikan dari perlakuan, maka perlu dilakukan uji Duncan dengan taraf kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil analisa Kadar Air, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisa kadar air pada nasi dengan penambahan rumput laut (*Eucheuma spinosum*) dan agar-agar.

Bahan/Alat	(% wet basis)		
	Kontrol	Agar-Agar	Rumput Laut
Rice Cooker	64.4628c	62.1617a	63.2394b
Panci Hemat Energi	67.8465d	64.2861c	64.468c

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis statistik yang disajikan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air pada nasi dengan penambahan bubuk agar-agar yang dimasak menggunakan *Rice Cooker* berbeda nyata dengan yang dimasak dengan Panci Hemat Energi dan berbeda nyata juga dengan kontrol. Hal ini disebabkan ada pengaruh antarpemasakan menggunakan *Rice Cooker* maupun Panci Hemat Energi dengan penambahan bubuk rumput laut. Kadar air menunjukkan perbedaan pengaruh antar perlakuan, meskipun dalam pemasakan nasi *rice cooker* dan panci hemat energi ditambahkan bahan dengan ukuran yang sama namun air yang terikat untuk tiap perlakuan menghasilkan kadar air yang berbeda.

Kadar air pada nasi dengan penambahan bubuk rumput laut yang dimasak menggunakan *Rice Cooker* berbeda nyata dengan yang dimasak dengan Panci Hemat Energi dan berbeda nyata juga dengan kontrol.

Kadar air nasi yang dimasak dengan menggunakan *Rice Cooker* baik yang ditambah dengan agar-agar maupun rumput laut lebih rendah daripada kadar air nasi yang dimasak dengan menggunakan panci hemat energi. Hal tersebut terjadi karena setelah berakhirnya proses pemasakan suhu *Rice Cooker* stabil pada 52 °C – 63 °C sehingga penyerapan air kedalam nasi masih terjadi. Sedangkan pada pemasakan yang menggunakan panci hemat energi, setelah proses pemasakan selesai nasi langsung diangkat dan suhunya hanya 55 °C sehingga menghasilkan nasi yang lebih lembek. Hasil pengamatan pada nasi yang dimasak dengan penambahan agar-agar

menggunakan *rice cooker* terlihat lebih menyerap air daripada nasi yang dimasak menggunakan panci hemat energi. Menurut Winarno (2008) kandungan air dari bahan berperan penting dalam mempertahankan daya awet bahan, semakin rendah kadar air semakin awet bahan tersebut. Hasil pengujian kadar air pada nasi dengan perlakuan penambahan bubuk agar- agar yang dimasak menggunakan *Rice Cooker* menunjukkan penurunan kadar air berkisar antara 2,301%, Hasil analisis statistik menunjukkan ada pengaruh penggunaan *Rice Cooker* dengan penambahan Agar-agar terhadap kadar air nasi yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil ANOVA (*analysis of variance*) menunjukkan ada interaksi antara alat dan bahan terhadap kadar air nasi rumput laut dengan F hitung = 0,331 dan nilai Sig. yang berbeda nyata pada taraf signifikasi 5%. Sehingga ada pengaruh yang signifikan dari perlakuan alat dan bahan terhadap kadar air nasi rumput laut.

Untuk mengetahui alat dan bahan berpengaruh terhadap kadar air kandungan nasi rumput laut, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Duncan atau DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf signifikasi 5%. Hasil Analisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Lanjut Analisa Kadar Air Nasi Rumput Laut (*Eucheuma Spinosum*) dan agar-agar

Alat (Rice Cooker x Panci Hemat Energi)	(%) wet basis		
	Kontrol	Agar-Agar	Rumput Laut
Kadar Air	66.15 b	63.22 a	63.85 a

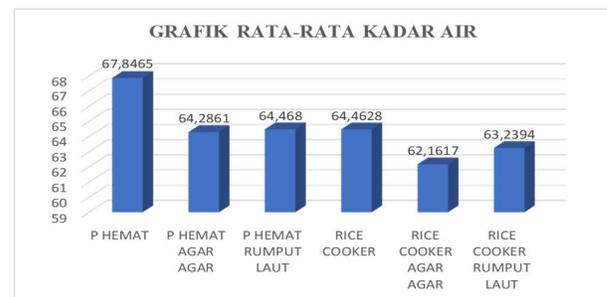
Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama

menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%.

Hasil Rata-rata Analisa Kadar Air terhadap alat dan bahan dapat dilihat pada Gambar 1.

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa kadar air tertinggi pada perlakuan kontrol menggunakan panci hemat energi, hal tersebut karena saat mendidih suhunya stabil disuhu 95 °C, saat diangkat dari jaket panci stabil di suhu 74 °C dan setelah di biarkan selama 10 menit suhunya stabil pada 53 °C.

Kadar air terendah pada perlakuan pemasakan menggunakan *rice cooker* dengan penambahan bubuk agar-agar, hal tersebut karena saat mendidih suhunya stabil di suhu 75 °C, saat berbunyi “klik” stabil di suhu 60 °C dan setelah di biarkan selama 10 menit suhunya stabil pada 55 °C.



Gambar 1. Grafik Rata-Rata Kadar Air

Kadar Serat

Serat pangan merupakan karbohidrat yang tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pada pencernaan manusia dan akhirnya sampai di usus besar. Kandungan serat berfungsi sebagai komponen non gizi, tetapi bermanfaat bagi keseimbangan flora ususan sebagai *prebiotik*, merangsang pertumbuhan bakteri yang baik bagi usus sehingga penyerapan zat gizi menjadi lebih baik dan usus lebih bersih. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil Analisa Kadar Serat berikut :

Tabel 3. Hasil Analisis Statistik Kadar Serat Kasar pada nasi dengan penambahan Rumput Laut (*Eucheuma Spinosum*) dan Agar-Agar

Bahan/Alat	(% dry basis)		
	Kontrol	Agar-Agar	Rumput Laut
Rice Cooker	1.9457 a	6.7296 d	4.5914 c
Panci Hemat Energi	2.8787 b	9.5655 e	4.4901 c

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis statistik yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar serat pada nasi dengan penambahan bubuk agar-agar yang dimasak menggunakan *Rice Cooker* berbeda nyata dengan pemasakan dengan menggunakan Panci Hemat Energi dan berbeda nyata juga dengan Kontrol. Hal ini disebabkan suhu pada rice cooker lebih rendah daripada suhu pada panci hemat energi, pengecekan suhu rice cooker dan panci hemat energi pun menunjukkan perbedaan, saat mendidih pada rice cooker suhunya 75 °C, saat berbunyi “klik” pada suhu 60 °C dan setelah dibiarkan selama 10 menit pada suhu 55 °C, sedangkan pada panci hemat energi mencapai 95 °C saat

mendidih, saat diangkat ketelnya dari kompor pada suhu 74 °C dan saat di biarkan tertutup pada jaket panci suhunya pada 63 °C, meskipun dalam pembuatan nasi agar, menggunakan jumlah bahan dengan ukuran yang sama, penambahan air dengan ukuran yang sama pula, namun dengan jenis alat pemanas yang berbeda, sehingga menghasilkan kadar serat kasar yang relative berbeda. Menurut Elvina (2008) pada nasi kandungan seratnya lebih rendah yaitu 0,1-1,0%. Rendahnya kandungan serat pangan dalam nasi disebabkan karena pada proses pengolahan gabah menjadi beras telah dibuang lapisan luarnya (bekatul atau dedak), padahal pada bagian inilah kandungan serat pangan terbesar. Penambahan rumput laut pada nasi tentu akan meningkatkan kualitas nasi rumput laut yang dihasilkan, diantaranya dengan semakin meningkatnya kandungan serat pangan. Diketahui bahwa, kadar serat pangan bubuk rumput laut (*Eucheuma spinosum*) adalah 4,76%, sedangkan pada produk komersial merk Agar- Agar Swallow sebesar 5,88% .

Meskipun berbeda nyata, kadar serat tertinggi berada di penstabil agar-agar, agar-agar bubuk (tepung) merupakan sebuah hidrokoloid. Menurut Khairunnisa dkk., (2015), semakin meningkatnya konsentrasi hidrokoloid pada bahan yang diberikan, maka kadar seratnya pun akan semakin meningkat pula. Oleh karena itu agar agar tepung merupakan sumber serat pangan yang baik. Kemampuan dan sifat gel agar yang dapat menahan suhu tinggi ini, dapat digunakan sebagai stabilizer dan pengental pada tambahan olahan produk lain seperti pie dan kue. Jadi penambahan agar-agar pada nasi yang dimasak dengan rice cooker maupun dengan menggunakan

panci hemat energi terbukti dapat meningkatkan kadar serat kasar pada nasi.

Sedangkan, Kadar serat pada nasi dengan penambahan bubuk rumput laut yang dimasak menggunakan Rice Cooker tidak berbeda nyata dengan pemasakan dengan menggunakan Panci Hemat Energi tetapi berbeda nyata dengan kontrol. Dapat diketahui bahwa dengan adanya perlakuan pemanasan dapat meningkatkan kadar serat pangan. Peningkatan ini menunjukkan adanya perbedaan nyata dari tiap perlakuan pada tingkat kepercayaan 95%. Hal ini terjadi karena serat pangan ada yang bersifat larut air, sehingga serat ini dapat meresap ke dalam endosperm beras menggunakan media uap air. Menurut Nutrition Data (2007), di dalam gabah terdapat serat pangan sebanyak 24,8 gram dalam 118 gram bahan. Jadi, serat larut yang jumlahnya sekitar sepertiga dari total serat pangan akan meresap ke dalam endosperm beras (Calixto *et al.*, 2000).

Menurut Lisdiana (1998) serat makanan (*dietary fiber*) adalah bagian dari makanan yang berasal dari tumbuhan (nabati) yang tidak dapat diuraikan oleh enzim-enzim pencernaan tetapi sebagian dapat diuraikan di dalam usus besar. Serat membantu mengenyangkan perut, melindungi dari penyakit jantung dan kanker, menjaga fungsi saluran pencernaan agar tetap normal sehingga terhindar dari sembelit. Hasil penelitian Grandfa (2007), wanita yang mengonsumsi serat 30 gram per hari memiliki risiko kanker payudara 50 persen lebih kecil daripada wanita yang mengonsumsi serat kurang dari 20 gram setiap harinya.

Berdasarkan analisa kadar serat di atas, bahwa kadar serat menunjukkan ada kenaikan tiap-tiap perlakuan penambahan

rumput laut, hal ini dikarenakan pada rumput laut mempunyai kadar serat yang cukup tinggi. Kadar serat tertinggi yaitu pada nasi dengan penambahan agar-agar yang dimasak menggunakan Panci Hemat energi yaitu sebesar 9,56%. Sedangkan kadar serat yang terendah pada perlakuan *rice cooker* kontrol yaitu sebesar 1,94%. Hasil analisis statistik menunjukkan ada pengaruh penggunaan Panci Hemat energi dan perlakuan penambahan agar-agar terhadap peningkatan kadar serat nasi yang dihasilkan.

Rumput laut juga dikelompokkan berdasarkan senyawa kimia yang dikandungnya, sehingga dikenal rumput laut penghasil karagenin (*karagenofit*), agar (*agarofit*) dan alginat (*alginofit*). Berdasarkan cara pengelompokan tersebut, maka ganggang merah (*Rhodophyceae*) seperti *Eucheuma spinosum* dikelompokkan sebagai rumput laut penghasil karagenin karena memiliki kadar karagenin yang demikian tinggi, sekitar 62-68% berat keringnya (Aslan, 1998).

Menurut Atmadja *et al.*, (1996), menyatakan beberapa jenis *Eucheuma spinosum* mempunyai kadar karagenin berkisar antara 54-73% tergantung pada jenis dan lokasi tempat tumbuhnya.

Berdasarkan hasil ANOVA (*analysis of variance*) di atas menunjukkan ada interaksi antara jenis alat pemasak dan perlakuan penambahan bahan terhadap kadar serat nasi yang dihasilkan dengan $F_{hitung} = 10.753$ dan nilai Sig. yang berbeda nyata pada taraf signifikansi 5%. Dari hasil analisis Anova ada pengaruh yang signifikan dari perlakuan penggunaan jenis alat pemasak dan perlakuan penambahan bahan terhadap

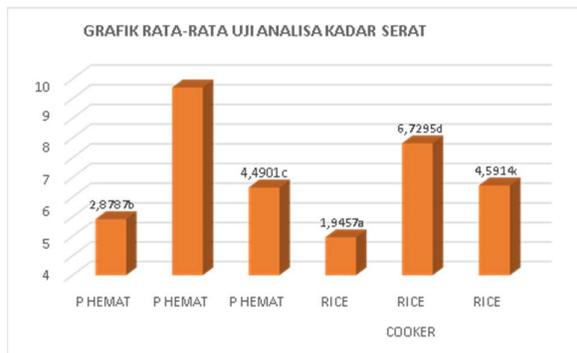
kadar serat nasi yang dihasilkan. Untuk mengetahui jenis alat pemasak dan perlakuan penambahan bahan berpengaruh terhadap kadar serat nasi yang dihasilkan, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Duncan atau DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf signifikansi 5%.

Tabel 4. Hasil Uji Lanjut Analisa Kadar Serat Nasi Rumput Laut

Alat (Rice Cooker x Panci Hemat Energi)	(% dry basis)		
	Kontrol	Agar-Agar	Rumput Laut
Kadar Serat	2.4122 a	8.1475 c	4.5408 b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau baris yang sama menunjukkan tidakberbeda nyata pada DMRT taraf 5%.

Hasil Rata-rata Analisa Kadar Serat terhadap alat dan bahan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Rata-rata Uji Analisa Kadar Serat

Analisa kadar serat didapatkan kadar serat yang paling tinggi pada perlakuan penambahan bubuk agar-agar dan menggunakan alat panci hemat energi. Sedangkan untuk kadar serat paling rendah adalah kontrol (tanpa penambahan apapun) dandimasak menggunakan *rice cooker*.

Suatu produk dapat diklaim sebagai sumber atau mengandung serat pangan jika terdapat lebih dari atau sama dengan 3 gram serat pangan per 100 gram produk (dalam bentuk padat atau per 100 ml (dalam bentuk

cair) (Anonim,1999). Berdasarkan hal tersebut, nasi dengan perlakuan penambahan bubuk agar-agar dan dimasak menggunakan panci hemat energi dapat diklaim sebagai produk sumber serat pangan karena menghasilkan rata-rata kadar serat sebesar 9,56%.

KESIMPULAN

1. Penambahan bubuk agar-agar dengan menggunakan alat pemasak Rice Cooker menurunkan kadar air nasi sebesar 2,301%.
2. Penambahan bubuk agar-agar dengan menggunakan alat panci hemat energi menghasilkan nasi dengan kadar serat tertinggi yaitu 9,56%.
3. Perlakuan penambahan bubuk agar-agar dengan menggunakan alat pemasak Rice Cooker dan panci hemat energi berpengaruh secara signifikan terhadap kadar serat pada nasi yang dihasilkan. Sedangkan pada perlakuan penambahan bubuk rumput laut dengan menggunakan alat pemasak Rice Cooker maupun panci hemat energi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kadar serat nasi yang dihasi.

SARAN

Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai alat dan bahan yang digunakan serta peralatan yang lengkap sehingga dapat memberikan hasil yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggadiredja, J.T., A. Zatnika., H. Purwoto., & S. Istini. 2006. Rumput Laut. PT Anggadiredja, J.T., A. Zatnika., H. Purwoto., dan S. Istini. 2006. Rumput Laut. PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- Nasional. 2009. Rumput Laut Kering. Standar Nasional Indonesia (SNI) 2690-2009. BSN. Jakarta.
- Bustomi, E. 2007. Serat Makanan Benteng Kesehatan. www.pitoyo.com. akses 5 Mei 2009.
- Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH, & Wooton M. 1987. Ilmu Pangan. Hari Purnomo dan Adiono, Penerjemah. Jakarta: Penerbit UI Press.
- Department of Nutrition. 1999. Ministry of Health and Institute of Health Singapura.
- Departemen Perindustrian Republik Indonesia. 2000. Standarisasi Nasional Indonesia.
- Herminingsih, A. 2005. Manfaat Serat dalam Menu Makanan. <http://www.daneprairie.com>.
- Istini, S., A. Zatnika, Suhaimi., & J. Anggadiredja. 1986. Manfaat dan Pengolahan Rumput Laut. Jurnal Penelitian. BPPT, Jakarta.
- Muchtadi, D. 2005. Serat Makanan Faktor Penting yang Hampir Dilupakan. Department of Food Science and Technology IPB, Bandung.
- Rahayu, W. P. 1998. Petunjuk Praktek Penilaian Organoleptik Jurusan Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.
- Slamet, & Sudarmadji. 2003. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta: Kanisius.
- Sudarmaji, S. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta: Liberty.
- Winarno, F. G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.