



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**EVALUASI NILAI GIZI LIMA JENIS RUMPUT LAUT COKLAT
(*Padina australis*, *Turbinaria decurrens*, *Sargassum binderi*,
dan *Sargassum crassifolium*) DARI PANTAI SUNGAI NIPAH
KABUPATEN PESISIR SELATAN**

SKRIPSI



**MUSTIKA ORIZA SATIVA
1110613026**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2015**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

Kami dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang ditulis oleh :

MUSTIKA ORIZA SATIVA

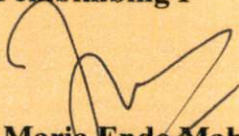
1110613026

EVALUASI NILAI GIZI LIMA JENIS RUMPUT LAUT COKLAT (*Padina australis*, *Turbinaria murayana*, *Turbinaria decurrens*, *Sargassum binderi*, dan *Sargassum crassifolium*) DARI PANTAI SUNGAI NIPAH KABUPATEN PESISIR SELATAN

Diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana peternakan

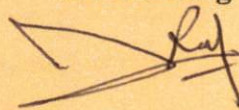
Menyetujui,

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Maria Endo Mahata, MS
NIP.196306121990032001

Pembimbing II



Prof. Dr. Ir. Yose Rizal, MSc
NIP. 195605141983011001

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

Ketua

Prof. Dr. Ir. Maria Endo Mahata, MS

Sekretaris

Prof. Dr. Ir. Wizna, MS

Anggota

Prof. Dr. Ir. Yose Rizal, MSc

Anggota

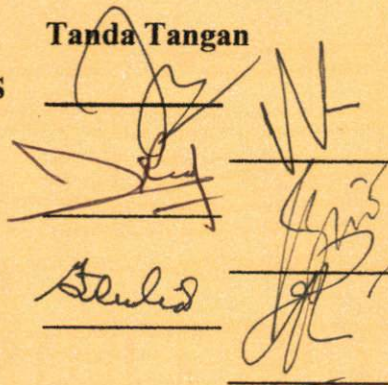
Dr. Ir. Ahadiyah Yuniza, MS

Anggota

Prof. Dr. Ir. Yetti Marlida, MS

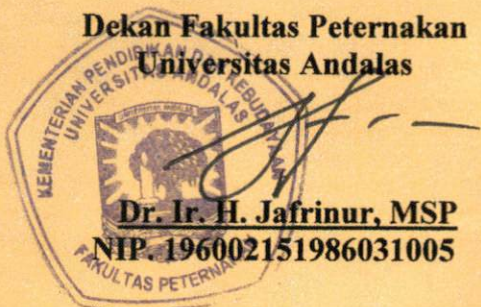
Anggota

Dr. Ir. Hj. Rita Herawati, SU



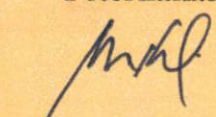
Mengetahui,

**Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Andalas**



Dr. Ir. H. Jafrinur, MSP
NIP. 196002151986031005

**Ketua Program Studi
Peternakan**



Dr. Rusfidra, S.Pt, MP
NIP. 132231457

Tanggal Lulus : 23 April 2015

MUSTIKA HATI

Segala puji bagimu ya Allah yang melimpahkan rahmad dan karunia-Mu kepada hambamu ini. Makhluk yang tak berdaya. Cahayamu membasuh mataku yang penuh dengan debu kegelapan. Kulimahmu menyejukan nuraniku membuka mata hatiku. Tersenyum mengarah kepada lailahailallah.

Setiap langkah ini tidak akan diridhai tanpan izin dan doamu duhai Rembulan yang menerangi dan merawat langkahku hingga waktu tanpa batas. Rasa bangga dan rasa syukur memiliki orang tua seperti ibunda dan ayahanda tercinta selalu tercurah. Terima kasih atas pengorbanan dan perjuangan tiada tara demi cinta dan cita-cita anakmu. Tiada hal yang membuat hidupku terasa selalu bersemangat melainkan senyummu duhai ayahanda (Yasbedri) dan ibunda (Nelva Gusrianora). Serta fajar yang selalu menyinsingkan cahayanya disela dedaunan. Terima kasih ibu Djusnar dan papa Yahya.

Alunan tinta menggores lembar demi lembar skripsi ini. Torehan demi torehan tercipta menari diatas kertas putih yang kini tiap lembarannya tiada cela untuk merusaknya. Curahan ilmu dan limpahan kasih tergambar dalam tiap baris paragrafnya. Terima kasih ibu Prof. Dr. Ir. Maria Endo Mahata, MS. dan Bapak Prof. Dr. Ir. Yose Rizal, M.Sc.

Melangkah memang seiring. Bernyanyi memang seirama. Begitu riak yang terjadi dalam kisah nan mengalun lembut bersahaja, penuh arti dan kenikmatan. Duhai kasih nan tumbuh bersamaan, kita

hidup tetap sejalan. Doaku selalu menyertai setiap sentuhan dan alunan ceritamu. Atur selalu langkah dan detikmu. Do the best to be the best. Do anything what you want, always remember if world in your hand. For my younger sister Tiki Sutera Oriza Sativa.

For my little sister. Study hard to get more experience. Thank's for your support and your smile for up my spirit. Love you so much my little lovely "Embun Pertiwi Oriza Sativa".

Arriving and Rising together. Maked happy in a sad moment thank's for my destiny "Dicky Okta Galan". Because of you I was there. And thank you for your advice. Next summary to go abroad. Are you ready to go?.

Terima kasih banyak untuk laboratorium Bioteknologi (bapak Dr. Ir. Jaswandi, MS atas kesabaran dan ilmunya, ibu Kartini, bapak Dr. Ir. Yurnalis, pak Mangku, Pak Ari dan Bu vera terima kasih semangatnya). Dan laboratorium Gizi Non Ruminansia (bapak Sarif atas bantuannya)

Kak Stefhi Margy, kak Helda Riza, kak Puji, Rizdaleni Futri, dan Bang Muhammad Saddam Husein Hasibuan terima kasih banyak atas nasehat, motivasi dan semangat yang tercurah bagai hujan menghujam membakar adrenalin.

Semua permasalahan dapat teratasi dengan baik bila kita bersama. Tidak bisa dipungkiri bahwa dalam hidup ini kita membutuhkan orang lain. Tidak hanya kontribusi secara jelas untuk

mengatasi masalah namun adanya mereka disini membuat hidup terasa mudah. Thank's my seaweeters rempongers "Yelsi Listiana Dewi, Hendro, Sepri Reski, Affifah zahara, dan Zulhaqqi" kita satu dan akan selalu satu. Sukses untuk kita semua.

Sahabat tercinta yang tak akan pernah terlupakan. Yang selalu ada disaat jiwa ini ingin tersenyum. Selalu sebagai pengobat lelah dan berkeluh kesah. "Alvina Tunil Khaira, Dian Rafika, Riza Mirianti, Trisilfani, dan Yelfika Temisia". You all my lovely best friend.

Terima kasih kepada teman-teman Faterna angkatan 2011, terima kasih para motivatorku (Tommy Prakarsa Utama, Dedi Utama, Yunizardi, bg Hengki yondi, dll).

Terima kasih dan semangat untuk keluargaku di rumah kedua (sepupu : Mutiara Nafriyulita, Nike Ratnasari, Edil Fitria, Delonia Lovalini, Rahmi Wasdi /jupe, Icha lopop, TBC (trio batak cantik : Diba, Dina, Eka), Rara, Bilqis si bayi kita, Yosi, Amy, dan Desi.)

I Love U

EVALUASI NILAI GIZI LIMA JENIS RUMPUT LAUT COKLAT (*Padina australis*, *Turbinaria murayana*, *Turbinaria decurrens*, *Sargassum binderi*, dan *Sargassum crassifolium*) DARI PANTAI SUNGAI NIPAH KABUPATEN PESISIR SELATAN

Mustika Oriza Sativa¹, Maria Endo Mahata², Yose Rizal²

¹Mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Andalas

²Dosen Bagian Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan
Universitas Andalas

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan lima jenis rumput laut coklat dari pantai Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan terhadap pencernaan serat kasar, retensi nitrogen, dan energi metabolisme pada broiler. Materi yang digunakan adalah 25 ekor ayam jantan yang berumur 6 minggu, lima jenis rumput laut coklat, dan zat kimia untuk analisa serat kasar dan nitrogen. Metode penelitian adalah metode eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan 5 jenis rumput laut coklat (*Padina australis*, *Turbinaria murayana*, *Turbinaria decurrens*, *Sargassum binderi*, dan *Sargassum crassifolium*), dan masing-masing perlakuan diulang 4 kali. Peubah yang diamati adalah pencernaan serat kasar (%), retensi nitrogen (%), dan energi metabolisme (kkal/kg). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rumput laut coklat berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap pencernaan serat kasar, retensi nitrogen, dan energi metabolisme. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa rumput laut coklat jenis *Padina australis* memiliki pencernaan serat kasar dan retensi nitrogen tertinggi berturut-turut 55.08%, 49.48%. Rumput laut coklat jenis *Sargassum crassifolium* memiliki kandungan energi metabolisme tertinggi (1250.23 kkal/kg) dibandingkan dengan jenis rumput laut coklat lainnya.

Kata kunci : Rumput laut coklat, pencernaan serat kasar, retensi nitrogen, energi metabolisme.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah S.W.T. yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian dengan judul **“EVALUASI NILAI GIZI LIMA JENIS RUMPUT LAUT COKLAT (*Padina australis*, *Turbinaria murayana*, *Turbinaria decurrens*, *Sargassum binderi*, dan *Sargassum crassifolium*) DARI PANTAI SUNGAI NIPAH KABUPATEN PESISIR SELATAN”**. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada ayahanda dan ibunda tercinta atas doa dan kasih sayang yang diberikan kepada penulis, Ibu Prof. Dr. Ir. Maria Endo Mahata, MS selaku Pembimbing I, dan Bapak Prof. Dr. Ir Yose Rizal, M.Sc, selaku Pembimbing II, dan Bapak Ade Sukma, S.Pt, MP selaku Pembimbing Akademik yang telah membantu memberikan bimbingan, petunjuk, masukan dan saran selama penelitian sampai selesainya skripsi ini. Seterusnya ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Dekan, Ibu dan Bapak Wakil Dekan, Ketua dan Sekretaris Program Studi Peternakan beserta seluruh dosen, kepala laboratorium, dan perpustakaan serta karyawan/ karyawan/ karyawan pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Penulis menyadari bahwa dengan keterbatasan yang ada, semoga skripsi ini dapat menambah khasanah ilmiah dan bermanfaat bagi para pembaca nantinya.

Padang, April 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat penelitian.....	4
1.5 Hipotesis Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Rumput Laut	6
2.2 Kecernaan Serat Kasar	15
2.3 Retensi Nitrogen.....	16
2.4 Energi Metabolisme	18
III. MATERI DAN METODA PENELITIAN.....	20
3.1 Materi Penelitian	20
3.2 Metode Penelitian.....	20
3.2.1 Rancangan Percobaan.....	20
3.2.2 Analisa Data	21
3.3 Prosedur Penelitian	22

3.3.1 Persiapan Sampel Rumput Laut	22
3.3.2 Uji Biologis	22
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Pengaruh Perlakuan Terhadap Kecernaan Serat Kasar Pada Broiler.....	25
4.2 Pengaruh Perlakuan Terhadap Retensi Nitrogen.....	28
4.3 Pengaruh Perlakuan Terhadap Energi Metabolisme	31
KESIMPULAN.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	40
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan nutrisi lima jenis rumput laut coklat (%)	2
2. Kandungan nutrisi lima jenis rumput laut coklat dalam bentuk segar (%).....	3
3. Kandungan fraksi serat kasar lima jenis rumput laut coklat (%)	3
4. Analisa Ragam	21
5. Rataan pencernaan serat kasar lima jenis rumput laut coklat (%).....	25
6. Rataan retensi nitrogen lima jenis rumput laut coklat (%).....	28
7. Rataan energi metabolisme lima jenis rumput laut coklat (kkal/kg)	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Padina australis</i>	10
2. <i>Turbinaria murayana</i>	11
3. <i>Turbinaria decurrens</i>	12
4. <i>Sargassum binderi</i>	13
5. <i>Sargassum crassifolium</i>	14

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
1. Rataan pencernaan serat kasar lima jenis rumput laut coklat dari Pantai Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan.....	40
2. Analisis statistik pencernaan serat kasar	41
3. Rataan retensi nitrogen lima jenis rumput laut coklat.....	43
4. Analisis statistik retensi nitrogen	44
5. Rataan energi metabolisme lima jenis rumput laut coklat dari Pantai Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan.....	46
6. Analisis statistik energi metabolisme	47

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pakan merupakan komoditi yang sangat penting bagi ternak. Zat-zat nutrisi yang terkandung dalam pakan dimanfaatkan oleh ternak untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksi ternak itu sendiri. Selain itu, pakan juga merupakan dasar bagi kehidupan yang secara terus-menerus berhubungan dengan kimiawi tubuh dan kesehatan. Dalam pemberiannya pakan harus sesuai dengan kebutuhan tubuh ternak tersebut. Menurut Setiawan dan Arsa (2005) bahan pakan merupakan bahan makanan ternak yang terdiri dari bahan kering dan air yang harus diberikan kepada ternak untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksinya.

Rumput laut merupakan suatu komoditas yang berlimpah di dunia. Pada umumnya wilayah pesisir pantai ditumbuhi oleh rumput laut. Rumput laut disebut "*seaweeds*" yang dalam bahasa Inggris diartikan sebagai gulma (tumbuhan pengganggu). Sumber daya ini dapat ditemukan di perairan berasosiasi dengan keberadaan terumbu karang. Dalam bahasa Indonesia, istilah rumput laut dipakai untuk menyebutkan gulma laut dan lamun. Gulma laut merupakan anggota dari kelompok vegetasi yang dikenal sebagai alga atau ganggang. Rumput laut alam dapat hidup di atas substrat pasir dan karang mati.

Indonesia merupakan negara dengan garis pantai terpanjang di dunia, potensi laut dalam memproduksi rumput laut sangat tinggi. Wilayah sebaran rumput laut yang tumbuh alami terdapat hampir di seluruh perairan dangkal laut Indonesia yang mempunyai rata-rata terumbu karang. Menurut BKPMP Sumbar (2014) kabupaten Pesisir Selatan memiliki panjang garis pantai 278,200 km.

Wilayah pantai Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan merupakan daerah yang sangat banyak di tumbuh oleh rumput laut. Berdasarkan pengamatan di lapangan, banyak nelayan di pantai Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan dan masyarakat disekitarnya memanen rumput laut alami (non budidaya), kemudian menjualnya kepada pedagang pengumpul untuk dijual kembali kepada industri-industri di pulau Jawa seperti Tangerang, Jawa Barat dengan harga Rp. 1500,-/kg kering. Masyarakat pantai dapat menghasilkan 1 ton/minggu rumput laut kering yang kemudian dikirim sebagai bahan baku industri kosmetik, obat-obatan, dan lainnya (info dari nelayan di Sungai Nipah).

Kandungan Zat makanan yang terdapat pada rumput laut yaitu : 72.50-87.05 % bahan kering, 1.60-10.00 % protein, 32.25-63.20% karbohidrat, 3.5-11.00 % lemak, 3.00-11.40 % serat kasar, dan 11.50-23.70% abu (Winarno, 1990). Berdasarkan analisa laboratorium Bioteknologi Fakultas Peternakan Universitas Andalas (2014), kandungan nutrisi lima jenis rumput laut coklat yang berasal dari pantai Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan :

Tabel 1. Kandungan nutrisi lima jenis rumput laut coklat (%)

Rumput laut	BK	PK	Lemak	Serat Kasar	Abu
<i>Padina australis</i>	85.96	7.73	0.92	5.86	37.22
<i>Turbinaria murayana</i>	86.28	5.61	0.93	8.71	33.15
<i>Turbinaria decurrens</i>	87.16	4.43	0.91	8.46	39.55
<i>Sargassum binderi</i>	83.95	6.39	0.94	10.20	31.05
<i>Sargassum crassifolium</i>	83.31	6.64	0.90	10.05	28.64

Ket : BK = Bahan kering
PK = Protein kasar

Sedangkan kandungan gizi kelima jenis rumput laut dalam keadaan segar (*as feed*) adalah :

Tabel 2. Kandungan nutrisi lima jenis rumput laut coklat dalam bentuk segar (%)

Rumput laut	BK	PK	Lemak	Serat Kasar	Abu
<i>Padina australis</i>	23.00	2.07	0.25	1.57	9.96
<i>Turbinaria murayana</i>	19.10	1.24	0.21	1.93	7.34
<i>Turbinaria decurrens</i>	18.30	0.93	0.19	1.78	8.30
<i>Sargassum binderi</i>	19.00	1.45	0.21	2.31	7.03
<i>Sargassum crassifolium</i>	17.6	1.40	0.19	2.12	6.05

Ket : BK = Bahan kering

PK = Protein kasar

Fraksi serat kasar dari masing-masing jenis rumput laut coklat adalah :

Tabel 3. Kandungan fraksi serat kasar lima jenis rumput laut coklat (%)

Rumput laut	Selulosa	Hemiselulosa	Lignin
<i>Padina australis</i>	4.21	4.04	2.45
<i>Turbinaria murayana</i>	4.71	4.11	8.02
<i>Turbinaria decurrens</i>	5.42	3.94	6.98
<i>Sargassum binderi</i>	5.01	4.93	9.82
<i>Sargassum crassifolium</i>	3.57	5.16	10.86

Rumput laut dapat dijadikan sebagai pakan ternak. McHugh (2003) menyatakan bahwa pemanfaatan rumput laut sangat luas dalam bidang industri makanan, farmasi, kosmetik, dan pakan ternak. Di Indonesia penggunaan rumput laut sebagai pakan ternak belum digunakan secara optimal. Beberapa Negara seperti Inggris, Jepang, dan Hongkong telah menggunakan *Sargassum* yang merupakan jenis dari rumput laut coklat sebagai makanan ternak (McHugh, 2003). Di Jepang pemberian pakan ternak ayam menggunakan menu rumput laut dengan level 2,5 sampai 10% dari total pakan memberikan hasil yang baik, meningkatkan kesehatan, bobot telur, produksi telur, kekuatan kulit telur dan daya tetas (Horhoruw *et al.*, 2012)

Sejauh ini belum ada informasi mengenai nilai gizi dari lima jenis rumput laut coklat (*Padina australis*, *Turbinaria murayana*, *Turbinaria decurrens*,

Sargassum binderi, dan *Sargassum crassifolium*) yang berasal dari pantai Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan, dan memanfaatkannya sebagai campuran dalam ransum. Oleh sebab itu, telah dilakukan penelitian untuk mengetahui kualitas gizi dan energi metabolisme lima jenis rumput laut coklat tersebut terutama pencernaan serat kasar, retensi nitrogen, dan energi metabolisme pada broiler.

1.2 Identifikasi Masalah

Bagaimanakah pencernaan serat kasar, retensi nitrogen, dan energi metabolisme lima jenis rumput laut coklat (*Padina australis*, *Turbinaria murayana*, *Turbinaria decurrens*, *Sargassum binderi*, dan *Sargassum crassifolium*) dari pantai Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan.

1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui pencernaan serat kasar, retensi nitrogen, dan energi metabolisme lima jenis rumput laut coklat (*Padina australis*, *Turbinaria murayana*, *Turbinaria decurrens*, *Sargassum binderi*, dan *Sargassum crassifolium*) dari pantai Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan.

1.4 Manfaat Penelitian

Mendapatkan informasi baru tentang nilai gizi (pencernaan serat kasar, retensi nitrogen, dan energi metabolisme) rumput laut coklat yang berbeda (*Padina australis*, *Turbinaria murayana*, *Turbinaria decurrens*, *Sargassum binderi*, dan *Sargassum crassifolium*) dari pantai Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan.

1.5 Hipotesis Penelitian

Kecernaan serat kasar, retensi nitrogen, dan energi metabolisme dari lima jenis rumput laut (*Padina australis*, *Turbinaria murayana*, *Turbinaria decurrens*, *Sargassum binderi*, dan *Sargassum crassifolium*) dari pantai Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan berbeda.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rumput Laut

Rumput laut merupakan suatu sumber hayati (salah satu sumber daya dapat pulih “*renewableresources*” yang terdiri atas flora dan fauna) yang terdapat di wilayah pesisir dan laut (Aslan,1991). Selanjutnya Aslan juga mengatakan bahwa dalam bahasa Inggris, rumput laut diartikan sebagai “*seaweed*”. Tergolong ke dalam tanaman berderajat rendah, umumnya tumbuh melekat pada substrat tertentu, tidak memiliki akar, batang maupun daun sejati tetapi hanya menyerupai batang yang disebut thallus (Anggadiredja *et al.*, 2010). Kemudian Anggadiredja menyatakan rumput laut hidup dengan melekat pada substrat seperti pada karang, batu, pasir, dan benda keras lainnya. Selanjutnya selain benda mati, rumput laut pun dapat melekat pada tumbuhan lain secara epifitik. Epifitik adalah hidup melekat pada tumbuhan lain yang lebih besar yang ada disekitarnya yang kemudian dijadikan sebagai tempat hidup.

Menurut Othmer, 1968 dalam Anggadiredja *et al.*, (2010), secara taksonomi rumput laut dikelompokkan kedalam divisio *Thallophyta*. Dimana dikelompokkan dalam 4 kelas yaiturumput laut merah (*Rhodophyta*), rumput laut coklat (*Phaeophyta*), rumput laut hijau (*Chlorophyta*), dan rumput laut biru-hijau (*Cyanophyceae*). Rumput laut biasanya hidup pada perairan sublitoral, yaitu alga yang berada di bawah permukaan air dan intertidal, alga yang secara periodik muncul ke permukaan karena naik turun air akibat pasang surut (Graham dan Wilcox, 2000). Selanjutnya, pertumbuhan dan penyebaran rumput laut sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor fisik perairan pantai. Rumput laut tumbuh hampir diseluruh bagian hidrosfir (laut) sampai batas kedalaman 200 meter (Puncomulyo

et al., 2006). Rumput laut banyak ditemui pada zona intertidal (pasang surut) pada kedalaman 30-40 meter (Kurniawan, 2000). Menurut Lagtiva (2012), Ada 3 kelompok spesies rumput laut yang terdapat pada zona intertidal, yaitu rumput laut hijau (*Chlorophyceae*), rumput laut coklat (*Phaeophyceae*), dan rumput laut merah (*Rhodophyceae*). Penyebaran rumput laut pada kedalaman atau zona yang berbeda menyebabkan perbedaan komposisi pigmen (Nurdiana *et al.*, 2008). Tempat hidup *Chlorophyceae* umumnya lebih dekat dengan pantai, *Phaeophyceae* berada di tengah dan *Rhodophyceae* berada di bagian dalam intertidal (Alam, 2011). Penyebaran rumput laut hijau terutama pada zona litoral bagian atas, khususnya di daerah bawah dari zona pasang surut dan daerah bawah zona pasang surut hingga kedalaman 10 meter atau lebih, hingga mendapatkan cahaya matahari yang bagus (Romimohtarto dan Juwana, 2009). Rumput laut coklat dapat hidup di perairan sublitoral dan intertidal (Graham dan Wilcox, 2000). Rumput laut merah hidup di daerah intertidal dan subtidal perairan yang dalam (Dhargalkar dan Kavlekar, 2004), lebih dalam dibandingkan dengan rumput laut coklat (Luning, 1990).

Makroalga laut yang biasanya disebut dengan rumput laut dikategorikan oleh pigmentasi, morfologi, anatomi, dan komposisi gizi (Dawczynski *et al.*, 2007). Perbedaan kandungan pigmen merupakan respon adaptasi terhadap lingkungan (Nurdiana *et al.*, 2008). Selanjutnya, perbedaan kedalaman menyebabkan intensitas cahaya matahari bervariasi pada setiap zona perairan, sehingga menyebabkan perbedaan komposisi dan kestabilan pigmen pada rumput laut.

Rumput laut coklat (*Phaeophyceae*) pada umumnya memiliki *thallus* berwarna coklat, yang bervariasi dari coklat tua sampai coklat muda. Selanjutnya, bentuk *thallus* rumput laut coklat beranekaragam, ada yang silindris, gepeng, dan banyak juga yang berbentuk lembaran (Romimohtarto dan Juwana, 2009). Menurut Rasyid (2003) *Phaeophyta* yang dimanfaatkan sebagai penghasil alginat adalah *Turbinaria*, *Padina*, dan *Sargassum sp.*. Aslan (1991) menjelaskan, rumput coklat memiliki pigmen santotif yang memberikan warna coklat dan dapat menghasilkan algin atau alginat, laminarin, selulosa, fikoidin, dan monitol yang komposisinya bergantung pada jenis (spesies), masa perkembangan, dan umur panen. Selanjutnya Aslan menyatakan, rumput laut coklat yang potensial sebagai penghasil algin adalah jenis *Makrocystis*, *Turbinaria*, *Padina*, dan *Sargassum sp.* Menurut Anggadiredja *et al.* (2010), rumput laut coklat memiliki bentuk serupa helean benang dan lembaran.

Evans *et al.* (2013) menyatakan, Rumput laut coklat sejak lama telah digunakan sebagai pakan hewan. Di daerah pesisir Eropa utara dan Amerika selama periode musim dingin, tungau, ketika pakan langka, domba bisa merumput di pantai dan sapi yang ditawarkan sebelumnya setelah dipanen, dibilas, dan dikeringkan (Evans *et al.*, 2013). Pada ternak unggas penggunaan rumput laut dinilai untuk tiga alasan yaitu : meningkatkan status kekebalan hewan, mengurangi beban mikroba pada saluran pencernaan, dan efek menguntungkan pada kualitas produk unggas (daging dan telur) (Adubados *et al.*, 2013). Menurut Wang Shubai *et al.* (2013) Rumput laut hijau (*Enteromorphaprolifera*) telah pernah diberikan kepada DOC. Beliau juga menyatakan bahwa hal itu menunjukkan bahwa tingkat inklusi mulai dari 2 sampai 4% ketersediaan nutrisi

terbaik. Selanjutnya, Energi metabolisme tinggi (mungkin karena keberadaan amilase dalam deodenum). Rumput laut coklat juga terbukti mengurangi dampak negatif dari induksi respon fase akut pada ayam pedaging umur 1 sampai 21 hari : misalnya rumput laut coklat dapat mengurangi pemecahan akibat respon fase akut dan dengan demikian membatasi efek negatif dari fase akut terhadap kinerja hewan (Koh *et al.*, 2005). Rumput laut coklat pada pakan ayam pedaging menghasilkan tingkat pertumbuhan yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol terapi tidak berpengaruh pada persentase pengganti dan tingkat poli asam lemak tak jenuh dan asam lemak n-3 sehingga meningkatkan kualitas daging (El-deek *et al.*, 2012).

Anggadiredja *et al.* (2010) menyatakan, Sebagai bahan pakan rumput laut harus memiliki nilai gizi, rumput laut memiliki kandungan karbohidrat (gula atau *vegetable-gum*), protein, sedikit lemak, dan abu yang sebagian besar merupakan senyawa garam natrium dan kalium. Selain itu rumput laut juga mengandung vitamin-vitamin, seperti vitamin A, B1,B2, B6, B12, dan C; betakaroten; serta mineral seperti kalium, kalsium, fosfor, natrium, zat besi, dan yodium (Anggadiredja *et al.*, 2010). Secara kimia rumput laut terdiri dari 12.95-27.50% air, 1.60-10.00% protein, 32.25-63.20% karbohidrat, 3.5-11.00% lemak, 3.00-11.40% serat kasar, dan 11.50-23.70% abu (Winarno, 1990).



Sumber : syafajaar.blogspot.com

Gambar 1. *Padina australis*

Padina australis merupakan rumput laut yang berasal dari kelas *Phaeophyta* (rumput laut coklat) (Atmaja, 1990). Alga ini mampu hidup pada substrat pasir, batu, patahan karang, dan substrat campuran. Selanjutnya, tumbuh menempel pada batu didaerah rata-rata berterumbu karang baik ditempat yang terkenal hempasan ombak langsung maupun terlindung (Atmaja, 1990). Morfologinya berbentuk seperti kipas dengan diameter 3-4 cm yang tumbuh dalam lingkaran konsentris. Warnanya coklat ke kuning-kuningan atau kadang-kadang memutih karena terdapat pengkapuran. Menurut hasil penelitian Widyastuti (2009) *Padina sp* memiliki kandungan alginat sebesar 18,30%.



Sumber : <http://mazara30.wordpress.com>

Gambar 2. *Turbinaria murayana*

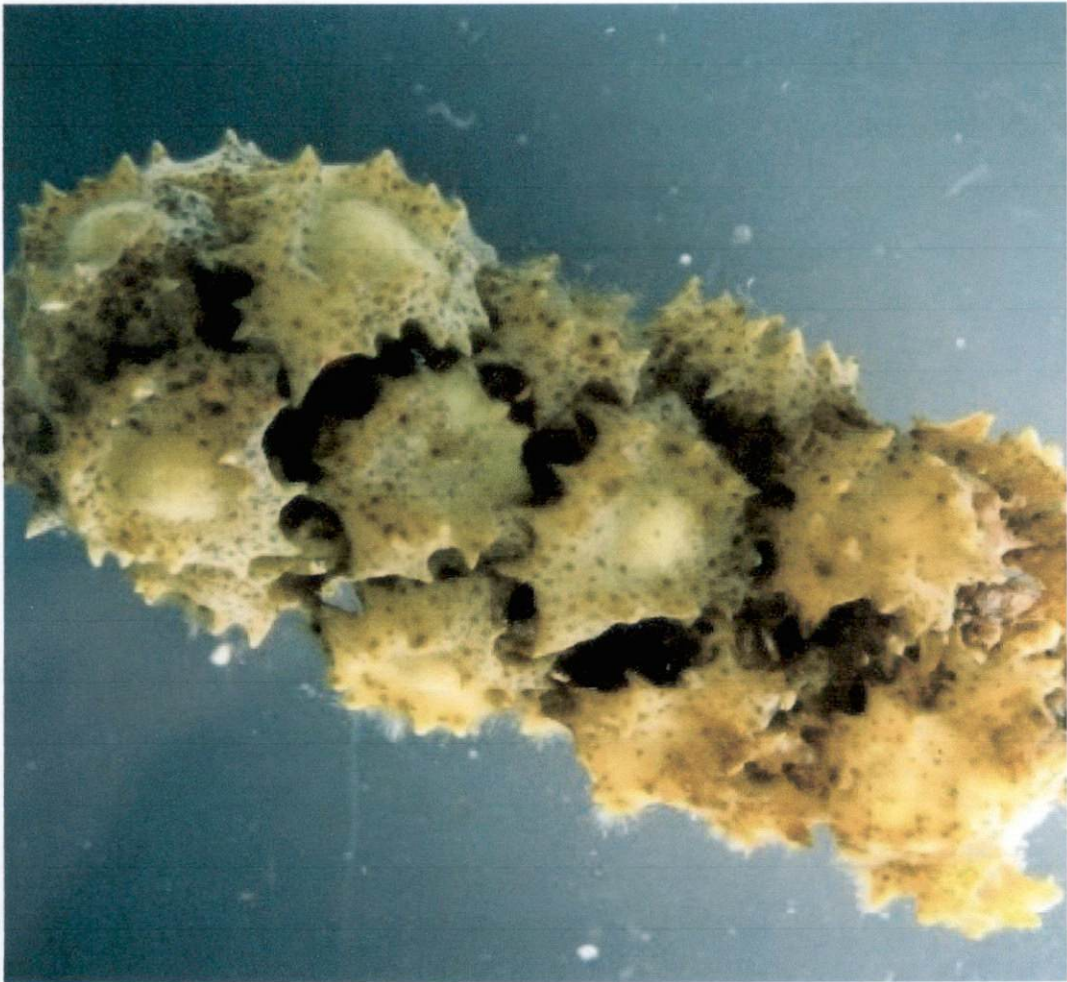
Turbinaria murayana berbeda dengan jenis lainnya, jenis ini memiliki daun yang umumnya seperti corong dengan pinggir bergerigi. Karakteristik jenis ini adalah pinggir daunnya membentuk bibir dengan bagian tengah daun melengkung ke dalam. Rumpun laut jenis ini tumbuh tersebar luas di perairan Indonesia terutama perairan berterumbu karang (Ahmad, 2011).

the first of these is the fact that the
 the second is the fact that the
 the third is the fact that the
 the fourth is the fact that the
 the fifth is the fact that the

the sixth is the fact that the

the seventh is the fact that the





Sumber : <http://mazara30.wordpress.com>

Gambar 3. *Turbinaria decurrens*

Turbinaria decurrens terdiri dari tiga jenis yang tercatat , yaitu *Turbinaria conoides*, *Turbinaria decurrens*, dan *Turbinaria ornata*. Romimohtarto dan Juwana (2009) menyatakan bahwa alga ini memiliki cabang-cabang silindrik dengan diameter 2-3 mm dan memilikin cabang lateral pendek dari 1-1.5 cm panjangnya. Alga ini terdapat pada pantai berbatu dan paparan terumbu. Menurut Chapman dan Chapman (1980), *turbinaria decurrens* mengandung alginat sebesar 16.3-26.3 %.



Sumber : <http://mazara30.wordpress.com>

Gambar 4. *Sargassum binderi*

Sargassum binderi memiliki batang gepeng (1.5 mm), halus licin, tinggi mencapai sekitar 60 cm, percabangan “ alternate” teratur, *Oposite* “ kiri kanan”, cabang utama yang pendek (1-2 cm) diatas *hold fast*. Daun lonjong dengan pinggiran bergerigi, panjang 5 cm, lebar 1 cm, ujung runcing. Tumbuh pada substrat batu umumnya di daerah rata-rata terumbu dekat bagian ujung luar yang terkena gerakan air relatif lebih kuat dan konstan (Ahmad, 2011).



Sumber : <http://mazara30.wordpress.com>

Gambar 5. *Sargassum crassifolium*

Sargassum crassifolium memiliki *thallus* silindris dan berduri kecil. *Thallus* bercabang yang percabangannya dinamakan *Pinnatus alternates* sedangkan anak percabangannya berupa daun. Tiap-tiap percabangan terdapat gelembung udara berbentuk bulat yang disebut *Bladder*. *Bladder* berfungsi untuk menopang cabang-cabang *thallus* terapung ke arah permukaan air agar mendapatkan intensitas cahaya matahari (Kadi, 2005). Hidup pada zona intertidal, subtidal, sampai daerah tubir dengan ombak besar dan deras (Kadi, 2005). *Sargassum crassifolium* memiliki kandungan alginat sebanyak 37.91% (Handayani *et al.*, 2004). Sedangkan Widyastuti (2009) hanya menemukan 5.75% pada *Sargassum crassifolium*.

2.2 Kecernaan Serat Kasar

Serat kasar adalah bagian dari pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan-bahan kimia yang digunakan untuk menentukan kadar serat kasar, yaitu asam sulfat (H_2SO_4 1,25 %) dan natrium hidroksida ($NaOH$ 1,25 %), sedangkan serat pangan adalah bagian dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan (Muchtadi, 2001). Menurut Rizal (2006), serat kasar pada tanaman merupakan karbohidrat struktural yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Lignin bukanlah senyawa yang tergolong karbohidrat, tetapi hanya bersatu dengan karbohidrat yaitu selulosa, dan hemiselulosa membentuk serat kasar.

Kecernaan merupakan persentase nutrient yang diserap dalam saluran pencernaan, hasilnya akan diketahui dengan melihat selisih antara jumlah nutrient yang dikonsumsi dengan jumlah nutrient yang dikeluarkan dalam feses (Basri, 2014). Tinggi rendahnya kecernaan bahan pakan memberikan arti seberapa besar bahan pakan itu mengandung zat-zat makanan dalam bentuk yang dapat dicerna dalam saluran pencernaan (Ismail, 2011). Ubun (2006) menyatakan bahwa kecernaan pakan dapat didefinisikan dengan cara menghitung bagian zat makanan yang tidak dikeluarkan melalui feses dengan asumsi zat makanan tersebut telah diserap oleh ternak dinyatakan dalam persen berdasarkan bahan kering.

Menurut Rizal (2006) ternak ayam tidak dapat memanfaatkan serat kasar sebagai sumber energi. Selanjutnya, Oleh karena itu pemberiannya dalam ransum unggas terbatas yaitu antara 3-6% untuk ayam broiler dan sampai 8% untuk ayam petelur. Rizal juga menyatakan bahwa, Serat kasar masih dibutuhkan dalam

jumlah kecil yang fungsinya sebagai *bulky*, yaitu untuk memperlancar pengeluaran feses.

Pengukuran pencernaan suatu bahan merupakan usaha untuk menentukan jumlah nutrient dari suatu bahan yang didegradasi dan diserap dalam saluran pencernaan dan serat kasar yang dapat dicerna oleh unggas adalah 20-30% (Anggorodi, 2004). Faktor-faktor yang mempengaruhi pencernaan adalah komposisi bahan pakan, perbandingan komposisi antara bahan pakan satu dengan bahan pakan lainnya, perlakuan pakan, suplementasi enzim dalam pakan, ternak, dan taraf pemberian pakan (McDonald *et al.*, 2002). Efek dari serat kasar yang tidak dapat dicerna dapat membawa zat-zat makanan yang dapat dicerna keluar melalui feses, sehingga ternak unggas memproduksi dan tumbuh tidak optimal (Wahju, 2004).

2.3 Retensi Nitrogen

Rizal (2006) menyatakan istilah protein berasal dari bahasa Yunani yaitu *proteios* yang artinya adalah yang utama atau yang sangat penting. Merupakan makromolekul yang paling berlimpah di dalam sel hidup dan merupakan 50 persen atau lebih berat kering sel, yang berperan sebagai peranan biologis karena protein merupakan instrumen molekuler yang mengekspresikan informasi genetik (Lehninger, 1982).

Protein mempunyai fungsi yang sangat penting bagi tubuh antara lain: memperbaiki jaringan, pertumbuhan jaringan baru, deaminasi yang menghasilkan energi, metabolisme zat-zat dalam tubuh merupakan enzim-enzim esensial bagi fungsi normal tubuh, dan merupakan pembentuk hormon tertentu (Anggorodi, 2004). Menurut Wahju (2004), efisiensi penggunaan protein adalah banyaknya

protein yang dapat diretensi oleh ternak dan digunakan untuk pertumbuhan atau produksi. Dijelaskan juga bahwa, perhitungan nilai retensi protein dilakukan untuk mengetahui nilai pencernaan protein suatu bahan makanan. Selanjutnya, dalam perhitungan retensi protein dapat diduga dan retensi nitrogen suatu bahan pakan. Mengkonversi nitrogen menjadi protein, hendaknya dikalikan dengan 6.25 (Wahju, 2004). Angka tersebut didasarkan atas asumsi bahwa nitrogen dalam bermacam-macam protein adalah konstan, yaitu 16 %, sehingga dapat dibuat faktor $(100:16) = 6.25$ (Wahju, 2004).

Retensi nitrogen adalah selisih antara nilai konsumsi nitrogen dengan nilai nitrogen yang diekskresikan setelah dikoreksi dengan nilai eksresi nitrogen endogenous (Sibbald dan Wolynetz, 1985). Sedangkan nitrogen endogenous adalah nitrogen dalam ekskreta yang berasal dari selain bahan pakan, yaitu peluruhan sel mukosa usus, empedu, dan saluran pencernaan (Sibbald, 1989). Menurut Wahju (2004), tingkat retensi nitrogen tergantung pada konsumsi nitrogen dan energi metabolisme ransum, akan tetapi peningkatan energi metabolisme ransum tidak selalu diikuti peningkatan retensi nitrogen. Dijelaskan juga bahwa meningkatnya konsumsi nitrogen diikuti dengan meningkatnya retensi nitrogen tetapi tidak selalu disertai dengan peningkatan bobot badan bila energi ransum rendah. Retensi nitrogen merupakan salah satu metoda untuk menilai kualitas protein ransum dengan jalan mengukur konsumsi nitrogen dan pengeluaran nitrogen dalam feses dan urin, untuk dapat diketahui banyak nitrogen yang tertinggal dalam tubuh (Llyod *et al.*, 1978).

2.4 Energi Metabolisme

Energi berasal dari bahasa Yunani yaitu *en* berarti di dalam dan *ergon* berarti kerja (Scott *et al.*, 1982). Rizal (2006) menyatakan bahwa energi pada ilmu fisika diartikan sebagai suatu kerja atau segala sesuatu yang dapat diubah menjadi kerja, sedangkan pada biologi terutama pada hewan, kerja hanya salah satu dari beberapa kegunaan energi. Menurut Wahyu (2004), dalam menyusun ransum yang pertama diperhatikan adalah kandungan energinya. Selanjutnya, zat-zat makanan lain dihitung berdasarkan tingkat energi ransum. Wahyu juga menyatakan bahwa apabila tingkat energi ransum tinggi, harus diikuti oleh peningkatan protein, vitamin, dan mineral.

Energi metabolisme merupakan energi makanan dikurangi energi yang hilang dalam feses, pembakaran gas-gas dan urin (Anggorodi, 2004). Adapun gas-gas yang dihasilkan unggas dapat berupa uap air, gas amoniak (NH_3), asam sulfide (H_2S) dan metana (Sibbald 1982 dalam Ubun, 2006). Hartadi *et al.* (1993) menyatakan bahwa untuk unggas dan monogastrik gas-gas hasil proses pencernaan dapat diabaikan. Selanjutnya energi metabolisme memperlihatkan nilai suatu bahan makanan untuk memelihara suhu tubuh. Dikatakan juga bahwa energi metabolisme merupakan energi yang digunakan saat pembentukan dan perombakan zat-zat makanan dalam tubuh.

Menurut Wahyu (2004), nilai energi metabolisme adalah nilai yang digunakan dalam perhitungan untuk ransum unggas. Selanjutnya nilai energi dari bahan-bahan pakan adalah penggunaan yang paling banyak karena pengukuran energi ini tersedia untuk semua tujuan termasuk hidup pokok, pertumbuhan, penggemukan, dan produksi telur. Sejalan dengan pendapat Scott *et al.* (1982)

oleh karenanya penyusunan ransum untuk unggas terutama ayam sebaiknya didasarkan pada perhitungan energinya.

Energi metabolisme bahan pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu : tingkat pemberian bahan pakan dalam ransum, spesies, dan strain ternak yang digunakan, sedangkan umur tidak banyak berpengaruh (Sibbald, 1982). Serta faktor bahan makanan itu sendiri (kandungan serat kasar dan selulosa) dan lemak (Anggorodi, 2004). Dikatakan juga bahwa, mengemukakan bahwa umur ayam kecil pengaruhnya dalam menentukan energi metabolisme, suatu bahan pakan yang diuji energi metabolismenya juga tidak dipengaruhi oleh jenis kelamin.

III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian adalah lima jenis rumput laut berbeda yang terdiri dari *Padina australis*, *Turbinaria murayana*, *Turbinaria decurens*, *Sargassum binderi*, dan *Sargassum crassifolium* dari pesisir pantai Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan. Ternak yang digunakan adalah broiler jantan yang berumur 6 minggu sebanyak 25 ekor, dimana 20 ekor ayam untuk perlakuan dan 5 ekor untuk mengukur N endogenus. Kandang yang digunakan adalah kandang metabolis sebanyak 25 unit. Zat kimia yang dibutuhkan untuk analisa kandungan serat kasar dan nitrogen. Selanjutnya, kjeltec untuk analisa nitrogen, fibertec sebagai alat analisa serat kasar, dan bomb kalorimeter untuk mengukur gross energy.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Rancangan Percobaan

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode random *simple random sampling* pengambilan lima jenis rumput laut yaitu *Padina australis*, *Turbinaria murayana*, *Turbinaria decurens*, *Sargassum binderi*, dan *Sargassum crassifolium* Rancangan Acak Lengkap (RAL), 5 perlakuan, yaitu 5 jenis rumput laut coklat (*Padina australis*, *Turbinaria murayana*, *Turbinaria decurens*, *Sargassum binderi*, dan *Sargassum crassifolium*) dengan 4 kali ulangan, jika terdapat perbedaan perlakuan, maka diuji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range/ DMRT* (Steel dan Torrie, 1995). *crassifolium* dari pantai Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan, masing-masing dari rumput laut tersebut diambil pada empat titik yang berbeda dari daerah tersebut. Selanjutnya untuk menentukan pencernaan serat

kasar, retensi nitrogen, dan energi metabolisme menggunakan metode eksperimen, berdasarkan metode Sibbald dan Morse (1983) yaitu dengan mencekakkan (*force feeding*) 30 gram masing-masing jenis rumput laut coklat yang berbeda kemudian ditampung fesesnya selama 48 jam. Data yang diperoleh diperoleh dianalisis menggunakan

Model matematis percobaan :

Model matematis dari rancangan yang digunakan menurut Steel and Torie (1995) adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_{ij}$$

- Keterangan :
- Y_{ij} =Nilai pengamatan dari pengaruh perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
 - I =Perlakuan (1, 2, 3, 4 dan 5)
 - J =Ulangan ke (1, 2, 3, dan 4)
 - μ =Nilai tengah umum
 - α_i =Pengaruh perlakuan ke-i
 - β_j = Pengaruh kelompok ke-j

parameter yang diamati adalah :

1. Kecernaan serat kasar (%)
2. Retensi nitrogen (%)
3. Energi metabolisme (kkal/kg)

3.2.2 Analisis Data

Table 4. Analisa Keragaman

Sumber	Db	JK	KT	F hit	F table	
					0.05	0.01
Keragaman						
Perlakuan	4	JKP	KTP	KTP/KTS	3.06	4.89
Sisa	15	JKS	KTS			
Total	19	JKT				

Ket : Db = Derajat Bebas
 JK =Jumlah Kuadrat
 KT =Kuadrat Tengah

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Persiapan Sampel Rumput Laut

a. Pengambilan Sampel Rumput Laut di Pantai Sungai Nipah

Rumput laut masing-masing jenis *Padina australis*, *Turbinaria murayana*, *Turbinaria decurens*, *Sargassum binderi*, dan *Sargassum crassifolium* diambil pada empat lokasi yang berbeda, kemudian dimasukkan kedalam keranjang plastik yang terpisah. Dikeringkan di bawah sinar matahari sampai mengandung kadar air $\pm 14\%$.

b. Penepungan Rumput Laut

Rumput laut yang sudah kering (berkadar air $\pm 14\%$) masing-masing jenis diayak untuk menanggalkan sisa-sisa pasir laut dan karang-karang kecil yang menempel pada rumput laut tersebut. Selanjutnya, digiling secara terpisah menjadi tepung dan ditempatkan pada wadah plastik yang berbeda, untuk selanjutnya digunakan sebagai sampel penelitian untuk menganalisis kandungan nutrisinya dengan metode analisis proksimat dan uji biologis ternak.

3.3.2 Uji biologis

a. Energi Metabolisme

Mengacu pada metode yang dilakukan oleh Sibbald dan Morse (1983) yaitu dengan cara uji biologis dimana ada percobaan ini menggunakan 24 ekor broiler yang berumur 6 minggu yang diletakan pada kandang metabolik. Ayam tersebut dipuasakan selama 24 jam terlebih dahulu sebelum diberi rumput laut percobaan. Untuk satu jenis rumput laut diberikan 30 gram masing-masing pada 4 ekor ayam broiler.

Penampungan feses dilakukan selama 48 jam setelah diberi bahan pakan percobaan. Feses yang keluar, setiap 3 jam disemprot dengan H_2SO_4 0.3N untuk mencegah terjadinya penguapan nitrogen. Feses hasil penampungan dibersihkan dari bulu dan material lainnya, kemudian ditimbang dan selanjutnya dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu $60\text{ }^{\circ}C$ selama 24 jam, kemudian timbang kembali. Feses yang telah ditimbang dihaluskan yang kemudian dianalisa kandungan Gross energy (GE).

Rumus :

$$ME = \frac{(EBf \times X) - (Yef \times Xy)}{X}$$

Keterangan :

ME = Energi metabolisme (Kkal/Kg)

EBf = Energi bruto bahan pakan (Kkal/Kg)

Yef = Energi bruto yang yang dikeluarkan sebagai feses (Kkal/Kg)

X = Jumlah bahan pakan yang dikonsumsi dalam BK (kg)

Xy = berat feses dalam BK (kg)

b. Kecernaan Serat Kasar

Mengukur kecernaan serat kasar sama dengan penentuan energi metabolisme jumlah serat kasar yang tercerna dihitung dengan jumlah serat kasar yang tersedia dalam bahan pakan.

Rumus :

$$KecernaanSK = \frac{KonsumsiSK - SK_{feeses}}{KonsumsiSK} \times 100\%$$

c. Retensi Nitrogen

Retensi nitrogen sama dengan penentuan energi metabolisme, tetapi koreksi untuk mengukur N endogenus digunakan 4 ekor ayam lagi yang telah dipuasakan.

Rumus :

RetensiN

$$= \left(\frac{N_{\text{Konsumsi}} \left(\frac{g}{\text{ekor}} \right) - (N_{\text{ekskreta}} \left(\frac{g}{\text{ekor}} \right) - N_{\text{endogenus}} \left(\frac{g}{\text{ekor}} \right))}{N_{\text{Konsumsi}}} \right) \times 100\%$$

Keterangan :

N konsumsi (g) = % nitrogen bahan $\times$ berat kering yang dikonsumsi

N ekskreta (g) = % nitrogen ekskreta $\times$ berat kering ekskreta

N endogenus (g) = % nitrogen ekskreta dari ayam endogenus $\times$ berat kering jumlah ekskresi ekskreta ayam endogenus.

3.4 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bioteknologi dan Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas, dimulai bulan November sampai bulan Desember 2014.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Perlakuan Terhadap Kecernaan Serat Kasar Pada Broiler

Rataan kecernaan serat kasar lima jenis rumput laut dari pantai Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan dapat dilihat pada Table 5.

Tabel 5. Rataan kecernaan serat kasar lima jenis rumput laut coklat(%)

Perlakuan	Kecernaan Serat Kasar
A (<i>Padina australis</i>)	55.08 ^a
B (<i>Turbinaria murayana</i>)	28.44 ^{bc}
C (<i>Turbinaria decurrens</i>)	25.90 ^c
D (<i>Sargassum binderi</i>)	34.62 ^{bc}
E (<i>Sargassum crassifolium</i>)	40.38 ^b
SE	4.07

Keterangan : SE = Standar Error

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa jenis rumput laut coklat yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap kecernaan serat kasar. Setelah dilakukan uji lanjut dengan DMRT diketahui bahwa rumput laut A (*Padina australis*) berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap rumput laut B (*Turbinaria murayana*), C (*Turbinaria decurrens*), D (*Sargassum binderi*), dan E (*Sargassum crassifolium*). Rumput laut B (*Turbinaria murayana*) tidak berbeda nyata ($P > 0.05$) terhadap rumput laut C (*Turbinaria decurrens*), D (*Sargassum binderi*), dan E (*Sargassum crassifolium*), tetapi berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) dengan rumput laut A (*Padina australis*). Pada rumput laut C (*Turbinaria decurrens*) terlihat bahwa tidak berbeda nyata ($P > 0.05$) terhadap rumput laut B (*Turbinaria murayana*) dan D (*Sargassum binderi*), namun berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) dengan rumput laut A (*Padina australis*) dan E (*Sargassum crassifolium*). Rumput laut D (*Sargassum binderi*) tidak berbeda nyata ($P > 0.05$) terhadap B (*Turbinaria murayana*), C (*Turbinaria decurrens*), dan D (*Sargassum binderi*), namun berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) rumput laut A (*Padina australis*).

Rumput laut E (*Sargassum crassifolium*) berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) dengan rumput laut A (*Padina australis*) dan C (*Turbinaria decurrens*), namun tidak berbeda nyata ($P > 0.05$) dengan rumput laut B (*Turbinaria murayana*) dan D (*Sargassum binderi*).

Tingginya pencernaan serat kasar pada rumput laut A (*Padina australis*) disebabkan oleh kandungan serat kasarnya (5.86%) yang lebih rendah dibandingkan dengan rumput laut coklat lainnya yaitu 8.71% pada rumput laut B (*Turbinaria murayana*), 8.46% untuk rumput laut C (*Turbinaria decurrens*), 10.20% pada rumput laut D (*Sargassum binderi*), dan 10.05% untuk rumput laut E (*Sargassum crassifolium*). Selain itu juga disebabkan oleh kandungan lignin rumput laut A (*Padina australis*) yang lebih rendah dibandingkan dengan rumput laut jenis lainnya (2.45%). Minson (1990) melaporkan bahwa rumput-rumput tropika memiliki kisaran lignin 2-11.5%. Gomes *et al.* (2011) juga melaporkan bahwa hijauan tropis seperti rumput dan legume yang memiliki kandungan lignin berturut-turut 62.6 dan 89.7 g/kg DM. Kandungan serat kasar yang rendah dapat mempermudah pencernaan. Sejalan dengan penelitian Roberts (2010) yang menyatakan bahwa daya cerna dipengaruhi oleh kandungan serat kasar dan keseimbangan makanan. Pemberian serat kasar pada broiler sangat terbatas dalam bahan pakan yaitu 3-6% (Rizal, 2006). Profil fraksi serat kasar (selulosa, hemiselulosa, dan lignin) pada masing-masing rumput laut coklat berbeda berturut-turut : *Padina australis* : 4.21%, 4.04%, 2.45%, *Turbinaria murayana* : 4.71%, 4.11%, 8.02%, *Turbinaria decurrens* : 5.42%, 3.94%, 6.98%, *Sargassum binderi* : 5.01%, 4.93%, 9.82%, dan *Sargassum crassifolium* : 3.57%, 5.16%,

10.86% (Laboratorium Bioteknologi Fakultas Peternakan Universitas Andalas, 2014).

Meskipun nilai batas pemberian serat kasar pada broiler yang dinyatakan oleh Rizal (2006) adalah 3-6%, tetapi keempat rumput laut coklat lainnya (*Turbinaria murayana*, *Turbinaria decurrens*, *Sargassum binderi*, dan *Sargassum crassifolium*) masih dapat dicerna. Hal ini diduga karena kandungan hemiselulosa sebagai salah satu fraksi serat kasar yang terdapat pada rumput laut dapat dicerna oleh asam yang terdapat di lambung yaitu HCl. Kandungan hemiselulosa pada *Padina australis* hampir menyamai kandungan hemiselulosa rumput laut jenis lainnya (*Turbinaria murayana*, *Turbinaria decurrens*, *Sargassum binderi*, dan *Sargassum crassifolium*), namun Rendahnya pencernaan serat kasar pada rumput laut B (*Turbinaria murayana*), C (*Turbinaria decurrens*), D (*Sargassum binderi*), dan E (*Sargassum crassifolium*) dibandingkan dengan rumput laut A (*Padina australis*) disebabkan karena pada masing-masing rumput laut tersebut secara berturut-turut mengandung lignin 8.08%, 6.9%, 982%, dan 10.86%, lebih tinggi dibandingkan dengan lignin yang terdapat pada *Padina australis* yaitu 2.45% sehingga pencernaan serat kasarnya menjadi rendah. Pada saluran pencernaan unggas tidak dihasilkan enzim selulase, hemiselulase, dan lignase yang dapat membantu mencerna serat kasar terutama lignin. Sesuai dengan pendapat McDonald (2005) bahwa lignin sangat tahan terhadap degradasi kimia. Lignin bukan senyawa yang tergolong karbohidrat tetapi hanya bersatu dengan karbohidrat yaitu selulosa dan hemiselulosa membentuk serat (Rizal, 2006)

4.2 Pengaruh Perlakuan Terhadap Retensi Nitrogen

Rataan retensi nitrogen rumput laut pada broiler yang diberi lima jenis rumput laut coklat dari pantai Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan retensi nitrogen lima jenis rumput laut coklat (%)

Perlakuan	Retensi Nitrogen
A (<i>Padina australis</i>)	49.48 ^a
B (<i>Turbinaria murayana</i>)	23.50 ^b
C (<i>Turbinaria decurens</i>)	15.13 ^c
D (<i>Sargassum binderi</i>)	23.97 ^b
E (<i>Sargassu crassifolium</i>)	18.78 ^{bc}
SE	2.02

Keterangan : SE = Standar Error

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan jenis rumput laut coklat yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P<0.01$) terhadap retensi nitrogen broiler. Hasil uji lanjut dengan DMRT menunjukan retensi nitrogen rumput laut A (*Padina australis*) berbeda sangat nyata ($P<0.01$) dengan rumput laut B (*Turbinaria murayana*), C (*Turbinaria decurrens*), D (*Sargassum binderi*), dan E (*Sargassum crassifolium*). Rumput laut B (*Turbinaria murayana*) berbeda sangat nyata ($P<0.01$) terhadap rumput laut C (*Turbinaria decurrens*), namun tidak berbeda nyata ($P>0.05$) dengan rumput laut D (*Sargassum binderi*) dan E (*Sargassum crassifolium*). Rumput laut C (*Turbinaria decurrens*) berbeda sangat nyata ($P<0.01$) dengan rumput laut A (*Padina australis*), B (*Turbinaria murayana*), dan D (*Sargassum binderi*), namun tidak berbeda nyata ($P>0.05$) dengan rumput laut E (*Sargassum crassifolium*). Rumput laut D (*Sargassum binderi*) berbeda sangat nyata ($P<0.01$) terhadap rumput laut A (*Padina australis*), dan C (*Turbinaria decurrens*), namun tidak berbeda nyata ($P>0.05$) dengan B (*Turbinaria murayana*) dan E (*Sargassum crassifolium*). Sedangkan

rumput laut E (*Sargassum crassifolium*) berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap rumput laut A dan tidak berbeda nyata ($P > 0.05$) terhadap rumput laut B, C, dan D (*Sargassum binderi*).

Retensi nitrogen tertinggi terdapat pada rumput laut A (*Padina australis*) yaitu 49.48%. Tingginya Retensi nitrogen pada rumput laut A (*Padina australis*) disebabkan oleh tingginya kandungan protein dan pencernaan serat kasarnya. Selain itu, diduga karena kandungan NPNnya (*Non Protein Nitrogen*) rendah. Kandungan NPN pada rumput laut coklat diperkirakan 10-20% dari kandungan protein kasarnya (Burg *et al.*, 2013). Nitrogen yang diretensi menggambarkan efisiensi penggunaan protein pada ayam broiler. Tinggi rendahnya retensi nitrogen dipengaruhi oleh kualitas protein dan pencernaan serat kasar. Pencernaan protein tergantung pada kandungan protein bahan pakan, bahan yang kandungan proteinnya rendah umumnya memiliki pencernaan yang rendah pula. Menurut Tillman *et al.* (2005) tinggi rendahnya pencernaan protein tergantung pada kandungan protein pakan dan banyaknya protein yang masuk dalam saluran pencernaan. Selain itu, faktor yang mempengaruhi retensi nitrogen diantaranya adalah jumlah konsumsi pakan terutama protein (Pishnamazi *et al.*, 2005). Sesuai dengan pendapat Corzo, *et al* (2005) bahwa faktor-faktor yang menentukan besar kecilnya retensi nitrogen adalah konsumsi ransum terutama konsumsi protein dan energi metabolisme, daya cerna dan umur ternak. Kandungan protein lima jenis rumput laut coklat dari pantai Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan yaitu : *Padina australis* 7.73%, *Turbinaria murayana* 5.61%, *Turbinaria decurrens* 4.43%, *Sargassum binderi* 6.39%, dan *Sargassum crassifolium* 6.64% (Laboratorium Bioteknologi Fakultas Peternakan Universitas Andalas, 2014).

Retensi nitrogen yang rendah pada rumput laut coklat B (*Turbinaria murayana*), C (*Turbinaria decurrens*), D (*Sargassum binderi*), dan E (*Sargassum crassifolium*) diduga karena lebih banyak mengandung NPN (*Non Protein Nitrogen*) dibandingkan dengan rumput laut A (*Padina australis*), selain itu kandungan protein dari rumput laut tersebut juga rendah. Protein pada bahan pakan merupakan protein kasar yang terdiri dari protein murni dan *non protein nitrogen* (NPN). Ternak unggas tidak bisa memanfaatkan NPN sehingga dibuang melalui feses. Sejalan dengan pendapat Murni *et al.* (2008), bahwa feses merupakan sisa-sisa hasil pencernaan dan metabolisme berupa senyawa-senyawa NPN yang terdiri dari uric acid, ammonia, urea, creatine dan creatinine. Dari penelitian yang dilakukan Diniz *et al.* (2011) kandungan NPN pada alga atau rumput laut coklat adalah 22%. Silalahi (1994) menyatakan bahwa NPN merupakan senyawa bukan protein yang mengandung nitrogen seperti asam amino bebas, asam nukleat, amonia, urea, trimetilamina (TMA), dimetilamina (DMA), nitrat dll. Dijelaskan juga, Asam amino bebas yang terdapat dalam jaringan hidup merupakan hasil residu dari sintesis protein yang kemungkinan hasil degradasi dari protein. Sedangkan dari asam amino bebas ini dapat terbentuk senyawa-senyawa NPN lainnya merupakan hasil deaminasi atau dekarboksilasi dari asam amino bebas, yang dikatalis oleh enzim-enzim tertentu. kandungan protein alga coklat berkisar 7-16% dari berat kering, mengandung semua jenis asam amino esensial yaitu lisin, fenil, alanin, metionin, leusin, dan valin (Dawczynski *et al.*, 2007).

Penelitian Handayani *et al.* (2004) menyatakan bahwa kadar protein *Sargassum crassifolium* sebesar 5,19% (b/b), dengan komposisi asam amino

(dalam μmol asam amino/g sampel segar) yang terdiri dari: asam glutamat: 13,77; asam aspartat: 12,92; glisin: 12,05; leusin: 10,33; alanin: 8,38; valin: 7,86; serin: 7,66; isoleusin: 6,90; treonin: 6,34; fenilalanin: 4,95; prolin: 4,92; lisin: 4,52, arginin: 4,28; tirosin: 3,66; sistein: 3,09; histidin: 1,30; dan hidroksilisin. Sejauh ini kandungan asam amino pada rumput laut *Padina australis*, *Turbinaria murayana*, *Turbinaria decurrens*, dan *Sargassum binderi* belum ada yang melaporkan. Nitrogen adalah komponen utama penyusun klorofil yang merupakan organel terpenting pada peristiwa fotosintesis, sama halnya dengan asam amino, nitrogen juga berperan dalam pembentukan rantai protein (Wagner, 2012).

4.3 Pengaruh Perlakuan Terhadap Energi Metabolisme

Rataan energi metabolisme ayam broiler yang diberi lima jenis rumput laut coklat yang tumbuh di pantai Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rataan energi metabolisme lima jenis rumput laut coklat (kkal/kg)

Perlakuan	Energi Metabolisme
A (<i>Padina australis</i>)	1067.89 ^c
B (<i>Turbinaria murayana</i>)	1047.6 ^{cd}
C (<i>Turbinaria decurrens</i>)	1019.06 ^d
D (<i>Sargassum binderi</i>)	1140.45 ^b
E (<i>Sargassum crassifolium</i>)	1250.23 ^a
SE	13.25

Keterangan : SE = Standar Error

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian rumput laut coklat yang berasal dari pantai Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap kandungan energi metabolisme broiler.

Berdasarkan uji DMRT menunjukkan rumput laut A (*Padina australis*) tidak berbeda nyata ($P > 0.05$) terhadap rumput laut B (*Turbinaria murayana*),

namun berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap rumput laut C (*Turbinaria decurrens*), D (*Sargassum binderi*), dan E (*Sargassum crassifolium*). Rumput laut B (*Turbinaria murayana*) Tidak berbeda nyata ($P > 0.05$) dengan rumput laut A (*Padina australis*) dan C (*Turbinaria decurrens*), tetapi berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap rumput laut D (*Sargassum binderi*) dan E (*Sargassum crassifolium*). Rumput laut C (*Turbinaria decurrens*) berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap rumput laut A (*Padina australis*), D (*Sargassum binderi*), dan E (*Sargassum crassifolium*). Rumput laut D (*Sargassum binderi*) berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap rumput laut A (*Padina australis*), B (*Turbinaria murayana*), C (*Turbinaria decurrens*), dan E (*Sargassum crassifolium*). Rumput laut E (*Sargassum crassifolium*) juga berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap rumput laut A (*Padina australis*), B (*Turbinaria murayana*), C (*Turbinaria decurrens*), dan D (*Sargassum binderi*).

Tingginya energi metabolisme pada rumput laut coklat perlakuan E (*Sargassum crassifolium*) dan pada perlakuan D (*Sargassum binderi*), disebabkan karena pengaruh dari kandungan bahan organik yang tinggi yaitu 71.36% pada *Sargassum crassifolium* dan 68.96% pada *Sargassum binderi*. Bahan organik yang terdiri dari karbohidrat, lemak, dan protein dimanfaatkan oleh ternak sebagai sumber energi. Sejalan dengan pendapat Sofiati (2008) bahwa energi yang dibutuhkan unggas berasal dari karbohidrat, lemak, dan protein pada bahan pakan.

Energi metabolisme yang rendah pada rumput laut A (*Padina Australis*), B (*Turbinaria murayana*), dan C (*Turbinaria decurrens*) dipengaruhi oleh bahan organik yang terkandung dalam masing-masing rumput laut coklat tersebut. Selain itu gross energinya (1643.69 kkal/kg pada *Padina Australis*, 1920.80 kkal/kg pada

Turbinaria murayana, dan 1886.83 kkal/kg *Turbinaria decurrens*) juga rendah dibandingkan dengan rumput laut coklat pada rumput laut D (*Sargassum binderi*) dan E (*Sargassum crassifolium*) yaitu berturut-turut : 2179.63 dan 2128.36 kkal/kg. Berdasarkan hasil analisa laboratorium Bioteknologi Fakultas Peternakan Universitas Andalas (2014), kandungan bahan organik masing-masing rumput laut coklat berturut-turut : 62.78% pada *Padina australis*, 66.85% untuk *Turbinaria murayana*, 60.45% pada *Turbinaria decurrens*, 68.96% untuk *Sargassum binderi* dan 71.36% pada *Sargassum crassifolium*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa rumput laut coklat yang berasal dari pantai Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan, jenis *Padina australis* memiliki pencernaan serat kasar dan retensi nitrogen tertinggi yaitu berturut-turut : 55.08%, 49.48%. Rumput laut coklat jenis *Sargassum crassifolium* memiliki kandungan energi metabolisme tertinggi (1250.23 kkal/kg) dibandingkan dengan rumput laut coklat lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abudabos, A. M. ; Okab, A. B. ; Aljumaah, R. S. ; Samara, E. M. ; Abdoun, K. A. ; Al-Haidary, A. A., 2013. Nutritional value of green seaweed (*Ulva lactuca*) for broiler chickens. *Italian J. Anim. Sci.*, 12 (12): 177-181
- Ahmad, M. A. 2011. Alga coklat (*Phaeophyceae*). <http://mazara30.wordpress.com/2012/11/30/alga-coklat-phaeophyceae-ciri-phaeophyta/>. Diakses pada 24 April 2015. Pukul 13.00 WIB.
- Alam, A. A. 2011. Kualitas karaginan rumput laut jenis *Eucheuma spinosum* di Perairan Desa Punaga Kabupaten Takalar. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautam dan Perikanan UNHAS. Makassar.
- Anggadiredja, Jana T., H. Purwato, S. Istani. 2010. Rumput Laut: Pembudidayaan, Pengolahan, Pemasaran Komoditas Perikanan Potensial. Penebar Swadaya. Jakarta
- Anggorodi, R. 2004. Ilmu Makanan Ternak Umum. Cetakan ke-5. PT. Gramedia. Jakarta
- Aslan, L. M. 1991. Budidaya Rumput Laut. Kanisius, Yogyakarta
- Atmadja, W.S., 1990. Rumput laut sebagai obat. *Oseana*, Volume XVII, Nomor 1:1-8. Puslitbang Oseanologi - LIPI, Jakarta
- Badan Koordinasi Penanganan Modal Provinsi Sumbar. 2014. Letak geografi. <http://bkpmp.sumbarprov.go.id/statistik-2/letak-geografis/>. Diakses pada tanggal 20 Agustus 2014 pukul 09.56 WIB.
- Basri. 2014. Kecernaan bahan kering dan bahan organik ransum komplit dengan kandungan protein berbeda pada kambing marica jantan. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar
- Burg, S. van den, M. Stuiver, F. Veenstra, P. Bikker, A.Lópes Contreras, A. Palstra, J. Broeze, H. Jensen, R. Jak, A. Gerritsen, P. Harmsen, J. Kals, A. Blanco, W. Brandenburg, M. Van Krimpen, A-P. van Duijn, W. Mulder, L. van Raamsdonk, 2013. A Triple priview of the feasibility of sustainable offshore seaweed production in the North Sea. Wageningen UR (university & Rasearch centre), LEI Report 13-077. 106 blz.; fiq.; tab.; ref.
- Chapman, V.J and D.J. Chapman. 1980. Seaweeds and Their Uses. Third Edition. Chapman and Hall, New York:30-97.
- Corzo,A., Fritts C.A., Kidd, M.T and Kerr, B.J. 2005. Response of broiler chicks to essensial and non-essensial amino acid supplementation of low crude protein diet. *Animal Feed Science Technology* 118:319-327.

- Dawczynski C, Schubert R, Jahreis G. 2007. Amino acids, fatty acids, and dietary fibre in edible seaweed products. Food Chemistry
- Dhargalkar, V. K. Dan D. Kavlekar. 2004. Seaweeds – a field manual. Nasional Institute of Oceanography: Dona Paula, Goa. 403 004
- Diniz1, G. S., Barbarino, E., Oiano-Neto, J., Pacheco, S., Lourenço, S. O. 2011. gross chemical profile and calculation of nitrogen-to-protein conversion factors for five tropical seaweeds. American Journal of Plant Sciences
- El-Deek, A. A., & A. A. Mohammed. 2012. Effect of different dietary concentrations of brown marine algae (*sargassum dentifolium*) prepared by different methods on plasma and yolk lipid profiles, yolk total carotene and lutein plus zeaxanthin of laying hens. J.Agriculture Department. Saudi
- Evans, F. D.; Critchley, A. T., 2013. Seaweeds for animal production use. J. Appl. Phycol., 26 (2): 891-899
- Fajar, S. 2014. Rumput laut *Padina* sp. syafajaar.blogspot.com/2014/04/rumput-laut-padina-sp.html?m=1. Diakses pada 24 April 2015 Pukul 12.00 WIB.
- Gomes, D. I., Detmann, E., Sebastião de C., Filho, V., Fukushima, R. S., , Marjorie A., Tiago N.P. V., Mário F. P., Augusto C. 2011. Evaluation of lignin contents in tropical forages using different analytical methods and their correlations with degradation of insoluble fiber. Journal Animal Feed Science and Technology. 168 (2011) 206– 222
- Graham, L. E. dan L. W. Wilcox. 2000. Algae. Prentice Hall Inc. New Jersey
- Handayani, T. Sutarno, Ahmad, D. S. 2004 Analisis Komposisi Nutrisi rumput laut *sargassum crassifolium* J. agardh. Skripsi FMIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta
- Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo, Tillman, A. D., H. S. Lebdosoekojo. 1993. Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta
- Hasil Analisis Laboratorium Bioteknologi. 2014. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Horhoruw W. H. 2012. Kandungan iodium telur pertama ayam fase pullet yang diberi pakan rumput laut *gracilaria adolis*. Jurnal Ilmu Ternak dan Tanaman Vol 2 No. 1
- Ismail, R. 2011. Kecernaan In Vitro, [http : // rismaismail. wordpress. Com / 2011 / 05 / 22 / nilai-kecernaan-part-4 / # more-310](http://rismaismail.wordpress.com/2011/05/22/nilai-kecernaan-part-4/#more-310). (rabu, 13 desember 2014)

- Kadi, A. 2005. Kesesuaian perairan teluk klabat pulau bangka untuk usaha budidaya rumput laut. *Jurnal Oseana* Vol. 30: Hal. 4-7.
- Koh, T. S.; Im, J. T.; Park, I. K.; Lee, H. J.; Choi, D. Y.; Choi, C. J.; Lee, H. G.; Choi, Y. J., 2005. Effect of dietary brown seaweed levels on the protein and energy metabolism in broiler chicks activated acute phase response. *J. Anim. Sci. Technol. (Kor.)*, 47 (3): 379-390
- Kurniawan. 2000. Evaluasi kesesuaian lingkungan perairan untuk budidaya rumput laut (*euchema* sp) pada perairan pantai labuan kuris dan labuan terata teluk saleh sumbawa. Tesis S2. Universitas Gajah Mada, Program Studi Ilmu Lingkungan Jurusan Antar Bidang. Yogyakarta
- Lagtiva. J. 2012. Algae. jlagtiva@clarku.edu. Diakses pada 25 Agustus 2014 pukul 10.00 WIB
- Lehninger, A.1982. Dasar-dasar Biokimia Jilid 1. Penerbit Erlangga. Cirakas, Jakarta
- Llyod, L. E., B. E. Mc.Donald and E. W. Crampton. 1978. *Fundamental of Nutrition*. 2 nd Ed. W. H. Freeman and co., San Fransisco
- McDonald, P., R. A. Edward, J. F. D. Greenhalgh, C. A. Morgan, L. A.sindair. 2002. *Animal Nutrition*. 6th Edition. Longonan Scientific & Technical, New York
- McDonald, P., R. A. Edward, J. F. D. Greenhalgh, C. A. Morgan, L. A.sindair. 2005. *Animal Nutrition*. 7th Edition. Prentice Hall, New York.
- McHugh. 2003. A Quide to the seaweed industry. *FAO Fisheries Technical Paper* 441
- Minson, D. J. 1990. The chemical composition and nutritive value of tropical grasses. In: *tropical Grass*. P. J. SKERMAN, D.G. CAMEROON and F. RIVEROS (Eds.)
- Muchtadi, D. 2001. Sayuran sebagai sumber serat pangan untuk mencegah timbulnya penyakit degeneratif. *Teknologi dan Industri Pangan*
- Murni. R, Suparjo, Akmal, Ginting. 2008. *Buku Ajar Teknologi Pemanfaatan Limbah Untuk Pakan*. Laboratorium Makanan Ternak Fakultas peternakan Universitas Jambi.
- Nurdiana, D. R., Leenawaty. L. dan AB. Santoso. 2008. Komposisi dan fotosintesis pigmen rumput laut padina australis hauck dari kedalaman yang berbeda. *Jurnal Ilmu Kelautan*. Vol 13 (4): 233-240
- Othmer. 1968. Seaweed Colloids, *Encyclopedia of Chemical Technology*. No 17: 763-784.

- Pishnamazi, A., Pourreza, J., Edriss, M. A., and Samie, A. H. 2005. Influence of broiler breeder and laying hen breed on the apparent metabolizable energy of select feed ingredients, *International Journal of Poultry Science* 4 (3): 163-166.
- Puncomulyo, Taurino, Herti Maryani dan Lusi Kristiani. 2006. *Budidaya dan Pengolahan Rumput Laut*. PT Agro Media Pustaka : Jakarta.
- Rizal, Y. 2006. *Ilmu Nutrisi Ternak Unggas*. Andalas University Press. Kampus UNAND Limau manis, Padang
- Robert, M.D., Lockwood, C., Dalbo V.J., Volek J., and Chad M.K. 2010. Ingestion of a high-molecular-weight hydrothermally modified waxy maize starch alters metabolic responses to prolonged exercise in trained cyclists. *Nutrition* xxx (2010) 1-7.
- Romimohtarto, K. dan S. Juwana. 2009. *Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Djambatan. Jakarta.
- Scott, M. L., M. C. Neisheim and R. J Young. 1982. *Nutrition Of Chicken*. 3rd Edition, Published M, L Scott and associates: Ithaca, New York.
- Setiawan, T. dan Arsa, T. 2005. *Beternak Kambing Perah Peranakan Etawa*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sibbald, I .R. 1982. *Methodology, Feed Compositions Data and Bibliography*. Agriculture Canada : Research Branch.
- _____. 1989. Metabolizable Energy Evaluation Of Poultry Diets. In : *Recent Developments in Poultry Nutrition*. D.J .A. Cole and W. Haresign (Ed.) . Anchor Press Ltd. Tiptree, Essex, Great Britain.
- _____ dan M. S. Wolynetz. 1985. Estimates of Retained Nitrogen used to Correct Estimates of Bioavailable Energy. *Poultry Sci.*, 64 : 1506-1513.
- _____ dan Morse. 1983. The Effect of Level Intake on Metabolizable Energy Values Measured With Adult Rooster. *Poultry sci.* 64 : 127-138.
- Silalahi, J. (1994). Kadar protein yang terdapat dalam beberapa bahan makanan. Laporan Penelitian. Medan: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Sumatera Utara.
- Sofiati, E. A. M. R. 2008. Metabolisme energi dan retensi nitrogen broiler pasca perlakuan ransum mengandung tepung daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Skripsi Program Studi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.

- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1995. Prinsip Dan Prosedur Statistic Suatu Pendekatan Biometric. Edisi ke-4, cetakan ke-4 Alih bahasa B. Sumatri PT Gramedia, Pustaka Utama : Jakarta.
- Tillman, A.D., S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusomo dan S. Lebdosoekojo. 2005. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjahmada University Press, Fakultas Peternakan UGM.
- Ubun. 2006. Nilai energi metabolisme dan retensi nitrogen ransum yang mengandung limbah udang windu produk fermentasi pada ayam pedaging. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Jatinangor
- Wagner, S. C.. 2012. Biological Nitrogen Fixation. Nature Education Knowledge, 3(10):15.
- Wahju, J. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Wang ShuBai ; Jia YuHui ; Wang LiHua ; Zhu FengHua ; Lin YingTing, 2013. Enteromorpha prolifera supplemental level: effects on laying performance, egg quality, immune function and microflora in feces of laying hens. Chinese J. Anim. Nutr., 25 (6): 1346-1352
- Widyastuti, S. 2009. Pengolahan agar-agar dari alga coklat strain local Lombok menggunakan dua metode ekstraksi. Jurnal Agroteksos Vol. 19 No. 1-2.
- Winarno, F, G. 1990. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Rataan Kecernaan Serat Kasar Lima Jenis Rumput Laut Coklat dari Pantai Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan (% bahan kering).

Perlakuan	BK Bhn (%)	SK bahan (%)	Kons Bhn (g/ekr)	SK kons (g/ekor)	Brt eksreta akhir (g)	BK eks (%)	SK EKS (%)	SK eksreta (g/ekor)	kecernaan SK (%)
<i>Padina australis 1</i>	85.96	5.86	30	1.51	8.20	89.79	10.24	0.75	50.07
<i>Padina australis 2</i>	85.96	5.86	30	1.51	8.09	91.62	7.46	0.55	63.38
<i>Padina australis 3</i>	85.96	5.86	30	1.51	9.21	89.75	9.60	0.79	47.45
<i>Padina australis 4</i>	85.96	5.86	30	1.51	8.71	88.77	7.93	0.61	59.40
<i>Turbinaria murayana 1</i>	86.28	8.71	30	2.26	12.42	85.93	13.55	1.45	35.85
<i>Turbinaria murayana 2</i>	86.28	8.71	30	2.26	13.74	88.22	15.55	1.88	16.42
<i>Turbinaria murayana 3</i>	86.28	8.71	30	2.26	14.49	87.63	12.15	1.54	31.61
<i>Turbinaria murayana 4</i>	86.28	8.71	30	2.26	13.19	87.75	13.67	1.58	29.87
<i>Turbinaria decurrens 1</i>	87.16	8.46	30	2.21	15.47	88.23	12.96	1.77	20.02
<i>Turbinaria decurrens 2</i>	87.16	8.46	30	2.21	13.76	87.18	12.72	1.53	31.00
<i>Turbinaria decurrens 3</i>	87.16	8.46	30	2.21	12.77	88.90	12.51	1.42	35.75
<i>Turbinaria decurrens 4</i>	87.16	8.46	30	2.21	17.28	87.45	12.17	1.84	16.83
<i>Sargassum binderi 1</i>	83.95	10.20	30	2.57	13.85	81.46	14.94	1.69	34.36
<i>Sargassum binderi 2</i>	83.95	10.20	30	2.57	16.47	84.93	12.62	1.77	31.24
<i>Sargassum binderi 3</i>	83.95	10.20	30	2.57	14.88	86.79	14.60	1.89	26.57
<i>Sargassum binderi 4</i>	83.95	10.20	30	2.57	11.33	88.72	13.71	1.38	46.31
<i>Sargassum crassifolium 1</i>	83.31	10.05	30	2.51	17.93	86.86	10.52	1.64	34.79
<i>Sargassum crassifolium 2</i>	83.31	10.05	30	2.51	16.23	86.76	9.32	1.31	47.78
<i>Sargassum crassifolium 3</i>	83.31	10.05	30	2.51	14.38	90.05	12.89	1.67	33.55
<i>Sargassum crassifolium 4</i>	83.31	10.05	30	2.51	10.02	87.67	15.61	1.37	45.41

Lampiran 2 : Analisis Statistik Kecernaan Serat Kasar Dalam Bahan Kering

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan
	1	2	3	4		
<i>P. australis</i> (A)	50.07	63.38	47.45	59.40	220.31	55.08
<i>T. murayana</i> (B)	35.85	16.42	31.61	29.87	113.75	28.44
<i>T. decurrens</i> (C)	20.02	31.00	35.75	16.83	103.59	25.90
<i>S. binderi</i> (D)	34.36	31.24	26.57	46.31	138.48	34.62
<i>S. crassifolium</i> (E)	34.79	47.78	33.55	45.41	161.53	40.38
Jumlah	175.09	189.82	174.92	197.83	737.66	184.41
Rataan	35.02	37.96	34.98	39.57	147.53	36.88

$$FK = \frac{(737.66)^2}{20} = 27207.11$$

$$JKT = ((50.07)^2 + \dots + (45.41)^2) - FK$$
$$= 30361.52 - 27207.11 = 3154.41$$

$$JKP = \frac{(220.31)^2 + \dots + (161.53)^2}{4} - FK$$
$$= 29368 - 27207.11 = 2161.36$$

$$JKS = JKT - JKP$$
$$= 3154.41 - 2161.36 = 993.054$$

$$KTP = \frac{JKP}{5 - 1} = \frac{2161.36}{4} = 540.34$$

$$KTS = \frac{JKS}{5(4 - 1)} = \frac{993.054}{15} = 66.20$$

Tabel Analisis Keragaman Kecernaan Serat Kasar

Sumber Keragaman (SK)	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F table	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	2161.36	540.34	8.16	3.06	4.89
Sisa (Galat)	15	993.054	66.20			
Total	19	3154.41				

Keterangan : ** = Berbeda Sangat Nyata (P<0.01)

Uji Lanjut DMRT

$$SE = \sqrt{KTS/r} = \sqrt{66.20/4} = 4.07$$

Tabel SSR dan LSR

P	SSR		LSR	
	0.05	0.01	0.05	0.01
2	3.01	4.17	12.25	16.96
3	3.16	4.37	12.86	17.78
4	3.25	4.50	13.22	18.31
5	3.31	4.58	13.47	18.63

Urutan Perlakuan dari yang terbesar ke yang terkecil

Perlakuan	<i>P. australis</i> (A)	<i>S. crassifolium</i> (E)	<i>S. binderi</i> (D)	<i>T. murayana</i> (B)	<i>T. decurrens</i> (C)
Rataan	55.08	40.38	34.62	28.44	25.90

Perbandingan Nilai Beda Nyata

PERBANDINGAN	P	Selisih Rataan	LSR 0.05	LSR 0.01	Keterangan
A-E	2	14.69	12.25	16.96	*
A-D	3	20.46	12.86	17.78	**
A-B	4	26.64	13.22	18.31	**
A-C	5	29.18	13.47	18.63	**
E-D	2	5.76	12.25	16.96	NS
E-B	3	11.94	12.86	17.78	NS
E-C	4	14.48	13.22	18.31	*
D-B	2	6.18	12.25	16.96	NS
D-C	3	8.72	12.86	17.78	NS
B-C	2	2.54	12.25	16.96	NS

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata (P<0.01)

* = Berbeda nyata

NS = Non Signifikan

Super skrip

A^a E^b D^{bc} B^{bc} C^c

Lampiran 3. Rataan Retensi Nitrogen Lima Jenis Rumput Laut Coklat dari Pantai Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan (% Bahan Kering)

Perlakuan	BK Kons (%)	PK Bhn (%)	N Bhn (%)	Kons Bhn (g/ekr)	kons dlm BK (g/ekr)	N Kons (g/ekr)	Brk ekst 60° (g)	BK EKST (%)	PK Ekst (%)	N Ekst/g (%)	Brk Ekst dlm BK (g/ekr)	N Ekst (BK) (g/ekr)	Brk Endg (g)	BK Endg (%)	N Endg/g (%)	Brk Endg dlm BK (g/ekr)	N Endg (BK) (g/ekr)	RN (%)
<i>Padina australis 1</i>	85.96	7.73	1.24	30	25.79	0.32	8.20	89.79	6.63	1.06	7.37	0.08	2.59	93.96	2.39	2.43	0.06	57.29
<i>Padina australis 2</i>	85.96	7.73	1.24	30	25.79	0.32	8.09	91.62	9.69	1.55	7.41	0.11	2.59	93.96	2.39	2.43	0.06	45.74
<i>Padina australis 3</i>	85.96	7.73	1.24	30	25.79	0.32	9.21	89.75	7.38	1.18	8.27	0.10	2.59	93.96	2.39	2.43	0.06	51.19
<i>Padina australis 4</i>	85.96	7.73	1.24	30	25.79	0.32	8.71	88.77	9.81	1.57	7.73	0.12	2.59	93.96	2.39	2.43	0.06	43.71
<i>Turbinaria murayana 1</i>	86.28	5.61	0.90	30	25.88	0.23	12.42	85.93	6.94	1.11	10.68	0.12	2.59	93.96	2.39	2.43	0.06	23.90
<i>Turbinaria murayana 2</i>	86.28	5.61	0.90	30	25.88	0.23	13.74	88.22	6.00	0.96	12.12	0.12	2.59	93.96	2.39	2.43	0.06	24.83
<i>Turbinaria murayana 3</i>	86.28	5.61	0.90	30	25.88	0.23	14.49	87.63	5.75	0.92	12.70	0.12	2.59	93.96	2.39	2.43	0.06	24.64
<i>Turbinaria murayana 4</i>	86.28	5.61	0.90	30	25.88	0.23	13.19	87.75	6.81	1.09	11.57	0.13	2.59	93.96	2.39	2.43	0.06	20.63
<i>Turbinaria decurrens 1</i>	87.16	4.43	0.71	30	26.15	0.19	15.47	88.23	4.75	0.76	13.65	0.10	2.59	93.96	2.39	2.43	0.06	12.56
<i>Turbinaria decurrens 2</i>	87.16	4.43	0.71	30	26.15	0.19	13.76	87.18	4.88	0.78	12.00	0.09	2.59	93.96	2.39	2.43	0.06	18.04
<i>Turbinaria decurrens 3</i>	87.16	4.43	0.71	30	26.15	0.19	12.77	88.90	5.44	0.87	11.36	0.10	2.59	93.96	2.39	2.43	0.06	15.22
<i>Turbinaria decurrens 4</i>	87.16	4.43	0.71	30	26.15	0.19	17.28	87.45	4.13	0.66	15.11	0.10	2.59	93.96	2.39	2.43	0.06	14.71
<i>Sargassum binderi 1</i>	83.95	6.39	1.02	30	25.18	0.26	13.85	81.46	7.19	1.15	11.28	0.13	2.59	93.96	2.39	2.43	0.06	26.99
<i>Sargassum binderi 2</i>	83.95	6.39	1.02	30	25.18	0.26	16.47	84.93	6.81	1.09	13.99	0.15	2.59	93.96	2.39	2.43	0.06	18.15
<i>Sargassum binderi 3</i>	83.95	6.39	1.02	30	25.18	0.26	14.88	86.79	6.69	1.07	12.92	0.14	2.59	93.96	2.39	2.43	0.06	23.71
<i>Sargassum binderi 4</i>	83.95	6.39	1.02	30	25.18	0.26	11.33	88.72	8.06	1.29	10.05	0.13	2.59	93.96	2.39	2.43	0.06	27.02
<i>Sargassum crassifolium 1</i>	83.31	6.64	1.06	30	24.99	0.27	17.93	86.86	5.88	0.94	15.57	0.15	2.59	93.96	2.39	2.43	0.06	23.00
<i>Sargassum crassifolium 2</i>	83.31	6.64	1.06	30	24.99	0.27	16.23	86.76	7.69	1.23	14.08	0.17	2.59	93.96	2.39	2.43	0.06	12.92
<i>Sargassum crassifolium 3</i>	83.31	6.64	1.06	30	24.99	0.27	14.38	90.05	7.63	1.22	12.95	0.16	2.59	93.96	2.39	2.43	0.06	18.63
<i>Sargassum crassifolium 4</i>	83.31	6.64	1.06	30	24.99	0.27	10.02	87.67	10.88	1.74	8.79	0.15	2.59	93.96	2.39	2.43	0.06	20.56

Lampiran 4 : Analisis Statistik Retensi Nitrogen Dalam Bahan Kering

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan
	1	2	3	4		
<i>P. australis</i> (A)	57.29	45.74	51.19	43.71	197.93	49.48
<i>T. murayana</i> (B)	23.90	24.83	24.64	20.63	94.00	23.50
<i>T. decurrens</i> (C)	12.56	18.04	15.22	14.71	60.53	15.13
<i>S. binderi</i> (D)	26.99	18.15	23.71	27.02	95.86	23.96
<i>S. crassifolium</i> (E)	23.00	12.92	18.63	20.56	75.12	18.78
Jumlah	143.75	119.68	133.38	126.63	523.44	130.86
Rataan	28.75	23.94	26.68	25.33	104.69	26.17

$$FK = \frac{(523.44)^2}{20} = 13699.43$$

$$JKT = ((57.29)^2 + \dots + (20.56)^2) - FK$$

$$= 16872.69 - 13699.43 = 3173.27$$

$$JKP = \frac{(197.93)^2 + \dots + (75.12)^2}{4} - FK$$

$$= 16627.05 - 13699.43 = 2927.62$$

$$JKS = JKT - JKP$$

$$= 3173.27 - 2927.62 = 245.65$$

$$KTP = \frac{JKP}{5 - 1} = \frac{2927.62}{4} = 731.90$$

$$KTS = \frac{JKS}{5(4 - 1)} = \frac{245.65}{15} = 16.38$$

Tabel Analisis Keragaman Retensi Nitrogen

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hit	F tabel		Ket
					0.05	0.01	
Perlakuan	4	2927.62	731.90	44.69	3.06	4.89	**
Sisa (Galat)	15	245.65	16.38				
Total	19	3173.27					

Keterangan : ** = Berbeda Sangat Nyata (P<0.01)

Uji Lanjut DMRT

$$SE = \sqrt{KTS/r} = \sqrt{16.38/4} = 2.02$$

Tabel SSR dan LSR

	2	3	4	5
SSR 0.05	3.01	3.16	3.25	3.31
SSR 0.01	4.17	4.37	4.50	4.58
LSR 0.05	6.08	6.38	6.57	6.69
LSR 0.01	8.42	8.83	9.09	9.25

Urutan Perlakuan dari yang terbesar ke yang terkecil

Perlakuan	<i>P. australis</i> (A)	<i>S. binderi</i> (D)	<i>T. murayana</i> (B)	<i>S.crassifolium</i> (E)	<i>T. decurrens</i> (C)
Rataan	49.48	23.97	23.5	18.78	15.13

Perbandingan Nilai Beda Nyata

PERBANDINGAN	P	selisih rataan	LSR 0.05	LSR 0.01	Ket
A-D	2	25.51	6.08	8.42	**
A-B	3	25.98	6.38	8.83	**
A-E	4	30.70	6.57	9.09	**
A-C	5	34.35	6.69	9.25	**
D-B	2	0.47	6.08	8.42	ns
D-E	3	5.19	6.38	8.83	ns
D-C	4	8.84	6.57	9.09	*
B-E	2	4.72	6.08	8.42	ns
B-C	3	8.37	6.38	8.83	*
E-C	2	3.65	6.08	8.4234	ns

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata (P<0.01)

* = Berbeda nyata

NS = Non Signifikan

Super skrip

A^a D^b B^b E^{bc} C^c

Lampiran 5 : Rataan Energi Metabolisme Lima Jenis Rumput Laut Dari Pantai Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan

Perlakuan	BK Bhn (%)	kons Bhn (g/ekr)	kons Bhn(BK) (g/ekr)	GE Bhn (kal/g)	GE kons (kal/ekor)	Brt eksreta dalam 60° (g)	BK EKST (%)	berat eks dalam Bk (g/ekr)	GE ekreta (kal/g)	GE ekstreta (kal/ekor)	ME (kal/g)
<i>Padina australis 1</i>	85.96	30	25.79	1643.69	42389.29	8.20	89.79	7.37	1991.84	14671.65	1074.78
<i>Padina australis 2</i>	85.96	30	25.79	1643.69	42389.29	8.09	91.62	7.41	1957.31	14512.41	1080.95
<i>Padina australis 3</i>	85.96	30	25.79	1643.69	42389.29	9.21	89.75	8.27	1893.40	15654.55	1036.67
<i>Padina australis 4</i>	85.96	30	25.79	1643.69	42389.29	8.71	88.77	7.73	1882.61	14558.85	1079.15
<i>Turbinaria murayana 1</i>	86.28	30	25.88	1920.80	49715.62	12.42	85.93	10.68	2149.09	22944.70	1034.31
<i>Turbinaria murayana 2</i>	86.28	30	25.88	1920.80	49715.62	13.74	88.22	12.12	1883.94	22835.89	1038.52
<i>Turbinaria murayana 3</i>	86.28	30	25.88	1920.80	49715.62	14.49	87.63	12.70	1704.77	21642.26	1084.64
<i>Turbinaria murayana 4</i>	86.28	30	25.88	1920.80	49715.62	13.19	87.75	11.57	1986.14	22980.80	1032.92
<i>Turbinaria decurrens 1</i>	87.16	30	26.15	1886.83	49339.17	15.47	88.23	13.65	1661.34	22672.94	1019.77
<i>Turbinaria decurrens 2</i>	87.16	30	26.15	1886.83	49339.17	13.76	87.18	12.00	1868.07	22410.24	1029.82
<i>Turbinaria decurrens 3</i>	87.16	30	26.15	1886.83	49339.17	12.77	88.90	11.36	1980.84	22494.85	1026.58
<i>Turbinaria decurrens 4</i>	87.16	30	26.15	1886.83	49339.17	17.28	87.45	15.11	1534.39	23187.74	1000.08
<i>Sargassum binderi 1</i>	83.95	30	25.18	2179.63	54892.38	13.85	81.46	11.28	2255.07	25443.90	1169.32
<i>Sargassum binderi 2</i>	83.95	30	25.18	2179.63	54892.38	16.47	84.93	13.99	1883.51	26354.09	1133.18
<i>Sargassum binderi 3</i>	83.95	30	25.18	2179.63	54892.38	14.88	86.79	12.92	1990.44	25709.66	1158.77
<i>Sargassum binderi 4</i>	83.95	30	25.18	2179.63	54892.38	11.33	88.72	10.05	2703.29	27176.70	1100.52
<i>Sargassum crassifolium 1</i>	83.31	30	24.99	2128.36	53191.99	17.93	86.86	15.57	1404.00	21866.18	1253.43
<i>Sargassum crassifolium 2</i>	83.31	30	24.99	2128.36	53191.99	16.23	86.76	14.08	1531.33	21558.87	1265.73
<i>Sargassum crassifolium 3</i>	83.31	30	24.99	2128.36	53191.99	14.38	90.05	12.95	1794.26	23239.02	1198.50
<i>Sargassum crassifolium 4</i>	83.31	30	24.99	2128.36	53191.99	10.02	87.67	8.79	2403.93	21120.47	1283.27

Lampiran 6 : Analisis Statistik Energi Metabolisme Dalam Bahan Kering

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rataan
	1	2	3	4		
<i>P. australis</i> (A)	1074.78	1080.95	1036.67	1079.15	4271.55	1067.89
<i>T. murayana</i> (B)	1034.31	1038.52	1084.64	1032.92	4190.39	1047.60
<i>T. decurrens</i> (C)	1019.77	1029.82	1026.58	1000.08	4076.25	1019.06
<i>S. binderi</i> (D)	1169.32	1133.18	1158.77	1100.52	4561.78	1140.45
<i>S. crassifolium</i> (E)	1253.43	1265.73	1198.50	1283.27	5000.93	1250.23
Jumlah	5551.61	5548.19	5505.15	5495.94	22100.90	5525.22
Rataan	1110.32	1109.64	1101.03	1099.19	4420.18	1105.04

$$FK = \frac{(22100.90)^2}{20} = 24422478.84$$

$$JKT = ((50.07)^2 + \dots + (45.41)^2) - FK$$
$$= 24570638.18 - 24422478.84 = 148159.35$$

$$JKP = \frac{(4271.55)^2 + \dots + (5000.93)^2}{4} - FK$$
$$= 24560104.63 - 24422478.84 = 137625.80$$

$$JKS = JKT - JKP$$
$$= 148159.35 - 137625.80 = 10533.55$$

$$KTP = \frac{JKP}{5 - 1} = \frac{137625.80}{4} = 34406.45$$

$$KTS = \frac{JKS}{5(4 - 1)} = \frac{10533.55}{15} = 702.24$$

Tabel Analisis Keragaman Energi Metabolisme

Sumber	DB	JK	KT	F HIT	F TABEL		KETERANGAN
Keragaman					0.05	0.01	
Perlakuan	4	137625.80	34406.45	49.00	3.06	4.89	**
Sisa (Galat)	15	10533.55	702.24				
Total	19	148159.35					

Keterangan : ** = Berbeda Sangat Nyata (P<0.01)

Uji Lanjut DMRT

$$SE = \sqrt{KTS/r} = \sqrt{702.24/4} = 13.25$$

Tabel SSR dan LSR

	2	3	4	5
SSR 0.05	3.01	3.16	3.25	3.31
SSR 0.01	4.17	4.37	4.5	4.58
LSR 0.05	39.88	41.87	43.06	43.86
LSR 0.01	55.25	57.90	59.62	60.68

Urutan Perlakuan dari yang terbesar ke yang terkecil

Perlakuan	<i>S. crassifolium</i> (E)	<i>S. binderi</i> (D)	<i>P. australis</i> (A)	<i>T. murayana</i> (B)	<i>T. decurrens</i> (C)
Rataan	1250.23	1140.45	1067.89	1047.60	1019.06

Perbandingan Nilai Beda Nyata

PERBANDINGAN	P	selisih rataan	LSR 0.05	LSR 0.01	keterangan
E-D	2	109.79	39.88	55.25	**
E-A	3	182.34	41.87	57.90	**
E-B	4	202.64	43.06	59.62	**
E-C	5	231.17	43.86	60.68	**
D-A	2	72.56	39.88	55.25	**
D-B	3	92.85	41.87	57.90	**
D-C	4	121.38	43.06	59.62	**
A-B	2	20.29	39.88	55.25	ns
A-C	3	48.82	41.87	57.90	*
B-C	2	28.53	39.88	55.25	ns

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata (P<0.01)

* = Berbeda nyata

NS = Non Signifikan

Super skrip

E^a D^b A^c B^{cd} c



LABORATORIUM EKOLOGI HEWAN
JURUSAN BIOLOGI FMIPA
UNIVERSITAS ANDALAS

Kampus Unand Limau Manis, PADANG – 25163 Telp. (0751) 777427, 71671

HASIL ANALISIS SAMPEL
No.003/EKL/IV-2015

Nama Tim Peneliti : Prof. Dr. Ir. Maria Endo Mahata, MS (Pembimbing)
Prof. Dr. Ir. Yose Rizal, M.Sc (Pembimbing)
Prof. Dr. Ir. Nuraini, MS (Pembimbing)
Hendro (Mahasiswa)
Zulhaqqi (Mahasiswa)
Sepri Rezki (Mahasiswa)
Afifah Zahra (Mahasiswa)
Yelsi Listiana Dewi (Mahasiswa)
Mustika Oriza Sativa (Mahasiswa)

Instansi : Fakultas Peternakan Universitas Andalas
Tanggal Masuk Sampel : 20 Maret 2015

Hasil identifikasi Makro algae

1. *Padina australis* (sampel 01)

Kingdom : Protista
Divisio : Phaeophyta
Kelas : Phaeophyceae
Ordo : Dictyotales
Famili : Dictyotaceae
Genus : Padina
Spesies : *Padina australis* Hauck, 1887

2. *Turbinaria decurrens* (sampel 03)

Kingdom : Protista
Divisio : Phaeophyta
Kelas : Phaeophyceae
Ordo : Fucales
Famili : Sargassaceae
Genus : Turbinaria
Spesies : *Turbinaria decurrens* Bory de Saint Vincent, 1828

3. *Turbinaria murayana* (sampel 04)

Kingdom	: Protista
Divisio	: Phaeophyta
Kelas	: Phaeophyceae
Ordo	: Fucales
Famili	: Sargassaceae
Genus	: Turbinaria
Spesies	: <i>Turbinaria murayana</i>

4. *Sargassum crassifolium* (sampel 06)

Kingdom	: Protista
Divisio	: Phaeophyta
Kelas	: Phaeophyceae
Ordo	: Fucales
Famili	: Sargassaceae
Genus	: Sargassum
Spesies	: <i>Sargassum crassifolium</i> J. Agardh 1848

5. *Sargasum binderi* (sampel 07)

Kingdom	: Protista
Divisio	: Phaeophyta
Kelas	: Phaeophyceae
Ordo	: Fucales
Famili	: sargassaceae
Genus	: Sargassum
Spesies	: <i>Sargasum binderi</i> Sonder, 1871

Pemeriksa Sampel



Dr. Ir. Indra Junaidi zakaria, M.Si
NIP. 19670608 200501 1 001

Padang, April 2015
Kepala Lab. Ekologi Hewan



Dr. Rizaldi
NIP. 19711112 199802 1 004



LABORATORIUM NUTRISI RUMINANSIA
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS

Kampus Limau Manis Padang, 25163.

Telp. (0751) 71464,72400 e-mail: faterna@unand.ac.id

No : 05/LNR/2015

Hal : Hasil Analisa Sampel

Kepada Yth.

Hendro

Zulhaqqi

Sepri reski

Affifah Zahra

Yelsi Listiana Dewi

Mustika Oriza Sativa

Mhs. Fak. Peternakan

Di

Padang

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa hasil analisa kimia dari :

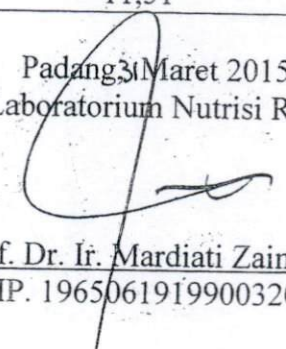
sampel : Rumput Laut Coklat
Cap (jenis) : Bahan Pakan
Diambil dari : Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan
Diterima tanggal : 16 Agustus 2014
Selesai tanggal : 5 September 2014

Adalah sebagai berikut :

Sampel	Kadar Alginat (%)
<i>Padina australis</i>	22,81
<i>Turbinaria decurrens</i>	7,7
<i>Turbinaria murayana</i>	8,03
<i>Sargassum crassifolium</i>	8,65
<i>Sargassum binderi</i>	11,51

Padang, 31 Maret 2015

Kepala Laboratorium Nutrisi Ruminansia


Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, MS

NIP. 196506191990032002



DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
LABORATORIUM BIOTEKNOLOGI
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS

Kampus Limau Manis Padang, 25163. Telp. (0751) 71464,72400 e-mail: faterna@unand.ac.id

No : / LB/ 2015
Hal : Analisa Sampel

Kepada Yth.
Hendro
Zulhaqqi
Sepri reski
Affifah Zahra
Yelsi Listiana Dewi
Mustika Oriza Sativa
Mhs. Fak. Peternakan

Di

Padang

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa hasil analisa kimia dari :

Sampel : Rumput Laut Coklat

Cap (jenis) : Bahan Pakan

Diambil dari : Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan

Adalah sebagai berikut :

Kandungan Gizi	Bahan				
	<i>Padina australis</i>	<i>T. decurrens</i>	<i>T. murayana</i>	<i>S. crassifolium</i>	<i>S. binderi</i>
BK	85.96	87.16	86.28	83.31	83.95
BO	62.78	60.45	66.85	71.36	68.96
PK	7.73	4.43	5.61	6.64	6.39
LK	0.92	0.91	0.93	0.90	0.94
SK	4.23	6.85	7.30	8.38	7.76
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

Padang, 31 Maret 2015
Kepala Laboratorium Bioteknologi

Dr. Ir. Jaswandi, MS
NIP. 196310041988101001



**LABORATORIUM GIZI NON RUMINANSIA
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS**

Kampus Limau Manis Padang, 25163.

Telp. / Fax. (0751) 71464,72400 e-mail: faterna@unand.ac.id

No : 05 / LGNR/2015
Hal : Hasil Analisa Sampel

Kepada Yth.
Hendro
Zulhaqqi
Sepri reski
Affifah Zahra
Yelsi Listiana Dewi
Mustika Oriza Sativa
Mhs. Fak. Peternakan
Di

Padang

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa hasil analisa kimia dari :

Sampel : Rumput Laut Coklat
Cap (jenis) : Bahan Pakan
Diambil dari : Sungai Nipah kabupaten Pesisir Selatan
Diterima tanggal : 22 Agustus 2014
Selesai tanggal : 25 September 2014

Adalah sebagai berikut :

Sampel	GE (%)	Ca (%)	P (%)
<i>Padina australis</i>	1643.69	5.12	1.43
<i>Turbinaria decurrens</i>	1886.83	1.92	0.97
<i>Turbinaria murayana</i>	1920.80	1.0	1.01
<i>Sargassum crassifolium</i>	2128.36	1.38	0.93
<i>Sargassum binderi</i>	2179.63	0.64	0.62

Padang, 31 Maret 2015

Kepala Laboratorium Gizi Non Ruminansia

UNIVERSITAS ANDALAS
FAK. PETERNAKAN
UNAND

Prof. Dr. Ir. Wizna, MS

NIP: 195707141986032002



**LABORATORIUM BIOTEKNOLOGI
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS**

Kampus Limau Manis Padang, 25163.

Telp. / Fax. (0751) 71464,72400 e-mail: faterna@unand.ac.id

No : 06 / LB/ 2015

Hal : Analisa Sampel

Kepada Yth.

Mustika oriza sativa 1110613026

Mhs. Fak. Peternakan

Di

Padang

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa hasil analisa kimia dari :

Cap (jenis) : Feses
Asal sampel : Penelitian
Diterima tanggal : 18 Desember 2014
Selesai tanggal : 20 Desember 2014

Adalah sebagai berikut :

Sampel	% PK	% N	% SK
<i>Padina australis</i> 1	6.63	1.06	10.24
<i>Padina australis</i> 2	9.69	1.55	7.46
<i>Padina australis</i> 3	7.38	1.18	9.60
<i>Padina australis</i> 4	9.81	1.57	7.93
<i>Turbinaria murayana</i> 1	6.94	1.11	13.55
<i>Turbinaria murayana</i> 2	6.00	0.96	15.55
<i>Turbinaria murayana</i> 3	5.75	0.92	12.15
<i>Turbinaria murayana</i> 4	6.81	1.09	13.67
<i>Turbinaria decurrens</i> 1	4.75	0.76	12.96
<i>Turbinaria decurrens</i> 2	4.88	0.78	12.72
<i>Turbinaria decurrens</i> 3	5.44	0.87	12.51
<i>Turbinaria decurrens</i> 4	4.13	0.66	12.17
<i>Sargassum binderi</i> 1	7.19	1.15	14.94
<i>Sargassum binderi</i> 2	6.81	1.09	12.62
<i>Sargassum binderi</i> 3	6.69	1.07	14.60
<i>Sargassum binderi</i> 4	8.06	1.29	13.71
<i>Sargassum crassifolium</i> 1	5.88	0.94	10.52
<i>Sargassum crassifolium</i> 2	7.69	1.23	9.32
<i>Sargassum crassifolium</i> 3	7.63	1.22	12.89
<i>Sargassum crassifolium</i> 4	10.88	1.74	15.61
Endogenous	14.94	2.39	-

Padang, 31 Maret 2015
Kepala Laboratorium Bioteknologi

Dr. Ir. Jaswandi, MS
NIP. 196310041988101001



**LABORATORIUM GIZI NON RUMINANSIA
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS**

Kampus Limau Manis Padang, 25163

Telp. / Fax. (0751) 71464,72400 e-mail: faterna@unand.ac.id

No : 06 /LGNR/2015
Hal : Hasil Analisa Sampel

Kepada Yth.
Mustika oriza sativa 1110613026
Mhs. Fak. Peternakan
Di

Padang

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa hasil analisa kimia dari :

Cap (jenis) : Feses
Asal sampel : penelitian
Diterima tanggal : 12 Desember 2014
Selesai tanggal : 20 Desember 2014
Adalah sebagai berikut :

Sampel	GE (Kkal/Kg)
<i>Padina australis</i> 1	1991.84
<i>Padina australis</i> 2	1957.31
<i>Padina australis</i> 3	1893.40
<i>Padina australis</i> 4	1882.61
<i>Turbinaria murayana</i> 1	2149.09
<i>Turbinaria murayana</i> 2	1883.94
<i>Turbinaria murayana</i> 3	1704.77
<i>Turbinaria murayana</i> 4	1986.14
<i>Turbinaria decurrens</i> 1	1661.34
<i>Turbinaria decurrens</i> 2	1868.07
<i>Turbinaria decurrens</i> 3	1980.84
<i>Turbinaria decurrens</i> 4	1534.39
<i>Sargassum binderi</i> 1	2255.07
<i>Sargassum binderi</i> 2	1883.51
<i>Sargassum binderi</i> 3	1990.44
<i>Sargassum binderi</i> 4	2703.29
<i>Sargassum crassifolium</i> 1	1404.00
<i>Sargassum crassifolium</i> 2	1531.33
<i>Sargassum crassifolium</i> 3	1794.26
<i>Sargassum crassifolium</i> 4	2403.93

Padang, 31 Maret 2015
Kepala Laboratorium Gizi Non Ruminansia

FAK. PETERNAKAN
UNAND

Prof. Dr. Ir. Hj. Wizna, MS
NIP. 195707141986032002

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di kota Batusangkar, provinsi Sumatera Barat pada tanggal 07 November 1991 anak pertama dari 3 bersaudara dari pasangan Ayahanda Yasbedri dan Ibunda Nelva Gusrianora. Pendidikan Sekolah Dasar di SDN 26 Kp. Baru Batusangkar (1998-2004). Sekolah di SMPN 2 Batusangkar (2004-2007). Kemudian terdaftar sebagai alumni di SMA Negeri 1 Batusangkar (2007-2010). Pada tahun 2011 penulis diterima di Fakultas Peternakan Universitas Andalas dengan peminatan Ilmu Dan Teknologi Nutrisi Unggas Program Studi Ilmu Peternakan.

Pada tanggal 12 Agustus 2013 sampai 27 September 2013 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Di Nagari Lalan, Kecamatan Lalan, Kabupaten Sijunjung, Sumatera Barat. Pada tanggal 18 Mei 2014 sampai 04 Juli 2014 melaksanakan farm experience terpadu di Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang. Melakukan penelitian pada tanggal 26 November 2014 di laboratorium Bioteknologi dan laboratorium Gizi Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang. Akhirnya melanjutkan penulisan skripsi ini untuk menyelesaikan pendidikan di Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang untuk mendapat Gelar Sarjana Peternakan (S.Pt).

Mustika Oriza Sativa