

PENELITIAN MANDIRI



POTENSI RUMPUT LAUT COKLAT DARI PANTAI SUNGAI NIPAH KABUPATEN PESISIR SELATAN SUMATERA BARAT SEBAGAI PAKAN TERNAK UNGGAS

TIM PENELITI:

Maria Endo Mahata
Yose Rizal
Yelsi Listiana Dewi
Mustika Oriza Sativa
Sepri Reski
Hendro
Zulhaqqi
Afifah Zahara

**Fakultas Peternakan
Universitas Andalas, Padang
2015**

PENELITIAN MANDIRI

POTENSI RUMPUT LAUT COKLAT DARI PANTAI SUNGAI NIPAH KABUPATEN PESISIR SELATAN SUMATERA BARAT SEBAGAI PAKAN TERNAK UNGGAS

Maria Endo Mahata, Yose Rizal, Yelsi Listiana Dewi, Mustika Oriza Sativa, Sepri Reski,
Hendro, Zulhaqqi, dan Afifah Zahara
Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pencernaan fraksi serat, uji kualitas gizi, dan pengaruh penggunaan dari lima jenis rumput laut coklat yang berasal dari Pantai Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan dalam ransum terhadap performa, kualitas karkas, organ fisiologis dan kandungan lemak serta kolesterol daging paha dan hati broiler. Materi yang digunakan yaitu lima jenis rumput laut coklat (*Padina australis*, *Turbinaria decurrens*, *Turbinaria murayana*, *Sargassum binderi* dan *Sargassum crassifolium*) dan Ayam broiler strain Arbor Acres CP-707. Penelitian ini menggunakan metode experiment Rancangan Acak Kelompok (RAK) untuk pencernaan fraksi serat dan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk uji kualitas gizi dan *feeding trial* pada ayam broiler. Hasil Penelitian dapat disimpulkan bahwa 1. rumput laut *Sargassum crassifolium* dan *Sargassum binderi* memiliki pencernaan NDF tertinggi (15,65% dan 20,56%) dan ADF tertinggi (15,43% dan 17,80%) dibandingkan dengan jenis rumput laut coklat lainnya. 2. Rumput laut jenis *Padina australis* memiliki pencernaan serat kasar dan retensi nitrogen tertinggi yaitu berturut-turut 55,08%, 49,48%, dan rumput laut jenis *Sargassum Crassifolium* memiliki kandungan energi metabolisme tertinggi yaitu 1250,23 Kkal/Kg dibandingkan dengan rumput laut lainnya. 3. Penggunaan lima jenis rumput laut coklat (*Padina australis*, *Turbinaria decurrens*, *Turbinaria murayana*, *Sargassum binderi* dan *Sargassum crassifolium*) dalam ransum broiler dapat meningkatkan konsumsi, penambahan bobot badan, dan memiliki konversi ransum yang lebih baik dibandingkan dengan ransum kontrol selama penelitian 3-4 minggu. 4. Penggunaan lima jenis rumput laut coklat (*Padina australis*, *Turbinaria decurrens*, *Turbinaria murayana*, *Sargassum binderi* dan *Sargassum crassifolium*) dapat meningkatkan bobot hidup dan menurunkan lemak abdomen dan mampu mempertahankan persentase karkas broiler. 5. Penggunaan lima jenis rumput laut coklat (*Padina australis*, *Turbinaria decurrens*, *Turbinaria murayana*, *Sargassum binderi* dan *Sargassum crassifolium*) dalam ransum broiler mengganggu organ fisiologis broiler karena kandungan garam (NaCl) masing-masing rumput laut yang tinggi, perlu penelitian lebih lanjut tentang penurunan kandungan NaCl lima jenis rumput laut coklat tersebut sebelum digunakan dalam ransum broiler. 6. Rumput laut jenis *Sargassum binderi* merupakan jenis rumput laut yang terbaik dalam menurunkan kolesterol daging paha yaitu 55,21%, dan *Sargassum crassifolium* merupakan jenis rumput laut yang terbaik dalam menurunkan lemak daging paha broiler yaitu 62,61%.

Kata Kunci : Rumput Laut, Fraksi Serat, Kualitas Gizi, Performa, Kualitas Karkas, Broiler

PENDAHULUAN

Kabupaten Pesisir Selatan memiliki panjang garis pantai 278,200 km (BKPM Sumbar, 2014) memiliki keanekaragaman hayati laut mulai dari keanekaragaman jenis ikan, moluska, crustacean, rumput laut dan komoditi perairan lainnya. Sebagai daerah yang memiliki garis pantai yang panjang dan memiliki keanekaragaman hayati, menyebabkan ekonomi masyarakat khususnya masyarakat nelayan di daerah Kabupaten Pesisir Selatan tergantung pada hasil laut seperti hasil perikanan, kerang dan rumput laut.

Rumput laut merupakan salah satu hasil laut yang dimiliki Kabupaten Pesisir Selatan yang memiliki potensi besar tetapi belum digali secara optimal. Beberapa wilayah pantai di Kabupaten Pesisir Selatan (Tarusan, Painan, Sungai Nipah, Batang Kapeh dan Surantiah) sangat cocok sebagai habitat rumput laut karena sebagian dari wilayah ini terdapat terumbu karang yang disukai untuk tempat tumbuhnya rumput laut.

Rumput laut di daerah Pantai Sungai Nipah tidak dibudidayakan tetapi tumbuh dan berkembang secara alami tanpa ada pembudidayaan oleh masyarakat. Masyarakat di sekitar Pantai Sungai Nipah setiap minggu dapat mengumpulkan rumput laut kering sebanyak satu ton (Info dari nelayan di Pantai Sungai Nipah, 2014). Hasil pengamatan lapangan di perairan Pantai Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan (2014), terdapat lima jenis rumput laut yang berbeda dan tumbuh dominan di perairan tersebut, masyarakat menamai rumput laut tersebut dengan nama lokal Jariamun. Berdasarkan hasil identifikasi oleh Laboratorium Ekologi Hewan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas (2015), lima jenis rumput laut tersebut, yaitu *Padina australis*, *Turbinaria murayana*, *Turbinaria decurens*, *Sargassum crassifolium*, dan *Sargassum binderi*.

Menurut Winarno (1990), pada umumnya rumput laut mengandung air antara 12,95 – 27,50 %, protein 1,60 – 10,00 %, karbohidrat 32,25 – 63,20 %, lemak 3,5 – 11,00 %, serat kasar 3,00 – 11,40 %, dan abu 11,50 – 23,70 %. Selain itu, rumput laut juga mengandung enzim, asam nukleat, asam amino, vitamin (A, B, C, D, E dan K) dan makro mineral seperti nitrogen, oksigen, kalsium dan selenium serta mikro mineral seperti zat besi, magnesium dan natrium. Kandungan asam amino, vitamin dan mineral rumput laut mencapai 10-20 kali lipat dibandingkan dengan tanaman darat (Yudhi, 2009 dalam Reskika 2011). Selain itu, rumput laut mengandung hidrokoloid yang memiliki senyawa serat yang terkandung dalam thallusnya (Manik dan Purdiwoto, 2005).

Rumput laut dapat digunakan sebagai bahan campuran pakan ternak, khususnya di negara-negara maritim (Rasyid, 2004). Rumput laut sebagai bahan pakan ternak di Indonesia belum digunakan secara optimal. Paterson *et al.* (1982), menyatakan bahwa ternak domba Orkney di North Ronaldsay Islands mengkonsumsi rumput laut coklat terutama jenis *Laminaria* sebagai pakan diet dan pakan utama. Di Teluk California

rumput laut coklat jenis *Sargassum* digunakan sebagai pakan alternatif pada musim kemarau untuk memenuhi gizi ternak ruminansia (Gojon-Baez et al., 1998 ; Marin et al., 2009).

Berdasarkan uraian di atas rumput laut mempunyai potensi sebagai pakan ternak karena ketersediaannya yang melimpah dan mengandung nutrisi yang lengkap. Oleh karena itu maka dilakukan rangkaian penelitian untuk mengetahui pencernaan fraksi serat, uji kualitas gizi, dan pengaruh penggunaan dari lima jenis rumput laut coklat yang berasal dari Pantai Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan dalam ransum terhadap performa, kualitas karkas, organ fisiologis dan kandungan lemak serta kolesterol daging paha dan hati broiler.

METODE PENELITIAN

Materi yang digunakan yaitu lima jenis rumput laut coklat (*Padina australis*, *Turbinaria decurrens*, *Turbinaria murayana*, *Sargassum binderi* dan *Sargassum crassifolium*) dan Ayam broiler strain Arbor Acres CP-707.

Komposisi Zat Makanan Penyusun Ransum (% Berat Kering dan Energi Metabolisme (Kkal/Kg)

Bahan Pakan	PK	LK	SK	Ca	P	ME	Met	Lys	Alginat
Jagung Giling ^a	8.60	3.90	2.00	0.02	0.10	3370.00	0.18	0.20	0.00
Dedak Halus ^a	12.00	13.00	12.00	0.12	0.21	1640.00	0.29	0.77	0.00
Tepung Ikan ^a	43.00	1.52	2.80	5.50	2.80	3080.00	1.80	5.00	0.00
<i>Padina Australis</i> ^b	9.39	1.00	11.66	5.58 ^c	0.62 ^c	1233.00 ^c	0.25 ^d	0.45 ^d	22.81 ^e
<i>Turbinaria decurrens</i> ^b	5.05	1.00	18.60	2.12 ^c	0.43 ^c	1528.00 ^c	0.12 ^d	0.07 ^d	7.70 ^c
<i>Sargassum Crassifolium</i> ^b	7.15	1.00	16.69	1.54 ^c	0.41 ^c	1685.00 ^c	0.39 ^d	0.35 ^d	8.65 ^e
Tepung Tapioka ^a	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3720.00	0.00	0.00	0.00
Minyak Kelapa ^a	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	8600.00	0.00	0.00	0.00

Sumber : a : Berdasarkan Scott et al., (1982)

b : Hasil Analisa Laboratorium Boiteknologi Fakultas Peternakan Unand (2014)

c : Hasil Analisa Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia Fakultas Peternakan Unand (2014)

d : Sherma dan Lanford (1962)

e : Hasil Analisa Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Unand (2014)

Bahan Pakan	RA	RB	RC	RD
Jagung Giling	48.00	46.00	46.00	46.00
Dedak Halus	10.00	0.00	0.00	0.00
Tepung Ikan	16.00	18.00	18.00	18.00
Bungkil Kedelai	22.00	22.00	22.00	22.00
Tepung Tapioka	1.00	1.00	1.00	1.00
Rumput Laut	0.00	10.00	10.00	10.00
Minyak Kelapa	3.00	3.00	3.00	3.00
Total (%)	100.00	100.00	100.00	100.00
Protein	22.19	22.61	22.18	22.39
ME	3062.40	3015.93	3045.41	3061.11
Serat Kasar	4.26	4.14	4.93	4.47
Lemak	6.96	5.71	5.72	5.72
Ca	1.04	1.65	1.35	1.29
P tersedia	0.60	0.78	0.68	0.68
Metionin	0.51	0.56	0.53	0.56
Lysin	1.55	1.60	1.57	1.60
Alginat	0.00	2.97	0.77	0.87

Keterangan :

RA : Ransum Kontrol 0% Rumput Laut

RB : Ransum dengan 10% Rumput Laut *Padina australis*

RC : Ransum dengan 10% Rumput Laut *Turbinaria decurrens*

RD : Ransum dengan 10% Rumput Laut *Sargassum crasifolium*

Penelitian ini menggunakan metode experiment Rancangan Acak Kelompok (RAK) untuk pencernaan fraksi serat dan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk uji kualitas gizi dan *feeding trial* pada ayam broiler. Perbedaan antar perlakuan akan diuji dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT)

HASIL PENELITIAN

A. Kecernaan Neutral Detergent Fiber (NDF) dan Acid Detergent Fiber (ADF) dan Selulosa

Rataan persentase kecernaan NDF dan ADF lima jenis rumput laut coklat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Persentase Kecernaan NDF dan ADF Lima Jenis Rumput Laut Coklat

Perlakuan	Kecernaan NDF	Kecernaan ADF
A (<i>Padina australis</i>)	-11,54 ^c	-11,66 ^c
B (<i>Turbinaria decurrens</i>)	-14,61 ^c	-17,09 ^c
C (<i>Turbinaria murayana</i>)	9,28 ^b	8,96 ^b
D (<i>Sargassum crassifolium</i>)	15,65 ^{ab}	15,43 ^{ab}
E (<i>Sargassum binderi</i>)	20,56 ^a	17,80 ^a
SE	2,19	2,16

Ket : SE = Standar Error

Superskrip yang berbeda pada pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P \leq 0.05$)

Rataan Persentase kecernaan selulosa lima jenis rumput laut coklat dapat dilihat pada Table 2.

Tabel 2. Rataan Persentase Kecernaan Selulosa Lima Jenis Rumput Laut

CoklatPerlakuan	Kecernaan Selulosa
A (<i>Padina australis</i>)	53,94 ^a
B (<i>Turbinaria decurrens</i>)	-26,21 ^b
C (<i>Turbinaria murayana</i>)	-37,91 ^b
D (<i>Sargassum crassifolium</i>)	-54,09 ^c
E (<i>Sargassum binderi</i>)	-27,81 ^b
SE	3,93

Ket : SE = Standar Error

Superskrip yang berbeda pada pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P \leq 0.05$)

B. Kecernaan Serat Kasar dan Retensi Nitrogen lima jenis rumput laut berbeda pada ayam broiler

Tabel 3. Rataan kecernaan serat kasar dan retensi nitrogen lima jenis rumput laut coklat

Perlakuan	Kecernaan Serat Kasar	Retensi Nitrogen
<i>Padina australis</i>	55,08 ^a	49,48 ^a
<i>Turbinaria murayana</i>	28,44 ^{bc}	23,50 ^b
<i>Turbinaria decurrens</i>	25,90 ^c	15,13 ^c
<i>Sargassum binderi</i>	34,62 ^{bc}	23,97 ^b
<i>Sargassum crassifolium</i>	40,38 ^b	18,78 ^{bc}
SE	4,07	2,02

Superskrip yang berbeda pada rataan menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P \leq 0.05$)

SE : Standar Error

C. Pengaruh Pemberian Rumput Laut Berbeda dalam Ransum Terhadap Performa Broiler

Tabel 4. Rataan konsumsi ransum broiler setiap perlakuan (g/ekor/hari) selama 3 dan 4 minggu penelitian

Perlakuan	Konsumsi ransum 3 minggu penelitian	Konsumsi ransum 4 minggu penelitian
A(0% rumput laut)	21,51 ^b	16,37 ^b
B (10% <i>Padina australis</i>)	29,52 ^a	-
C (10% <i>Turbinaria decurrens</i>)	30,23 ^a	27,74 ^a
D (10% <i>Sargassum crassifolium</i>)	30,18 ^a	27,63 ^a
SE	1,58	0,78

Superskrip yang berbeda pada rataan menunjukkan pengaruh berbeda nyata (P≤0.05)

SE : Standar Error

Tabel 5. Rataan konversi ransum broiler setiap perlakuan selama 3 dan 4 minggu penelitian

Perlakuan	Konversi ransum 3 minggu penelitian	Konversi ransum 4 minggu penelitian
A(0% rumput laut)	3,41 ^b	2,87 ^b
B (10% <i>Padina australis</i>)	2,78 ^a	-
C (10% <i>Turbinaria decurrens</i>)	2,76 ^a	2,32 ^a
D (10% <i>Sargassum crassifolium</i>)	2,85 ^a	2,24 ^a
SE	0,13	0,10

Superskrip yang berbeda pada rataan menunjukkan pengaruh berbeda nyata (P≤0.05)

SE : Standar Error

Tabel 6. Rataan pertambahan bobot badan broiler setiap perlakuan (g/ekor/hari) selama 3 dan 4 minggu penelitian

Perlakuan	Pertambahan bobot badan 3 minggu penelitian	Pertambahan bobot badan 4 minggu penelitian
A(0% rumput laut)	6,31 ^b	5,87 ^b
B (10% <i>Padina australis</i>)	10,65 ^a	-
C (10% <i>Turbinaria decurrens</i>)	11,02 ^a	12,01 ^a
D (10% <i>Sargassum crassifolium</i>)	10,63 ^a	11,49 ^a
SE	0,45	0,48

Superskrip yang berbeda pada rataan menunjukkan pengaruh berbeda nyata (P≤0.05)

SE : Standar Error

D. Pengaruh Pemberian Rumput Laut Berbeda dalam Ransum Kualitas Karkas Broiler

Tabel 7. Rataan bobot hidup broiler setiap perlakuan (g/ekor) selama 3 dan 4 minggu penelitian

Perlakuan	Bobot hidup 3 minggu penelitian	Bobot hidup 4 minggu penelitian
A(0% rumput laut)	222,2 ^b	246,6 ^b
B (10% <i>Padina australis</i>)	315,6 ^a	-
C (10% <i>Turbinaria decurrens</i>)	340,2 ^a	428,0 ^a
D (10% <i>Sargassum crassifolium</i>)	315,2 ^a	399,0 ^a
SE	16,61	25,46

Superskrip yang berbeda pada rataannya menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P \leq 0.05$)

SE : Standar Error

Tabel 8. Rataan persentase karkas broiler setiap perlakuan (%) selama 3 dan 4 minggu penelitian

Perlakuan	Persentase karkas 3 minggu penelitian	Persentase karkas 4 minggu penelitian
A(0% rumput laut)	62,04 ^a	63,49
B (10% <i>Padina australis</i>)	54,65 ^b	-
C (10% <i>Turbinaria decurrens</i>)	60,43 ^a	62,20
D (10% <i>Sargassum crassifolium</i>)	57,41 ^{ab}	62,09
SE	16,61	0,50

Superskrip yang berbeda pada rataannya menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P \leq 0.05$)

SE : Standar Error

Tabel 9. Rataan persentase lemak abdomen broiler setiap perlakuan (%) selama 3 dan 4 minggu penelitian

Perlakuan	Persentase karkas 3 minggu penelitian	Persentase karkas 4 minggu penelitian
A(0% rumput laut)	1,55 ^a	1,00 ^a
B (10% <i>Padina australis</i>)	0,63 ^b	-
C (10% <i>Turbinaria decurrens</i>)	0,73 ^a	0,45 ^b
D (10% <i>Sargassum crassifolium</i>)	0,43 ^b	0,30 ^b
SE	0,16	0,07

Superskrip yang berbeda pada rataannya menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P \leq 0.05$)

SE : Standar Error

E. Pengaruh Pemberian Rumput Laut Berbeda dalam Ransum Terhadap Lemak dan kolesterol hati dan paha Broiler

Tabel 10. Rataan kadar lemak hati (%), lemak paha dan kolesterol daging paha (mg/100g) broiler

Perlakuan	Lemak Hati	Lemak Paha	Kolesterol Paha
A(0% rumput laut)	3,18	7,60 ^a	129,07 ^a
B (10% <i>Padina australis</i>)	2,39	3,10 ^b	81,61 ^b
C (10% <i>Turbinaria decurrens</i>)	2,65	4,95 ^b	73,71 ^{bc}
D (10% <i>Sargassum crassifolium</i>)	2,43	2,84 ^b	79,42 ^{bc}
E (10% <i>Sargassum binderi</i>)	3,47	3,78 ^b	57,08 ^c
SE	0,41	0,70	5,64

Superskrip yang berbeda pada rataannya menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P \leq 0.05$), SE : Standar Error

Tabel 1. Kandungan Gizi dan Zat Bio Aktif Alginat Beberapa Jenis Rumput Laut Dari Pantai Sungai Nipah , Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat.

Kandungan Gizi (%)	Jenis Rumput Laut				
	<i>Padina. australis</i>	<i>Turbinaria. decurrens</i>	<i>Turbinaria. murayana</i>	<i>Sargasum crassifolium</i>	<i>Sargassum. binderi</i>
Bahan Kering	85,96	87,16	86,28	83,31	83,95
Bahan Organik	62,78	60,45	66,85	71,36	68,96
Protein Kasar	8,61	3,40	5,65	6,42	6,93
Lemak Kasar	0,92	0,91	1,01	0,90	1,07
BETN	28,51	26,44	30,34	32,36	19,26
Serat Kasar	10,70	16,86	16,13	14,99	25,65
NDF	11,58	16,71	17,22	19,87	20,15
ADF	7,53	12,77	13,11	14,70	15,22
Selulosa	4,21	5,42	4,71	3,57	5,01
Hemiselulosa	4,04	3,04	4,11	5,16	4,93
Lignin	2,45	6,98	8,02	10,86	9,82
TDN	16,44	30,54	31,69	33,56	39,39
Alginat	22,81	7,7	8,03	8,65	11,51
Gross Energy	1643,69	1886,83	1920,80	2128,36	2176,63
Ca	5,12	1,92	1,00	1,38	0,64
P	1,43	0,96	1,01	0,93	0,62
NaCl (garam)	10,07	11,20	13,08	11,21	12,24

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, M. A. K. W., Sayaka, I., Masashi H., dan M., Kazuo. 2010. Lipid Oxidation and Quality Session. Faculty of Fisheries Sciences. Hokkaido University. Japan.
- Acamovic, T. 1994. The advantages and disadvantages of xenobiotics in plant foods and feeds. In: Development and ethical considerations in toxicology. (Ed. M. I. Weitzner) Royal Society of Chemistry. pp. 129-138.
- A.O.A.C. 1984. Official methods of analysis. 12th edition. Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.
- Achmadi, S.S. 1990. Kimia Kayu. Depdikbud, Direktorat Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Bioteknologi, IPB.
- Ahn MJ, Yoon KD, Min SY, Lee JS, Kim JH, Kim TG, Kim SH, Kim NG, Huh H, Kim J. 2004. Inhibition of HIV-1 reverse transcriptase and protease by phlorotannins from the brown alga *Ecklonia cava*. *Biol Pharm Bull* **27**: 544-547.
- Anggadiredja, Jana T., A. Zalnika., H. Purwato., dan S. Istani. 2010. Rumput Laut: Pembudidayaan, Pengolahan, Pemasaran Komoditas Perikanan Potensial. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Anggarawati, D. 2012. Aktivitas enzim selulose isolat SGF 2609 BBP4B-KP menggunakan substrat rumput laut yang dipretreatment dengan asam. Skripsi. Fakultas Teknik UI. Depok.
- Anggorodi, R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia. Jakarta
- . 1984. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia. Jakarta.
- Applegate, R.D. dan P. B. Gray. 1995. Nutritional value of seaweed to ruminants. *Rangifer*. Vol. 15 (10): 15-18.
- Arnold TM and Targett NM. 2003. To grow and defend: lack of tradeoffs for brown algal phlorotannins. *Oikos* **100**: 406-408.
- Arora, S. P. 1989. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- . 1995. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Ashriani, Atikah. 2009. Pembuatan bioetanol dari substrat makroalga genus *Euchema* dan *Gracilaria*. Skripsi. Universitas Indonesia. Depok.

- Aslan, L. M. 1991. *Budidaya Rumput Laut*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 76 hal.
- Aspinall. 1970. *Edible coating and film to improve food quality*. USA: Technomic Publishing, Inc.
- Badan Koordinasi Penanaman Modal Provinsi Sumbar. 2014. *Letak Geografi*. <http://bkpmp.sumbarprov.go.id/statistik-2/letak-geografis/>. 19 Agustus 2014 (21.12).
- Berteau, O. dan Mulloy, B. 2003. Sulfated fucans, fres perspective: structure, function, and biological properties of sulfated fucans and an overview of enzymes active towards this class of polysaccharides. *Glycobiology*, 13, 29-40.
- Black, W. A. P. 1954. The seasonal variation in the combined L-fucose content of the common British *laminariaceae* and *fucoceae*. *J. Sci. Food Agr.*, 5, 445-448.
- Burtin, Patricia. 2003. Nutritional Value of Seaweeds. *Electron. J. Environ. Agric. Food Chem.* 2(4): 498-503.
- Casas-Valdez, M.; Hernandez-Contreras, H.; Marin-Alvarez, A.; Aguila-Ramirez, R. N.; Hernandez-Guerrero, C. J.; Sanchez-Rodriguez, I.; Carrillo-Dominguez, S., 2006. The seaweed *Sargassum*(*Sargassaceae*) as tropical alternative for goats' feeding. *Rev. Biol. Trop.*, 54 (1): 83-92.
- Church, D.C. 1976. *Digestive Physiology and Nutrition of Ruminant*. Vol 2. Oxford Press. Hal: 564.
- Church, D.C. 1988. *The Ruminant Animal Digestive Physiology and Nutrition*. Prentice Hall. London.
- Chojnacka, K; A. Saeid; Z. Witkowska dan L. Tuhy. 2012. Active biological compound in brown seaweed. *Open Conference Proceedings Journal*. Hal : 20-28.
- Cislak, A; P. Zmora; E. P. Kamczyc; M. S. Strabel. 2012. Effects of tannins source (*Vaccinium vitis idaea L*) on rumen microbial fermentation *in vivo*. *Animal Feed Science and Technology*. 176 : 102-106.
- Crampton, E. W. dan L. E. Harris. 1969. *Aplied Animal Nutrition*. 2nd Ed. W. H. Press and Co. San Fransisko.
- Dawes, C. J. 1974. *Marine of The West Coast of Florida*. Florida University of Miami Press : 140 pp
- . 1981. *Marine Botany*. Jhon Wiley & Sons, Inc. 229 hal

- Dawson, E.Y. 1956. How to know the seaweed. London : WMC Brown Cp. Pub. : 197 pp.
- Dennish C, Michele Morancais a, Min LI, Estelle Deniaud, Pierre Gaudin, Gaetane Wielgosz-Collin, Gilles Barnathan, Pascal Jaouen, Joel Fleurence. 2010. Study of the chemical composition of edible red macroalgae *Grteloupia turuturu* from Brittany (France). Food Chemistry (119) 913-917.
- Dhargalkar, V. K. dan D. Kavlekar. 2004. Seaweeds – A field Manual. National Institute of Oceanography: Dona Paula, Goa. 403 004
- Ensminger, M. E. and C. G. Olentine. Feed and Nutrition. The Ensminger Publishing Company, USA.
- Eom, S. -H., Kim, D. -H., Lee, S. -H., Yoon, N. -Y., Kim, J. H., Kim, T. H., Chung, Y. -H., Kim, S. -B., Kim, Y. -M., Kim, H. -W., Lee, M. -S. & Kim, Y. -M. 2013. *In vitro* antibacterial activity and synergistic antibiotic effects of phlorotannins isolated from *Eisenia bicyclis* against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Phytother. Res. 27:1260-1264.
- Fengel, D. dan Wegener, G. 1995. Kayu: Kimia, Ultrastruktur, Reaksi-Reaksi. Translated from the English by H. Sastrohamidjojo. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Graham, L. E dan L. W. Wilcox. 2000. Algae. Prentice Hall Inc. New Jersey.
- Getachewe, G, E.J. De Peters and P.H.Robinson. 2004. *In Vitro* Gas Prodduction Provides Effective Method for Assessing Ruminant Feeds. California Agriculture, Volume 58.
- Gojon-Baez, H. H.; Siqueiros-Beltrones, D. A.; Hernandez-Contreras, H., 1998. *In situ* ruminal digestibility and degradability of *Macrocystis pyrifera* and *Sargassum* spp. in bovine livestock. Cienc. Mar., 24 (4): 463-481.
- Ghosh S, Klass D.L. dan Chynoweth D. P. 1981. Bioconversion of Mrcrocystis pyrifera to methane, J. Chem. Tech. Biotechnol. 31: 791-807.
- Gupta, S.; Abu-Ghannam, N. Recent developments in the applica-tion of seaweeds or seaweed extracts as a means for enhancing the safety and quality attributes of foods. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.*, **2011**, 12, 600-609.
- Hakim, M. 1992. Laju degradasi protein kasar dan organik *Setaria splendida* rumput lapangan dan alang-alang (*Imperate cylindrical*) dengan teknik *sacco*. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Hardoko. 2004. Pengaruh konsumsi gel dan larutan rumput laut *Eucheuma cottonii* terhadap hiperkolesterolemia darah tikus putih. *Jurnal Perikanan* Vol. 19 (1): 116 – 124.
- Haris, L. E. 1970. *Nutrition Research Technique for Domestic and Wild Animal*. Animal Science Department Utah State University.
- Hidayati, S. 2000. Pemutihan pulp ampas tebu sebagai bahan dasar pembuatan CMC. *Jurnal Agrosains*. Vol 13(1).
- Horhoruw, W.M. 2012. Kandungan iodium telur pertama ayam fase pullet yang diberi pakan rumput laut (*Gracilaria edulis*). *Agrinimal*. Vol 2(1): 12-16.
- Horn, S.J. 2000. Bioenergy from brown seaweeds. Tesis. Departement of Biotechnology Norwegian University of Science and Technology NTNU. Trondheim. Norway.
- Hungate, R. E. 1966. *The Rumen and its Microbes*. Departement of Biotechnology and Agriculture Experiment Station University of California. Davis California Academy Press, London.
- Indrainy, M. 2005. Kajian pulping semimekanis dan pembuatan handmade paper berbahan dasar pelepah pisah. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor. 56 hal.
- Indriani, Heti., dan Emi Sumiarsih. 2003. Rumput Laut Budi Daya Pengolahan dan Pemasaran. Jakarta. Penebar Swadaya. Hal. 4-8, 11-12.
- Ismartoyo. 2011. Pengantar Teknik Penelitian: Degradasi Pakan Ternak Ruminansia. Makassar. Brilian International.
- Jang, J., Cho, Y., Jeong, G. dan Kim, S. 2012. Optimization of saccharification and ethanol production by simultaneous saccharification and fermentation (ssf) from seaweed, *Saccharina japonica*, *Bioprocess Biosyst Engineering*, 11-18.
- Jung, H. G. and K. P. Vogel. 1986. Influence of lignin on digestibility of forage cell wall material. *J. Anim. Sci.* 62: 1703-1713.
- Jeffries, T. 1994. Biodegradation of lignin and hemiselulosa. dalam: biochemistry of microbial degradation, C. Ratledge (ed.). Kluwer Academic Publisher, Netherlands.
- Jhonson, R. R. 1966. Technique and procedure for *in vitro* rumen studies. *J. Anim Sci.* 25: 855-875.
- Kaehler, S., dan Kennish, R. 1996. Summer and winter comparisons in the nutritional value of marine macroalgae from Hongkong. *Botani Marina*, 39, 11-17.

- Kamus Kesehatan. 2015. Antimikroba. Kamuskesehatan.com/arti/antimikroba/. 16 April 2015 (08.28).
- Kangkan, A. L. 2006. Studi penentuan lokasi untuk perkembangan budidaya laut berdasarkan parameter fisika, kimia dan biologi di Teluk Kupang Nusa Tenggara Timur. Skripsi. Pasca Sarjana Unpad. Semarang.
- Kanisius, A. A., H. S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoekadjo. 1983. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University press. Yogyakarta.
- Kurniawan. 2000. Evaluasi kesesuaian lingkungan perairan untuk budidaya rumput laut (*Eucheuma Sp*) pada perairan Pantai Labuan Kuris dan Labuhan Terata Teluk Saleh Sumbawa. Tesis S2. Universitas Gajah Mada, Program Studi Ilmu Lingkungan Jurusan antar Bidang. Yogyakarta.
- Koivikko, R. 2008. Brown algal phlorotannin improving ang applying chemical methods. Painosalama Oy, Finlandia.
- Komar, A. 1984. Teknologi Pengolahan Jerami Padi sebagai Makanan Ternak. Yayasan Dian Grahira. Indonesia.
- Laboratorium Bioteknologi. 2015. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Laboratorium Ekologi Hewan. 2015. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas.
- Laboratorium Non Ruminansia. 2015. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Laboratorium Ruminansia. 2015. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Lehninger, A.L. 1993. Dasar-Dasar Biokimia. Jilid 1, 2, 3. (Alih bahasa oleh; M. Thenawidjaja). Erlangga, Jakarta.
- Luning, K., 1990, Seaweeds, Their Environment, Biogeography and Ecophysiology. A Wiley Interscience Publication, John Wiley and Sons Inc., Newyork.
- Maharani, M. A dan Widyayanti. 2010. Pembuatan Alginat dari Rumput Laut untuk Menghasilkan Produk dengan Rendemen dan Vikositas yang Tinggi. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Manik, H dan Purdiwoto, B. 2005. Kandungan kimiawi beberapa jenis rumput laut dari Pantai Selatan Jawa Tengah. Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur, Vol 4 No.1, Jakarta.

- Marin, A., Casas, M., Carrillo, S., Hernandez, H. dan Monroy, A., 2003. Performance of sheep fed rations with *Sargassum* spp. sea algae. Cuban J. Agric. Sci., 37 (2): 119-123
- Marin, A., M. C. Valdes, S. Carrillo, H. Hernandez, A. Monroy, L. Sangines dan F. P. Gil. 2009. The marine algae *Sargassum* spp. (*Sargassaceae*) as feed for sheep in tropical and subtropical regions. Revista de Biologia Tropical. Vol. 57(4): 1271-1281.
- Maynard, L. A., J. K. Loosly, H. F. Hints dan R. G. Werner. 1979. Animal Nutrition. 7th Ed. London Group Ltd. London.
- McDonald, P., R. A. Edward dan J. F. D. Greenhalgh. 1986. Animal Nutrition. Third Edition. London.
- McDonald, P., R. A. Edward, J. F.D. Greenhalgh, C. A. Morgan, L.A. Sinclair. 2005. Animal Nutrition. Prentice Hall. New York.
- McNaught, M. L., Smith, J. A. B. dan Black, W. A. P. 1954. The utilization of carbohydrates of seaweed by rumen microflora *in vitro*. J. Sci. Food Agric., 5, 350-352.
- Michel, C dan Macfarlane, G.T. 1996. Digestive fates of soluble polysaccharides from marine acroalga: involvement of the colonic microflora and physiological consequences for the host. J. Appl. Bacteriol., 80, 349-369.
- Michel, C., Lahaye, M., Bonnet, C., Mabeau, S. dan Barry, J. L. 1996. In vitro fermentation by human faecal bacterial of total and purified dietary fibre from brown seaweeds. Br. J. Nutr., 75, 263-80.
- Mosier, N., Wyman, C., Dale, B., Elander, R., Lee, Y.Y., Holtzapple, M, Ladisch, M., 2005. Features of promising technologies for pretreatment of lignocellulosic biomass. Bioresour. Technol. 96, 673-686.
- Muchtadi, D. 2001. Sayuran sebagai sumber serat pangan untuk mencegah timbulnya penyakit degeneratif. Teknologi dan Industri Pangan 12:1-2.
- Nurdiana, D. R., Leenawaty. L. dan AB. Susanto. 2008. Komposisi dan fotosintesis pigmen rumput laut *Padina australis* Hauck dari kedalaman yang berbeda. Journal Ilmu Kelautan. Vol. 13 (4): 233-240.
- Nybakken, James W. 1992. Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis. Jakarta: Gramedia.
- Orskov, E. R dan McDonal. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurement weight according to rate of passage. J. Agr. Sci. Anim Camb. 2: 499-503.

- Ortiz J., Romero N., Robert P., Araya J., Lopez-Hernandez J., Bozzo C., Navarrete E., Osorio A. dan Rios A. 2006. Dietary fiber, amino acid, fatty acid and tocopherol contents of the edible seaweed *Ulva lactuca* and *Durvillae antarctica*. *Food Chemistry* (99): 98-104.
- Paterson, I. W. dan Coleman, C. D. 1982. Activity patterns of seaweed eating sheep on North Ronaldsay, Orkney. *Appl. Anim. Ethol.*, 8 (1/2): 137-146.
- Percival, E. G. V. dan Ross, A. G. 1950. The isolation and purification of fucoidans from brown seaweeds. *J. Chem. Soc.*, 717-720.
- Persson, L. 1983. *Forskning och praktik, 2: Dricksvatten at husdjur. Statens Lantbruksinformation.*
- Philippidis, P. 1991. Evaluation of Current Status of The Cellulosa Production Technology. Biofuel Information Center.
- Pikukuh, P., 2011. Melirik Potensi Rumput Laut Aceh. <http://harian-aceh.com/2011/11/19/melirik-potensi-rumput-laut-aceh-2> di dalam
- Anggraini, D. 2012. Aktivitas enzim selulosa isolat SGS 2609 BBP4B-KP menggunakan substrat limbah pengolahan rumput laut yang dipretreatment dengan asam. Skripsi. Fakultas Teknis. Depok.
- Puncomulyo, Taurino, H. Maryani dan L. Kristiani. 2006. *Budidaya dan Pengolahan Rumput Laut. PT Agro Media Pustaka, Jakarta.*
- Rachmaniar, R. 2005. *Penelitian Kandungan Kimia Makroalgae untuk Neuroceuticals dan Agrochemicals. Laporan Akhir P₂ O LIPI. Jakarta : 22 hal.*
- Rahmadi, R., Sunarso, J. Achmadi, E. Pangestu, A. Muktiani dan M.C. Surono. 2003. *Ruminologi Dasar. Diktat Kuliah Fakultas Peternakan Unpad. Semarang.*
- Ranjhan, S. K. 1977. *Management and Feeding Practices in India. Vicas Publishing House Put, Ltd., New Delhi.*
- Ranjhan, S. K. dan N. H. Pathak. 1979. *Management and Feeding of Bufaloes. Vicas Publishing House Put, Ltd., New Delhi.*
- REBEL.2014.<http://www.responsiblebusiness.eu/display/rebwp7/Bioethanol+production+of+2nd+generation>, 16 Juni 2014.
- Rasyid, A. 2004. Pemanfaatan alga. *Oseana* 29 (3): 9-15.
- Robertson, J. B. dan P. J. Van Soest. 1997. Dietary fiber estimation in concentrated feedstuffs. *J. Anim Sci.* 45: 254-255.

- Robinson, T. 1991. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Edisi ke-6. a. b. Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB. Bandung.
- Romimohtarto, Kasijan dan S. Juwana. 2009. Biologi Laut. Djambatan. Jakarta.
- Saffo, M. B. 1987. New light on seaweed. *BioScience*, Vol 37(9): 654-664.
- Said, E. G. 1996. Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit. Trubus Agriwidya. Cet. 1 Ungaran.
- Salosso, Y. 2007. Pemanfaatan rumput laut alga colat (*Phaeophyceae*) dalam pengendalian bakteri *Vibrio harveyi* pada udang windu (*Penaeus monodon*). Laporan penelitian dosen muda Universitas Nusa Cendana. Kupang. 62 hal.
- Santosa, G.W. 2003. Budidaya Rumput Laut. Program Community College Industri Kelautan dan Perikanan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Santi, R. A., Sunarti. T. C. dan Triwisari. D. A. 2012. Komposisi kimia dan profil polisakarida rumput laut hijau. *Jurnal Akuatika* Vol. 3(2): 105-114.
- Sayuti, N. 1989. Ruminology. Diktat Fakultas Peternakan Universitas Andalas . Padang.
- Schoenwaelder MEA and Clayton MN. 1998. Secretion of phenolic substances into the zygote wall and cell plate in embryos of *Hormosira* and *Acrocarpia* (*Fucales, Phaeophyceae*). *J Phycol* **34**: 969-980.
- Setyaningsih, D., Ekowati. C., Bagus. S. B., Arik. K., Arief. Y dan Sri. W. 2011. Produksi bioetanol makroalga melalui teknik sakarifikasi enzimatik, adaptasi ragi dan confermentasi simultan. PDII-LIPI. 100 hal., lamp.
- Setyobudiandi, I., E. Soekendarsi, U. Juariah, Bahtiar dan H. Harmin. 2009. Rumput Laut Indonesia: Jenis dan Upaya Pemanfaatannya. Unhalu Press, Sulawesi Tenggara.
- Southgate, D. dan Englyst, H. 1985. Dietary fibre : Chemistry, Physical, Properties and Analysis. di dalam. Trowell, H., Burkitt, D. dan Heaton, K. 1985. Dietary Fibre, Fibre-Depleted Food and Disease. Academic Press. London, Orlando, San Diego, New York, Toronto, Montreal. Sydney and Tokyo.
- Southgate, DAT. 1976. The Chemistry of Dietary Fiber. In Human Nutrition, Spiller GA, Amen RJ. Editors. Plenum Press, New York (NY).
- Soegiarto, A. Sulistijo. W, S, Atmaja dan H, Mubarak. 1978. Rumput laut, manfaat, potensi, dan usaha budidayanya. LON-LIPI. Jakarta. 49 Hlm.

- Sudariastuty, Endang. 2011. Materi Penyuluhan Perikanan: Pengolahan Rumput Laut. PPKP. Jakarta.
- Sumich, J.L., 1980. An Introduction to the Biology of Marine Life. Second Edition. Wm. C. Brown Company Publishers. Dubuque-Iowa
- Soeparjo. 2010. Analisis Bahan Pakan secara Kimiawi: Analisis Proksimat dan Analisis Serat. Jambi: Fakultas Peternakan Universitas Jambi Press.
- Surono, A. 2004. Profil Rumput Laut Indonesia. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Sutardi, T., S. H. Pratiwi, A. Adnan dan S. Nuraini. 1980. Peningkatan Pemanfaatan Jerami Padi melalui Hidrolisa Basa, Suplementasi Urea dan Belerang. Bull. Makanan Ternak. Bogor.
- Stell, R. G and J. H. Torrie, 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik ed.2, cet. 2. Alih Bahasa B. Sumantri. P. T. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Taherzadeh, M. dan Karimi, K. 2008. Pretreatment of lignocellulose waste to improve ethanol and biogas production a review. International Journal of Molecular Sciences, 9: 1621-1651.
- Tangdilintin, F. K. 1992. Estimasi daya cerna makanan pada ternak ruminansia dengan metode *In vitro*. BIPP. Vol 1 (3) : 37 – 53.
- Tjokroadikoesoemo, P. S., 1986. HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Tjitrosoepomo, G. 1994. Taksonomi Tumbuhan Obat-Obatan. Cetakan I. Gajah Mada university Press. Yogyakarta
- . 1998. Taksonomi Tumbuhan (*Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta*). UGM Press. Yogyakarta.
- Tilman, A. D., H. Hartadi., S. Reksohadiprodjo., S. Prawirokusumo., dan S. Lebdosoekadjo, 1986. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- . 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- . 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- . 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

- Tilley, J. M. dan R.A. Terry. 1969. A two stage technique for in vitro degradation of forage crop. *J. British Grassland*. 18: 104-111.
- Tomaszewska, M. W., I. M. Mastika, A. Djajanegara, S. Gardiner dan T. R. Wiradarna. 1993. Produksi Kambing dan Domba di Indonesia. Terjemahan: I made Mastika, Komang Gede Suaryana, I Gusti Lanang Oka dan Ida Bagus Sutrisna. Sebelas Maret University Press. Hal 160-180.
- Van Soest. P. J., 1982. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. Commstock Publishing Associates. A Division of Cornell University Press. Ithaca and London.
- Varga, G. A dan W. H. 1983. Rate and extent of NDF of feedstuff *in situ*. *J. Dairy. Sci.* 66: 2109.
- Vashista, b.r. 1999. *Algae Part I. Eigh Revised Ed.* S. Chand dan Company LTD. New Delhi.
- Veronika dan M. Izzati. 2009. Kandungan klorofil, fikoeritrin dan karaginan pada rumput laut *Eucheuma spinosum* yang ditanam pada kedalaman yang berbeda. *Anatomi Fisiologi*, XVII (2). pp. 55-63. ISSN 0854-5367
- Wawa, J. E. 2005. Pemerintah provinsi harus segera menyiapkan lahan pembibitan di dalam Suparmi dan Achmat. S. 2009. Mengenal potensi rumput laut : kajian pemanfaatan sumber daya rumput laut dari aspek industri dan kesehatan. *Sultan Agung Vol Xliv No.* 118.
- Wang, Y., Z. Xu, S.J. Bach and T.A. McAllister. 2008. Effect of phlorotannin from *Ascophyllum nodosum* (Brown Seaweed) on *in vitro* ruminal digestion of mixed forage or barley grain . *Anim Feed Sci Technol.* 145: 375:395.
- Wang, Y dan A. McAllister. 2011. *Brown Algae as a Feed Additive: Nutritional and Health Impacts on Ruminants-a Review*. Nova Science Publishers, Inc. New York.
- Wang, Y., T.W. Alexander and T.A. McAllister. 2009. *In vitro* effect of prhlorotannin from *Ascophyllum nodosum* (brown seaweed) on rumen bacterial populations fermentation. Agriculture and Agri-Food Canada Researce Center.
- Wei, C.C., H.S. Ling and W.C. Lee. 2011. Antibacterial activity of *Sargassum potcystum* C. Agardh and *Padina australis* Hauck (*Phaeophyceae*). *Arican Journal of Biotechnology* 10(64): 14125-14131.
- Whitton, B.A. 2002. *Phylum Chinophyta (Chinobacteria)*. Dalam: Jhon,D.M., *British Isles: An Identification Guide to Freshwate and Terrestrial Algae*. Cambrige University Press. Cambrige.

- Williams, A.G., S. Withers and A.D. Sutherland. 2013. The potential of bacteria isolated from ruminal content of seaweed-eating North Ronaldsay sheep to hydrolyse seaweed components and produce methane by anaerobic digestion *in vitro*. *Microbial Technology* 6(1): 45–52.
- Winarno, F. G. 1990., *Teknologi Pengolahan Rumput Laut.*, Pustaka Sinar Harapan., Jakarta.
- 1996. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut.* Pustaka SinarHarapan. Jakarta. 107 Hlm.
- Wiratmaja, I G., dkk. 2011. Pembuatan etanol generasi kedua dengan memanfaatkan limbah rumput laut *Euclima cottonii* sebagai bahan baku. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* 5 (1): 75-84.
- Wi, S.G. H.J. Kim. S.A. Mahadevan.D.J Yang.h.j. Bae. 2009. The potensial value of the seaweed Ceylon moss (*Gelidium amansii*) as an alternative bioenergy resource. *Short Communication. Bioresource Tecnology* 100: 6658-6660. Doi: 10.1016/j.biortech2009.07.017.
- Yanagisawa, M., Nakamura, K., Ariga, O. dan Nakasaki, K. 2011. Production of high concentrations of bioethanol from seaweeds that contain easily hydrolyzable polysaccharides. *Process Biochemistry*, 46: 2111-2116.
- Yudhi. 2009. Khasiat dan manfaat rumput laut di dalam Reskika, A. 2011. Evaluasi potensi rumput laut coklat (*Chlorophyceae*) asal perairan Takalar sebagai antibakteri *Vibrio spp.* Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Unhas. Makasar.
- Yunizal. 2004. *Tehnologi Pengolahan Alginat.* BRKP. Jakarta.
- Zona Bawah. 2011. Pengaruh Cahaya Matahari terhadap Keadaan Alga. <http://zonabawah.blogspot.com/2011/05/pengaruh-cahaya-matahari-terhadap.html>, 23 September 2014. (14.25).