

Perendaman Rumput Laut *Turbinaria murayana* dalam Aliran Air Sungai sebelum digunakan sebagai Bahan Pakan Unggas

Soaking Seaweed Turbinaria murayana in River Water Flow before used for Poultry Feed Ingredients

S. Reski*, M. E. Mahata, dan Y. Rizal

Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Padang - Indonesia

*Corresponding E-mail: sepireski@ansci.unand.ac.id

(Diterima: 4 Februari 2020; Disetujui: 25 Mei 2020)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi kandungan garam dan meningkatkan kandungan nutrisi rumput laut *Turbinaria murayana* yang direndam dalam aliran air sungai sebelum digunakan sebagai bahan pakan ternak unggas. Materi yang digunakan yaitu rumput laut jenis *Turbinaria murayana* yang diambil dari Pantai Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan secara acak pada 5 lokasi yang berbeda, kemudian dikomposit sebagai sampel penelitian. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang 5 kali. Perlakuan berupa lama perendaman dalam aliran air sungai yaitu 0, 1, 3, 5, dan 7 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman rumput laut *Turbinaria murayana* dalam aliran air sungai berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap kadar garam, serat kasar, protein kasar, dan bahan kering. Penurunan kadar garam terbaik terdapat pada perlakuan perendaman selama 3 jam dengan penurunan kadar garam dari 14,4% menjadi 0,76% dan mengandung 13,75% serat kasar, 6,36% protein kasar, serta 17,5% bahan kering.

Kata kunci: rumput laut, kadar garam, serat kasar, protein kasar, bahan kering

ABSTRACT

This study aims to reduce the salt content and increase the nutrient content of Turbinaria murayana seaweed that immersed in river water flow before being used as poultry feed ingredients. The material used was Turbinaria murayana seaweed taken from Sungai Nipah Beach, Pesisir Selatan Regency, randomly at five different locations, then compiled as research samples. The study used a completely randomized design (CRD) with five treatments; each treatment repeated five times. Treatment in the form of soaking time in river water flow is 0, 1, 3, 5, and 7 hours. The results showed that soaking Turbinaria murayana seaweed in river water flow had a very significant effect ($P \leq 0.01$) on the levels of salt, crude fiber, crude protein, and dry matter. The best reduction in salt content is in the immersion treatment for 3 hours with a decrease in salt content from 14.4% to 0.76% and contains 13.75% crude fiber, 6.36% crude protein, and 17.5% dry matter.

Keywords: seaweed, salt content, crude fiber, crude protein, dry matter

PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan tanaman makro alga yang hidup dan tumbuh di laut, tidak memiliki akar, batang, dan daun sejati. Rumput laut dapat diklasifikasikan menjadi 4 kelas yaitu rumput laut hijau (*Chlorophyta*), rumput laut merah (*Rhodophyta*), rumput laut

coklat (*Phaeophyta*), dan rumput laut pirang (*Chrysophyta*) (Suparmi dan Sahri, 2009). Produksi rumput laut di Indonesia cukup banyak tetapi belum optimal dimanfaatkan sebagai bahan pangan ataupun bahan pakan. Menurut Horhoruw *et al.* (2009) ditemukan sekitar 782 jenis rumput laut di perairan laut Indonesia. Jenis rumput laut yang

banyak ditemukan dan cukup melimpah ketersediaannya adalah jenis *Gracilaria sp.*, *Gelidium sp.*, *Euclima sp.*, (*Rhodopyta*), *Sargassum sp.*, *Turbinaria sp.*, *Padina sp.*, (*Phaeophyta*), dan *Ulva sp.* (*Clorophyta*) (Rachmaniar, 2005).

Rumput laut *Turbinaria murayana* merupakan salah satu jenis rumput laut dari kelas *Phaeophyta* (rumput laut coklat) yang banyak ditemukan Pantai Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan. Jenis Rumput laut ini tumbuh secara alami (tidak dibudidayakan), belum dimanfaatkan dan sering menjadi limbah di pinggiran pantai Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan. Hal ini disebabkan karena keterbatasan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan maupun mengolahnya menjadi bahan yang bernilai ekonomi. Selain ketersediaan yang melimpah, rumput laut *Turbinaria murayana* juga memiliki kandungan nutrisi yang dapat dijadikan sebagai bahan pakan ternak. Menurut Mahata *et al.* (2015) rumput laut *Turbinaria murayana* mengandung 5,65% protein kasar, 1,01% lemak kasar, 16,13% serat kasar, 1.920,80 kkal/kg ME, 1,0% Ca, 1,01% P, dan 8,03% alginat.

Rumput laut *Turbinaria murayana* sangat memiliki potensi untuk dijadikan sebagai bahan pakan ternak unggas, karena ketersediaannya melimpah, tumbuh secara alami tanpa dibudidayakan, dan belum dimanfaatkan serta memiliki nutrisi yang dibutuhkan ternak. Selain mengandung zat-zat nutrisi, rumput laut *Turbinaria murayana* juga mengandung alginat, fukoidan, dan fukosantin yang dapat menurunkan kadar lemak dan kolesterol. Pantjawidjaja (2008) melaporkan pemberian ransum yang mengandung 4,5% rumput laut *G. verucosa* dan *E. cottoni* dapat menurunkan lemak abdomen dan kolesterol daging ayam broiler. Penelitian terdahulu tentang pemberian tiga jenis rumput laut berbeda *Sargassum crassifolium*, *Turbinaria murayana* dan *Padina australis* dari Pantai Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan dengan level 10% dalam ransum broiler

telah dilaporkan oleh Reski (2015). pengaruh pemberian ketiga jenis rumput laut yang dilaporkan tersebut dapat menurunkan kandungan lemak abdomen dan kolesterol broiler serta dapat ditoleransi oleh organ fisiologisnya, namun konsumsi ransum, konversi ransum, dan penambahan berat badannya lebih rendah dibandingkan dengan broiler yang mengkonsumsi ransum kontrol, karena tingginya kadar garam pada rumput laut tersebut. Kandungan garam yang tinggi pada ransum unggas dapat menyebabkan penyakit asites. Menurut Tarmudji (2004) asites adalah suatu keadaan pada ayam yang menyebabkan terjadi penimbunan atau akumulasi cairan yang banyak didalam rongga perut (abdomen), penyakit ini disebabkan oleh tingginya kandungan garam dalam ransum broiler. Selanjutnya dijelaskan bahwa kebutuhan garam untuk broiler berkisar 0,1-0,2% dalam ransum.

Pemanfaatan rumput laut *Turbinaria murayana* sebagai bahan pakan unggas memiliki kendala, karena memiliki kadar garam yang tinggi. Kandungan garam rumput laut *Turbinaria murayana* yaitu 13,08% (Mahata *et al.*, 2015). Oleh sebab itu perlu dilakukan upaya penurunan kadar garam rumput laut *Turbinaria murayana*, sehingga bisa dimanfaatkan secara optimal sebagai bahan pakan dalam ransum ternak unggas. Salah satu cara dan metode yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar garam pada rumput laut *Turbinaria murayana* adalah dengan menggunakan metode perendaman dengan air tawar atau air mengalir, kemudian dikeringkan sampai kadar airnya 12-14%. El-Deek and Brikaa (2009) menyatakan untuk mengatasi kadar garam pada rumput laut dapat dicuci dengan air mengalir beberapa kali untuk membersihkan sisa-sisa pasir, dan garam-garam yang menempel pada rumput laut tersebut, kemudian dikeringkan pada suhu 60° C selama 72 jam. Penelitian lain yang berkaitan dengan penurunan garam juga dilaporkan oleh Kumar and Kaladharan (2007) untuk menurunkan kadar garam pada rumput laut dilakukan pencucian dengan air

bersih beberapa kali untuk menghilangkan garam yang terdapat pada rumput laut dan kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 60° C selama 12 jam. Pencucian atau perendaman dengan air dapat membersihkan rumput laut dari garam-garam, pasir, dan kotoran yang melekat pada *thallus* rumput laut, karena air berfungsi sebagai pelarut yang baik untuk melarutkan senyawa ion seperti garam. Air merupakan pelarut yang sangat baik untuk melarutkan bahan-bahan atau zat terlarut, sehingga air dijadikan sebagai media transport utama bagi zat-zat makanan dan produk buangan/sampah yang dihasilkan pada proses kehidupan (Ahmad, 2004). Selanjutnya dijelaskan bahwa selain pelarut yang sangat baik, air juga mempunyai konstanta dielektrik yang sangat tinggi, sehingga memiliki pengaruh terhadap sifat-sifat pelarutnya.

Perendaman rumput laut pada air mengalir (Sungai) juga dapat meningkatkan bahan organik dan protein kasar rumput laut. Menurut Dewi *et al.* (2018) bahwa perendaman rumput laut *Sargassum binderi* pada air mengalir (Sungai) dengan lama perendaman berbeda dapat meningkatkan kandungan bahan organik dan protein kasar serta menurunkan kandungan bahan kering. El-Deek *et al.* (2011) juga melaporkan bahwa rumput laut yang diolah dengan proses perendaman dengan air panas/perebusan, maka akan terjadi peningkatan kadar bahan organik dan serat kasarnya dibandingkan rumput laut yang tidak diolah dengan proses perendaman.

Sejauh ini belum ada penelitian tentang pengurangan kadar garam rumput laut jenis *Turbinaria Murayana* dengan metode perendaman dalam aliran air sungai sebelum digunakan sebagai bahan pakan ternak unggas. Oleh sebab itu telah dilakukan penelitian tentang penurunan kadar garam rumput laut *Turbinaria murayana* dengan metode perendaman dalam aliran air sungai sebelum digunakan sebagai bahan pakan ternak unggas.

METODE

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen untuk menentukan lama perendaman terbaik dalam aliran air sungai terhadap kadar garam, bahan kering, protein kasar, dan serat kasar pada rumput laut *Turbinaria murayana*. Bahan yang digunakan yaitu rumput laut jenis *Turbinaria murayana* yang diambil dari Pantai Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan secara random pada 5 lokasi yang berbeda, kemudian dikomposit sebagai sampel penelitian. Peralatan yang digunakan yaitu timbangan, blender, alat pemotong, toples atau ember plastik, kantong plastik, karung, jaring, terpal, tali plastik, dan aluminium foil.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan lama perendaman dalam aliran air sungai yaitu 0, 1, 3, 5, dan 7 jam, dan masing-masing perlakuan diulang 5 kali. Jika terdapat perbedaan antar perlakuan, diuji dengan *Duncan Multiple Range Test/DMRT* (Steel dan Torrie, 1991). Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah kadar garam, kandungan serat kasar, protein kasar dan bahan kering.

Pelaksanaan Penelitian

Rumput laut *Turbinaria murayana* yang berasal dari Pantai Sungai Nipah Kabupaten Pesisir Selatan diambil pada 5 lokasi yang berbeda, kemudian disatukan (komposit) untuk dijadikan sampel penelitian. Rumput laut yang dijadikan sampel penelitian diambil seluruh bagiannya, kemudian dibawa ke lokasi perendaman pada aliran air sungai yaitu di aliran Sungai Irigasi Gunung Nago Kecamatan Pauh Kota Padang dengan kedalaman 1,65 m dan debit air 0,0610 m³/s.

Rumput laut yang diperoleh, sebelum dilakukan perlakuan perendaman dengan air mengalir (sungai) dicuci dulu dan dibersihkan dulu dari sisa-sisa pasir laut, karang-karang kecil yang menempel pada rumput laut tersebut. Kemudian rumput laut

ditimbang beratnya dalam keadaan basah, untuk masing-masing perlakuan. Rumput laut yang sudah ditimbang untuk masing-masing perlakuan perendaman, kemudian dilakukan perendaman pada air mengalir (sungai) sesuai perlakuannya masing-masing. Setelah proses perendaman, semua perlakuan dikeringkan dibawah sinar matahari sampai kadar air 12-14%. Selanjutnya digiling menggunakan blender hingga berbentuk tepung dan kemudian dianalisa kandungan garam, serat kasar dan bahan kering pada semua perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Garam

Perendaman rumput laut *Turbinaria murayana* dengan waktu berbeda dalam aliran air Sungai berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap penurunan kadar garam rumput laut *Turbinaria murayana*. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa perendaman rumput laut *Turbinaria murayana* pada air sungai antara perlakuan A (tanpa perendaman) dengan perlakuan B, C, D, dan E berbeda sangat nyata ($P \leq 0,01$) dalam menurunkan kadar garam (Tabel 1).

Penurunan kadar garam pada perlakuan perendaman rumput laut *Turbinaria murayana* dalam aliran air sungai disebabkan oleh ikatan dan tarikan air pada saat perendaman yang dapat menarik dan melarutkan garam-garam yang menempel pada rumput laut, karena air merupakan pelarut organik yang dapat melarutkan ion-ion seperti garam. Selanjutnya aliran air sungai dapat mengikat dan membersihkan rumput laut dari pasir, garam-garam dan kotoran yang melekat pada rumput laut yang disebabkan karena debit aliran air sungai yang dapat menarik dan melarutkan garam-garam dan pasir yang melekat pada rumput laut. Menurut Kusuma *et al.* (2013) proses untuk menghilangkan kadar garam pada rumput laut dapat dilakukan dengan cara mencuci rumput laut dengan air tawar yang mengalir, sehingga

dapat menghilangkan garam-garam dan partikel-partikel kecil yang melekat pada rumput laut. Kemudian juga didukung oleh pendapat Wibowo dan Fitriyani (2012) bahwa untuk menghilangkan garam yang menempel pada rumput laut *Turbinaria sp* dilakukan pencucian beberapa kali menggunakan air tawar.

Perendaman rumput laut *Turbinaria murayana* selama 1 jam (perlakuan B) tidak berbeda nyata dengan perendaman selama 3 dan 5 jam (perlakuan C dan D), dan berbeda nyata dengan perendaman selama 7 jam (perlakuan E), sedangkan perendaman selama 3, 5, dan 7 jam tidak memberikan pengaruh yang nyata dalam menurunkan kadar garam. Hal ini disebabkan karena waktu perendaman sangat mempengaruhi penurunan kadar garam rumput laut *Turbinaria murayana*. Semakin lama perendaman akan semakin banyak zat-zat terlarut yang akan hilang seperti garam yang ada pada rumput laut *Turbinaria murayana*. Menurut Udensi *et al.* (2010) pengurangan kandungan nutrisi pada bahan dapat terjadi karena proses perendaman dengan air karena terjadi penurunan zat-zat nutrisi yang larut dalam air dan saat proses perendaman. Air dapat melarutkan zat-zat kimia dan digunakan sebagai media yang di dalamnya berlangsung berbagai reaksi kimia, dan air juga dapat melarutkan berbagai macam garam tergantung pada interaksi antara ion-ion garam dengan muatan listrik yang dimiliki oleh molekul air tersebut (Susana, 2003).

Perlakuan perendaman terbaik dalam menurunkan kadar garam rumput laut *Turbinaria murayana* terdapat pada perlakuan perendaman selama 3, 5, dan 7 jam, karena tidak ada perbedaan antar perlakuan tersebut. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perendaman selama 3 jam dalam aliran air sungai sudah dapat menyamai perlakuan perendaman selama 5 dan 7 jam, sehingga perendaman selama 3 jam dalam aliran air sungai dapat dijadikan sebagai perlakuan terbaik dalam menurunkan kadar garam rumput laut *Turbinaria murayana* sebelum digunakan sebagai bahan pakan dalam ransum

Tabel 1. Rataan kandungan garam, serat kasar, protein kasar dan bahan kering rumput laut *Turbinaria murayana* (%)

Perlakuan	Kadar Garam	Bahan Kering	Protein Kasar	Serat Kasar
A (Tanpa Perendaman)	14,42 ^a	18,04 ^a	5,60 ^b	11,12 ^b
B (Perendaman 1 Jam)	1,00 ^b	17,52 ^{ab}	6,36 ^a	13,75 ^c
C (Perendaman 3 Jam)	0,76 ^{bc}	16,09 ^b	6,35 ^a	15,65 ^a
D (Perendaman 5 Jam)	0,70 ^{bc}	14,01 ^c	6,49 ^a	15,37 ^a
E (Perendaman 7 Jam)	0,64 ^c	14,14 ^c	6,46 ^a	15,36 ^a
SE	0,10	0,59	0,11	0,13

ternak unggas.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Bahan Kering

Perendaman rumput laut *Turbinaria murayana* dengan waktu berbeda dalam aliran air sungai berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap kadar bahan kering rumput laut *Turbinaria murayana*. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa perendaman rumput laut *Turbinaria murayana* pada aliran air sungai terhadap kadar bahan kering antara perlakuan A berbeda tidak nyata dengan perlakuan B dan berbeda nyata dengan perlakuan C, D, dan E. Perlakuan B berbeda tidak nyata dengan perlakuan C, dan berbeda nyata dengan perlakuan D dan E, sedangkan perlakuan C berbeda tidak nyata dengan perlakuan D dan E, dan perlakuan D berbeda tidak nyata dengan perlakuan E (Tabel 1).

Kadar bahan kering rumput laut *Turbinaria murayana* pada perlakuan A (tanpa perendaman) lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan B, C, D, dan E. Penurunan kadar bahan kering rumput laut *Turbinaria murayana* pada perlakuan perendaman dengan air mengalir (sungai) disebabkan oleh penurunan kadar garam pada rumput laut *Turbinaria murayana* dengan meningkatnya lama perendaman, sehingga akan menyebabkan penurunan kadar bahan kering bahan. Garam (NaCl) merupakan bagian dari abu, dan abu merupakan bagian dari bahan kering, sehingga dengan berkurangnya kadar garam pada rumput laut *Turbinaria murayana* dengan meningkatnya lama perendaman dalam air mengalir, maka akan menurunkan

kadar bahan kering rumput laut *Turbinaria murayana*. Warr dan Petch (1993) menyatakan perendaman jerami dengan air selama 12 jam dapat menurunkan bahan kering sebanyak 1,5-2%. Kemudian juga didukung oleh pendapat Dewi *et al.* (2018) perendaman rumput laut *Sargassum binderi* pada air mengalir juga menurunkan kandungan bahan kering rumput laut tersebut.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Protein Kasar

Perendaman rumput laut *Turbinaria murayana* dengan waktu berbeda dalam aliran air sungai berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap kadar protein kasar rumput laut *Turbinaria murayana*. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa perendaman rumput laut *Turbinaria murayana* dalam aliran air sungai antara perlakuan A dengan perlakuan B, C, D, dan E berbeda sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap kadar protein kasar rumput laut *Turbinaria murayana* (Tabel 1). Hal ini disebabkan oleh larutnya beberapa zat yang mudah larut dalam air seperti garam dan vitamin larut air yang terkandung dalam rumput laut tersebut. Larutnya beberapa zat nutrisi seperti garam (NaCl) dan vitamin larut air pada rumput laut akan menyebabkan peningkatan persentase bahan organik bahan, sehingga dengan meningkatnya persentase bahan organik maka akan terjadi juga peningkatan persentase protein kasar pada rumput laut *Turbinaria murayana*, karena protein kasar merupakan bagian dari bahan organik. Menurut Dewi *et al.* (2018) bahwa perendaman rumput laut *Sargassum binderi* pada air mengalir (Sungai)

dengan lama perendaman berbeda dapat meningkatkan kandungan bahan organik dan protein kasar bahan tersebut. Menurut Kwari *et al.* (2011) bahan yang diolah dengan proses perendaman dengan air akan menyebabkan hilangnya beberapa zat terlarut dalam air sehingga akan meningkatkan bahan organik dari bahan tersebut. Selanjutnya Udensi *et al.* (2010) melaporkan proses pengolahan bahan dengan metode perebusan, perendaman, dan autoklaf menyebabkan zat-zat anti nutrisi bahan berkurang, sehingga akan meningkatnya kandungan nutrisi bahan tersebut. Menurut Kajihausa *et al.* (2014) terjadi peningkatan kandungan protein tepung biji wijen dengan bertambahnya waktu perendaman yaitu dari 26,09% menjadi 45,64%. Perlakuan perendaman terhadap beras pratanak dapat meningkatkan kandungan proteinnya dibandingkan tanpa perendaman (Hasbullah, 2013).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Serat Kasar

Perendaman rumput laut *Turbinaria murayana* dengan waktu berbeda dalam air mengalir (sungai) berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap kadar serat kasar rumput laut *Turbinaria murayana*. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa perendaman rumput laut *Turbinaria murayana* pada aliran air sungai antara perlakuan A dengan perlakuan B, C, D, dan E berbeda sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap kandungan serat kasar. Hal ini disebabkan oleh perlakuan perendaman rumput laut yang mengakibatkan turunnya persentase garam rumput laut (perlakuan B, C, D, dan E), sehingga dengan turunnya persentase garam dan bahan kering, maka akan terjadi peningkatan persentase bahan organik yang menyebabkan meningkatnya kandungan serat kasar pada rumput laut *Turbinaria murayana*, karena serat kasar merupakan bagian dari bahan organik. Menurut Kwari *et al.* (2011) bahan yang diolah dengan proses perendaman dengan air akan meningkatkan kandungan serat kasar bahan, karena hilangnya beberapa zat terlarut dalam air. Menurut penelitian El-Deek *et al.* (2011) rumput laut yang

diolah dengan proses perendaman dengan air panas/perebusan, maka terjadi peningkatan kadar serat kasarnya dibandingkan rumput laut yang tidak diolah. Udensi *et al.* (2010) melaporkan proses pengolahan bahan dengan metode perebusan, perendaman dan autoklaf menyebabkan zat-zat anti nutrisi bahan berkurang, sehingga akan meningkatnya kandungan nutrisi bahan.

KESIMPULAN

Perlakuan perendaman rumput laut *Turbinaria murayana* terbaik terdapat pada perlakuan perendaman selama 3 jam dengan kadar garam 0,76%, Serat kasar 15,65%, protein kasar 6,35%, dan bahan kering 16,09%. Penurunan kadar garam rumput laut *Turbinaria murayana* dari 14,42% (tanpa perendaman) mejadi 0,76% (perendaman 3 jam).

SARAN

Penggunaan rumput laut *Turbinaria murayana* yang sebelumnya bermasalah pada tingginya kadar garam dapat diatasi dengan melakukan perendaman pada air mengalir sebelum digunakan sebagai bahan pakan pada ternak unggas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad. 2004. Kimia lingkungan. ANDI, Yogyakarta.
- Dewi, Y. L., A. Yuniza., Nuraini., K. Sayuti, dan M. E. Mahata. 2018. Immersion of *Sargassum binderi* seaweed in river water flow to lower salt content before use as feed for laying hens. International Journal of Poultry Science. 17(1): 22-27.
- El-Deek, A. A., Al-Harthi, M. A., Abdalla, A. A. and Elbanoby, M. M. 2011. The use of brown marine algae (*Sargassum dentifebium*) meal in finisher broiler

- diets. Egypt. Poultry Sci. J. 31: 767-781.
- El-Deek. A. A. and Brikaa, A. M. 2009. Nutritional and biological evaluation of marine seaweed as a feedstuff and as a pellet binder in poultry diet. International Journal Science. 8(9): 875-881.
- Hasbullah, R. 2013. Pengaruh lama perendaman terhadap mutu beras pratanak pada padi varietas IR 64. Jurnal Keteknik Pertanian. 27(1).
- Horhoruw, W. M., Wihandoyo, dan T. Yuwanda. 2009. Pengaruh pemanfaatan rumput laut *Gracilaria edulis* dalam pakan terhadap kinerja ayam fase pullet. Buletin Peternakan. 33(1): 8-16.
- Kajihausa, O. E., Fasasi, R. A. and Atolagbe, Y. M. 2014. Effect of different soaking Time and boiling on the proximate composition and functional properties of sprouted sesame Seed flour. Nig. Food J., 32(2): 8-15.
- Kumar and Kaladharan. 2007. Amino acid in the seaweed as an alternate source of protein for animal feed. J. Mar. Biol. Ass. India. 49(1): 35-40.
- Kusuma, W. I., G. W. Santosa, dan R. Pramesti. 2013. Pengaruh konsentrasi NaOH yang berbeda terhadap mutu agar rumput laut *Gracilaria verrucosa*. Journal of Marine Research. 2(2).
- Kwari, I. D., J. U. Igwebuiké., I. D. Mohammed, and S. S. Diarra. 2011. Growth, hematology and serum biochemistry of broiler chickens fed raw or differently processed sorrel (*Hibiscus sabdariffa*) seed meal in a semi-arid environment. International Journal of Science and Nature. 2(1): 22-27.
- Mahata, M. E., Y. L. Dewi., M. O. Sativa., S. Reski., Hendro., Zulhaqqi, dan A. Zahara. 2015. Potensi rumput laut coklat dari Pantai Sungai Nipah sebagai pakan ternak. Penelitian Mandiri Fakultas Peternakan Universitas Andalas.
- Panjawidjaja, S. 2008. Pengaruh pemberian ransum yang mengandung rumput laut terhadap lemak abdomen dan kolesterol daging broiler. Universitas Hasanudin. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2008.
- Rachmaniar, R. 2005. Penelitian Kandungan Kimia Makroalga Untuk Neuroceuticals dan Agrochemicals. Laporan Akhir P₂O LIPI. Jakarta: 22.
- Reski, S. 2015. Pengaruh Penggunaan Tiga Jenis Rumput Laut dalam Ransum Terhadap Bobot Hidup, Persentase Karkas dan Persentase Lemak Abdomen Broiler. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Steel, R. G. D. and Torrie, T. H. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik. Edisi kedua. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suparmi dan Sahri, A. 2009. Kajian Pemanfaatan sumber daya rumput laut dari aspek industri dan kesehatan. Sultan Agung. XI(118).
- Susana, T. 2003. Air sebagai sumber kehidupan. Oseana, XXVIII(3).
- Tarmudji. 2004. Bila busung perut menyerang ayam. Tabloid Sinar Tani. Balitvet, Bogor.
- Udensi, E. A., N. U. Arisa, and E. Ikpa. 2010. Effects of soaking and boiling and autoclaving on the nutritional quality of *Mucuna flagellipes* ("ukpo"). African Journal of Biochemistry Research. 4(2): 47-50.
- Warr, E. M. and J. L. Petch. 1993. Effects of soaking hay on its nutritional quality. Equine Vet. Educ. 5: 169-171.
- Wibowo. L. dan E. Fitriyani. 2012. Pengolahan rumput Laut (*Euचेuma Cottoni*) menjadi serbuk minuman instan. Vokasi. 8(2).