

**PENGARUH SUPLEMENTASI RUMPUT LAUT TERHADAP  
KECERNAAN BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK RANSUM  
SAPI POTONG**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Raddien Laduni Alamanda  
2014241001**



**JURUSAN PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

## ABSTRAK

### PENGARUH SUPLEMENTASI RUMPUT LAUT TERHADAP KECERNAAN BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK RANSUM SAPI POTONG

Oleh

**Raddien Laduni Alamanda**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian rumput laut dalam ransum terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik pada sapi potong. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober--Desember 2023 di KPT Maju Sejahtera Lampung Selatan dan analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Nutrisi LabTIAP Serpong, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 6 ulangan, dengan menggunakan 18 ekor sapi potong lokal. Perlakuan yang diberikan yaitu P1; rumput pakchong + konsentrat (perbandingan 70%:30% BK pakan), P2; rumput pakchong + konsentrat (perbandingan 70% : 30% BK pakan) + rumput laut *Eucheuma cottonii* (4% BK pakan) dan P3; rumput pakchong + konsentrat (perbandingan 70% : 30% BK pakan) + rumput laut *Eucheuma cottonii* (4% BK pakan) + *biochar* (0,05% BK pakan). Variabel yang diamati yaitu Kecernaan Bahan Kering (KcBk) dan Kecernaan Bahan Organik (KcBo). Pada perlakuan P3 menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dari P1 dan P2 terhadap nilai pencernaan bahan kering. Pada perlakuan P3 menunjukkan hasil tidak berbeda nyata juga P1 dan P2 terhadap pencernaan bahan organik. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa penambahan rumput laut dalam ransum sapi potong menghasilkan rata-rata daya cerna pencernaan bahan kering tertinggi yaitu pada P3 sebesar 64,95%; P2 sebesar 63,41%, dan P1 sebesar 61,34%. Sedangkan pada bahan organik rata-rata daya cerna tertinggi yaitu P3 sebesar 65,94%; P2 sebesar 63,62%, dan P1 sebesar 62,59%.

**Kata kunci:** Sapi potong, Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik, Rumput Laut *Eucheuma cottonii*

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF SEAWEED SUPPLEMENTATION ON THE DIGESTIBILITY OF DRY MATTER AND ORGANIC MATTER OF RATION BEEF CATTLE

By

**Raddien Laduni Alamanda**

This research aims to determine the effect of providing seaweed in the ration on the digestibility of dry matter and organic matter in beef cattle. This research was carried out in October-December 2023 at KPT Maju Sejahtera South Lampung and proximate analysis was carried out at the LabTIAP Serpong Nutrition Laboratory, National Research and Innovation Agency (BRIN). This research was carried out using a Randomized Block Design (RAK) consisting of 3 treatments and 6 replications, using 18 local beef cattle. The treatment given is P1; pakchong grass + concentrate (ratio 70%:30% DM feed), P2; pakchong grass + concentrate (ratio 70% : 30% DM feed) + seaweed *Eucheuma cottonii* (4% DM feed) and P3; pakchong grass + concentrate (ratio 70% : 30% DM feed) + seaweed *Eucheuma cottonii* (4% DM feed) + *biochar* (0.05% DM feed). The variables observed were Dry Matter Digestibility (KcBk) and Organic Matter Digestibility (KcBo). In treatment P3, the results showed no significant difference from P1 and P2 regarding the dry matter digestibility value. In treatment P3, the results showed no significant difference between P1 and P2 regarding organic material digestibility. Based on the research that has been carried out, it can be concluded that the addition of seaweed to beef cattle rations produces the highest average digestibility of dry matter, namely at P3, 64.95%; P2 was 63.41%, and P1 was 61.34%. Meanwhile, for organic materials, the highest average digestibility is P3 at 65.94%; P2 was 63.62%, and P1 was 62.59%.

**Keywords:** Beef cattle, dry matter digestibility, organic matter digestibility, *Eucheuma cottonii* seaweed

**PENGARUH SUPLEMENTASI RUMPUT LAUT TERHADAP  
KECERNAAN BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK RANSUM  
SAPI POTONG**

**Oleh**

**Raddien Laduni Alamanda**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
Sarjana Peternakan**

**pada**

**Jurusan Peternakan**

**Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

Judul Penelitian : **PENGARUH SUPLEMENTASI RUMPUT LAUT TERHADAP KECERNAAN BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK RANSUM SAPI POTONG**

Nama : **Raddien Laduni Alamanda**

NPM : 2014241001

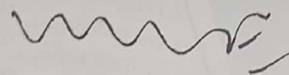
Jurusan : **Peternakan**

Fakultas : **Pertanian**

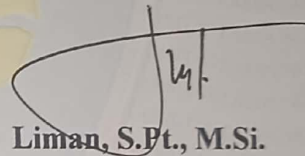
**MENYETUJUI,**  
1. **Komisi Pembimbing**

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

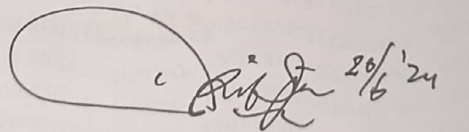


**Dr. Ir. Erwanto, M.S.**  
NIP. 19610225 198603 1 004



**Liman, S.Pt., M.Si.**  
NIP. 19670422 199402 1 001

2. **Ketua Jurusan Peternakan**

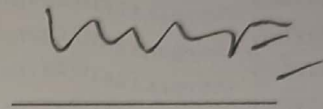


**Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.**  
NIP. 19670603 199303 1 002

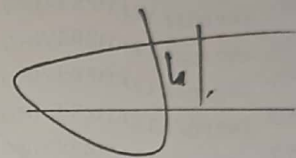
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

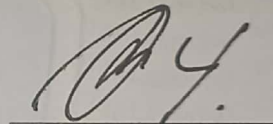
Ketua : Dr. Ir. Erwanto, M.S.



Sekretaris : Liman, S.Pt., M.Si.



Penguji  
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kusyanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 19641118 198902 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 30 Mei 2024

## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Raddien Laduni Alamanda**  
NPM : **2014241001**  
Jurusan : **Peternakan**

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sesungguhnya sungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul :

**“PENGARUH SUPLEMENTASI RUMPUT LAUT TERHADAP KECERNAAN BAHAN KERING DAN BAHAN ORGANIK RANSUM SAPI POTONG”**

Adalah benar karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku. Selanjutnya, saya juga tidak keberatan apabila sebagian atau seluruh data pada skripsi ini digunakan oleh dosen dan/atau program studi untuk kepentingan publikasi. Jika kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 30 Mei 2024

Yang Membuat Pernyataan



Raddien Laduni Alamanda  
NPM 2014241001

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, Lampung pada tanggal 1 Juni 2002 putra kedua dari empat bersaudara, anak dari pasangan Ayah A.Rahman Alamanda dan Ibu Yuni Windarti. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 1 Sukaraja pada 2014, sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Gading Rejo pada 2017, sekolah menengah atas di SMA YP Unila pada 2020. Pada 2020 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Penulis melaksanakan Praktek Umum (PU) pada Juni--Juli 2023 di Sumber Sari *Farm*, Kecamatan Punggur, Kabupaten Lampung Tengah dan melaksanakan penelitian pada Oktober--Desember 2023 di Kelompok Produksi Ternak Maju Sejahtera, Kecamatan Tanjung Sari, Kabupaten Lampung Selatan. Pada Januari--Februari 2023, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Tanjung Jati, Kecamatan Pesisir Selatan, Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif menjadi anggota di Koperasi Mahasiswa Universitas Lampung.



## MOTTO

*“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?”*

**(Ar-Rahman: 13)**

*“Bilas muka, gosok gigi, evaluasi”*

**(Hindia)**

*“Jangan berhenti, yang kau takutkan takkan terjadi”*

**(Kunto Aji)**

*“Sebutlah nama-Nya, Tetap di jalan-Nya*

*Kelak kau mengingat, Kau akan teringat*

*Terus berenang, Lanjutlah mendaki”*

**(Perunggu)**

## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillahirabbilalamin, segala puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat serta hidayah-Nya yang telah memberikan penulis kekuatan dan kemudahan untuk menuntut ilmu serta diberikan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pemberi syafaat dihari akhir nanti. Aamiin.

Orangtuaku tercinta Ayah A.Rahman Alamanda dan Ibu Yuni Windarti, terima kasih telah menyayangi, mendoakan, mendukung, serta mendampingi. Terima kasih telah berusaha untuk selalu memberikan yang terbaik untukku. Terima kasih telah menjadi pendukung terbaik untuk anaknya.

Sebagai tanda terima kasih, saya persembahkan karya sederhana ini untuk Ranindia Akbar Alamanda, Nurul Syahrul, Justice Wahaabb Alamanda, dan Shaffa Sayyidah Alamanda yang selalu menyayangi, mendoakan, dan memberikan motivasi, mendukung selalu penulis dalam melakukan kegiatan apapun itu terutama perkuliahan.

Bapak dan Ibu dosen Jurusan Peternakan dan Almamater tercinta Universitas Lampung yang telah berjasa memberikan pengalaman, bimbingan dan ilmu yang sangat berharga melalui ketulusan dan kesabaran. Serta seluruh keluarga besar dan seluruh sahabatku yang selalu memberikan motivasi, do'a, dan kasih sayang kepadaku.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat, inayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Suplementasi Rumput Laut terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Ransum Sapi Potong”.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini terdapat banyak bantuan dari berbagai pihak, sehingga penulis berterima kasih atas bimbingan, arahan dan bantuan kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian dan mengesahkan skripsi ini;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si. selaku Ketua Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah memberikan arahan, nasihat dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini;
3. Bapak Liman, S.Pt., M.Si. selaku Ketua Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung sekaligus sebagai Pembimbing Akademik serta Pembimbing Anggota atas nasihat, saran, bimbingan, motivasi, dan arahan kepada penulis selama penelitian berlangsung hingga selesainya skripsi ini;
4. Bapak Dr. Ir. Erwanto, M.S. selaku pembimbing utama atas nasihat, saran, motivasi, dan arahan kepada penulis selama penelitian berlangsung hingga selesainya skripsi ini;
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S. selaku pembahas atas bantuan, petunjuk saran, kritik, motivasi, dan bimbingan yang diberikan selama penelitian dan penyelesaian skripsi ini;

6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas bimbingan, nasihat, dan ilmu yang diberikan;
7. Ayah A.Rahman Alamanda dan Ibu Yuni Windarti yang selalu menyayangi, mendoakan, dan memberikan motivasi, mendukung selalu penulis;
8. Abang Ranindia Akbar Alamanda, Mbak Nurul Syahru, Adik Justice Wahaabb Alamanda, dan Adik bungsu Shaffa Sayyidah Alamanda yang selalu menyayangi, memberikan motivasi, dan mendukung selalu penulis;
9. Ibu Dr. Ir. RA Yeni Widiawati atas bimbingan, arahan, bantuan, semangat dan nasihat selama melaksanakan penelitian ini;
10. Pak Ihsan, bu Bes, pak Eko, pak Nasir, pak Ruslan dan rekan rekan dari BRIN yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas segala bentuk dukungan, bantuan dan nasihat kepada penulis;
11. Bapak Suhadi dan keluarga atas bantuan, arahan, dan dukungannya selama melaksanakan penelitian di Kelompok Ternak Maju Sejahtera;
12. Mas Alvin, mas Bogel, mas Riyadi, mas Rais, mas Win, mbah Nusin, pak Nadi dan teman teman lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu selama penelitian di Kelompok Ternak Maju Sejahtera;
13. Rekan-rekan penelitian Farid Abhirama, Rifki Anwar Sutami dan Zulvina Afrianti atas bantuan, dan dukungan selama melakukan penelitian;
14. Zulvina, Diyah, Anisa, Fikri, Nurul Azizah, Aniza, Anggia, Aghil, Rizki, Hassem, Khoir, Della, Bimo, Farid, Azizah, Rafi, Fauzan, Dalila, Pillo, Dior, Aldin, Juan, Eriko, Adam, Duta serta teman-teman Petapala yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan dan dukungannya terhadap penulis;
15. Rekan-rekan Peternakan 2020 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas kebersamaannya selama ini. Semoga kita dapat menggapai impian dan cita-cita kita serta dipertemukan kembali dalam keadaan sehat dan sukses.

Bandar Lampung, 22 Februari 2024.

**Raddien Laduni Alamanda**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	2
1.4 Kerangka Berpikir .....	3
1.5 Hipotesis .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Sapi Lokal.....	7
2.2 Pakan .....	9
2.3 Ransum.....	10
2.4 Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	10
2.5 <i>Biochar</i> .....	13
2.6 Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik .....	15
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	17
3.2 Alat Penelitian dan Bahan Penelitian.....	17
3.2.1 Alat penelitian .....	17
3.2.2 Bahan penelitian .....	17
3.3 Metode Penelitian .....	18
3.3.1 Rancangan penelitian .....	18
3.3.2 Rancangan peubah.....	20
3.4 Prosedur Penelitian .....	20
3.4.1 Persiapan kandang.....	20

3.4.2 Pembuatan ransum .....	20
3.4.3 Masa prelium.....	21
3.4.4 Kegiatan penelitian.....	21
3.4.5 Koleksi feses .....	22
3.4.6 Analisis kadar air dan bahan kering .....	23
3.4.7 Analisis kadar abu dan bahan organik.....	24
3.4.8 Kecernaan bahan kering (KcBk) .....	25
3.4.9 Kecernaan bahan organik (KcBo) .....	25
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
4.1 Pengaruh Suplementasi Rumput Laut terhadap Kecernaan Bahan Kering (KcBk) pada Sapi Potong.....	26
4.2 Pengaruh Suplementasi Rumput Laut terhadap Kecernaan Bahan Organik (KcBo) pada Sapi Potong .....	29
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>32</b>
5.1 Kesimpulan .....	32
5.2 Saran.....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan nutrisi rumput laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	12
2. Kandungan nutrisi bahan penyusun ransum yang diberikan pada sapi potong selama masa penelitian. ....	19
3. Kandungan nutrisi bahan penyusun konsentrat KPT. Maju Sejahtera yang diberikan pada sapi potong selama masa penelitian .....	19
4. Data pencernaan bahan kering (KcBk) ransum sapi potong .....	26
5. Data pencernaan bahan organik (KcBo) ransum sapi potong .....	29
6. Hasil analisis keragaman pencernaan bahan kering .....	39
7. Hasil analisis keragaman pencernaan bahan organik .....	40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Sapi lokal.....	7
2. <i>Eucheuma cottonii</i> .....	12
3. <i>Biochar</i> .....	14
4. Tata letak sapi potong dalam kandang selama masa penelitian.....	20
5. Pengambilan feses sapi .....	41
6. Penimbangan feses sapi.....	41
7. Penjemuran sampel feses sapi.....	42
8. Sampel feses sapi .....	42



## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pengembangan peternakan sapi potong di Indonesia dinilai cukup menjanjikan mengingat ketersediaan pakan yang cukup melimpah dan banyaknya sumber pakan yang dapat dimanfaatkan bagi ternak. Ternak ruminansia khususnya sapi potong merupakan komoditas penghasil daging dan cukup banyak dikembangkan. Daging digunakan sebagai salah satu sumber protein hewani sehingga dapat memenuhi kebutuhan protein bagi masyarakat.

Populasi ternak sapi di Indonesia memiliki potensi yang sangat besar khususnya sapi lokal terutama di daerah dan wilayah pedesaan. Sapi lokal memiliki kemampuan genetik yang mampu beradaptasi dengan lingkungan, berproduksi dan kemampuan heterosis. Pakan menjadi salah satu aspek penting dalam pengembangan usaha peternakan sapi potong guna menentukan tingkat produktivitas dan pertumbuhan ternak. Ketersediaan pakan yang memadai dari segi kualitas dan kuantitas dinilai sangat menentukan tingkat usaha peternak. Penyediaan pakan perlu terus dilakukan dengan menyediakan pakan yang mampu menunjang produktivitas pada sapi potong.

Imbangan konsumsi hijauan dan konsentrat sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada sapi. Selain itu, jika imbangan hijauan dan konsentrat telah diperhatikan, maka perlu adanya peran suplementasi pada pakan ternak, sehingga konsentrat mampu berfungsi sebagai bahan pakan sumber energi bagi ternak

Suplementasi pakan dapat dilakukan untuk menunjang kebutuhan nutrisi pada ternak sapi potong. Rumput laut merupakan salah satu sumber antioksidan, provitamin A, serta mampu mengurangi mikroorganisme patogen, sehingga dapat dijadikan sebagai pakan suplementasi pada ternak yang dicampur ke dalam konsentrat. Hal ini dapat dipahami karena konsentrat merupakan bahan pakan yang mudah difermentasi oleh mikroba rumen.

Rumput laut *Eucheuma cottoni* merupakan salah satu jenis alga merah (*Rhodospiraceae*) yang banyak dibudidayakan di Indonesia serta mempunyai prospek untuk digunakan sebagai penyusun pakan komplit bagi sapi potong. Pemanfaatan rumput laut nampaknya memenuhi kriteria tersebut karena memiliki nilai nutrisi yang tinggi dan puncak produksinya justru terjadi selama musim kemarau (Becker, 2007). Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan suplementasi rumput laut pada ransum ternak terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik pada sapi potong.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. mengetahui pengaruh suplementasi rumput laut terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik ransum sapi potong.
2. mengetahui perlakuan terbaik dari suplementasi rumput laut terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik sapi potong.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi masyarakat dalam penggunaan rumput laut sebagai pakan suplemen, sehingga dapat menjadi alternatif pakan tambahan bagi ternak khususnya sapi potong.

#### 1.4 Kerangka Berpikir

Kebutuhan ternak terhadap jumlah pakan tiap hari tergantung dari jenis atau spesies, umur, dan fase pertumbuhan pada ternak. Pemberian pakan pada ternak berkualitas sangat mempengaruhi tingkat keberhasilan usaha pada ternak tersebut. Ransum sapi yang memenuhi syarat ialah ransum yang mengandung: protein, karbohidrat, lemak, vitamin, mineral, dan air dalam jumlah yang cukup. Kesemuanya dapat disediakan dalam bentuk hijauan dan konsentrat. Pakan yang digunakan dalam penggemukan berupa hijauan dan konsentrat. Hijauan diberikan sebanyak 10% dari bobot badan, konsentrat 1% dari bobot badan, dan air minum 20--30 l/ekor/hari. Pada sistem ini, sapi muda (umur 1,5--2 tahun) dipelihara secara terus-menerus di dalam kandang dengan waktu tertentu untuk meningkatkan volume dan mutu daging yang relatif singkat (Ahmad *et al.*, 2004).

Rumput laut dipergunakan sebagai salah satu pakan alternatif bagi ternak yang mana penggunaan rumput laut khususnya tepung rumput laut dapat menjadi bahan pakan lokal dan menjadi alternatif untuk menekan biaya produksi. Rumput laut memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap untuk meningkatkan produktivitas pada sapi potong sehingga penggunaan rumput laut sebagai pakan suplementasi diperlukan. Salah satu bahan pakan alternatif adalah rumput laut (*Eucheuma cottonii*). Kandungan nutrisi rumput laut *Eucheuma cottonii* terdiri atas air sebanyak 76,15%; abu sebanyak 5,62%; protein sebanyak 2,32%; lemak sebanyak 0,11%; karbohidrat sebanyak 15,8%; dengan senyawa bioaktif yang terdiri dari *fenol*, *flavonoid*, dan *hidrokuinon triterpenoid* (Cokrowati *et al.*, 2020).

Kemajuan bioteknologi dalam menghasilkan campuran pada pakan ternak sangat dibutuhkan untuk mengetahui pakan yang mampu diserap oleh tubuh ternak salah satunya *biochar*. Jumlah pH basa yang dihasilkan oleh *biochar* mampu menetralkan keasaman pada rumen ternak ruminansia serta meningkatkan aktivitas mikroba rumen yang menguntungkan, hal itu terjadi karena reaksi pirolisis, selulosa, protein dan lemak dalam biomassa membentuk banyak gugus fungsi seperti gugus karboksil dan karbonil di permukaan dan di dalam *biochar*. Gugus fungsi ini, sebagian besar bersifat basa, berkontribusi pada pH basa,

kapasitas penyangga, dan memfasilitasi pertukaran ion dalam *biochar* (Dumadi *et al.*, 2021).

Kecernaan (*digestibility*) didasarkan bahwa zat makanan yang tidak terdapat dalam feses merupakan zat yang tercerna dan terabsorpsi. (Tillman *et al.*, 1998). Anggorodi (1998) menyatakan bahwa pada dasarnya tingkat kecernaan adalah suatu usaha untuk mengetahui banyaknya zat makanan yang diserap oleh saluran pencernaan terutama pada ternak. Pakan baik berupa konsentrat maupun hijauan (rumput dan leguminosa) akan mengalami proses fermentasi oleh mikroba rumen. Hasil utama pencernaan karbohidrat dalam rumen adalah VFA terutama asetat ( $C_2$ ), propionat ( $C_3$ ); butirat ( $C_4$ ); laktat dan format (Parakkasi, 1999). Produksi gas metana sangat erat kaitannya dengan produksi gas  $CO_2$  dan dua jenis asam lemak yaitu asam asetat dan asam butirat. Pembentukan gas metana oleh bakteri *methanogenes* secara intensif akan menggunakan  $H_2$  yang diperoleh dari format dan dari asam asetat dan butirat (Church, 1976). Sedangkan 6 asam propionat adalah satu-satunya asam lemak terbang yang tidak ada kaitannya dengan produksi gas metana. Gas  $CO_2$  dihasilkan pada saat produksi asam propionat, sehingga pakan yang banyak menghasilkan asam propionat akan menghasilkan banyak  $CO_2$ . Hal ini mengindikasikan bahwa komposisi asam lemak terbang yang dihasilkan selama proses fermentasi pakan di dalam rumen akan berpengaruh terhadap produksi gas metana yang dihasilkan oleh ternak.

Produk VFA (asetat, propionat, butirat) digunakan mikroba rumen sebagai kerangka karbon untuk pertumbuhan sehingga efektif dalam melakukan aktifitasnya dalam mencerna pakan. Kandungan serat dan protein yang terdapat pada rumput laut berpengaruh terhadap nilai kecernaan pada rumen. Thiasari dan Setiyawan (2016) menyatakan bahwa kecernaan pakan di dalam rumen dipengaruhi oleh komposisi kimia pakan terutama kandungan serat dan protein. Kondisi fermentasi meliputi pH,  $N-NH_3$ , dan VFA yang mendukung terjadinya kecernaan pakan selama proses fermentasi (Wajizah *et al.*, 2015). Nutrien pakan yang sama menyebabkan nilai kecernaan bahan kering dan bahan organik tidak berbeda dan sebaliknya.

Proses biohidrogenasi merupakan proses penjenuhan lemak (hidrogenasi) dengan mengalihkan hidrogen, sehingga pembentukan gas metana terhambat. Hal ini sejalan dengan pendapat Johnson dan Johnson (1995) menyatakan bahwa khusus bagi lemak yang kaya akan kandungan asam lemak tidak jenuh, mekanisme penurunan emisi metana juga melalui reaksi hidrogenasi pada gugus tak jenuh sebagai akseptor hidrogen. Kandungan bromoform pada rumput laut juga terbukti efektif dalam menghambat emisi gas metan saluran pencernaan karena kemampuannya dalam mengganggu proses metanogenesis. Hal ini pula sejalan terhadap penelitian Kinley *et al.* (2016) bahwa rumput laut *Aspargopsis toxiformis* sangat efektif dalam menurunkan produksi gas metan pada rumen sapi secara *in vitro* karena kandungan senyawa sekunder berupa *bromoform* yang mampu memanipulasi mikroba pencerna enzim yang berperan dalam produksi gas metana. Jika produksi gas metana meningkat pada ternak, maka dapat menurunkan produktivitas ternak ruminansia menjadi tidak maksimal terutama tingkat pencernaan pada ternak, akibatnya sebagian energi pakan hilang menjadi metana sehingga kehilangan energi pakan dalam ransum menandakan bahwa penggunaan pakan yang tidak efisien. Lebih lanjut Mayberry *et al.* (2019) menyatakan bahwa proses metanogenesis mengakibatkan sekitar 3 sampai 12% energi tercerna dari pakan hilang.

Pemberian rumput laut diharapkan mampu berpengaruh terhadap pencernaan pakan pada sapi potong dengan berbagai perlakuan. Berdasarkan pernyataan di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan rumput laut terhadap pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik pada sapi potong.

## **1.5 Hipotesis**

Hipotesis pada penelitian ini adalah:

1. penambahan rumput laut berpengaruh terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik pada sapi potong;

2. penambahan rumput laut dan *biochar* dalam ransum berpengaruh terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik pada sapi potong.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sapi Lokal

Sapi pedaging merupakan salah satu ternak ruminansia yang mempunyai kontribusi terbesar sebagai penghasil daging, serta untuk pemenuhan kebutuhan pangan khususnya protein hewani. Sapi pedaging lokal sering digunakan sebagai bakalan dan bibit dalam usaha peternakan rakyat. Sapi pedaging lokal banyak ditemui dan dikembangkan di Indonesia, termasuk di Kabupaten Lampung Selatan. Gambar sapi lokal dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sapi lokal (Sumber: Pertanianku)

Potensi ternak sapi di daerah-daerah masih cukup besar mengingat topografi yang mendukung, juga lahan kosong masih tersedia cukup luas atau dapat pula memanfaatkan areal perkebunan yang banyak dikelola peternak sebagai tempat penggembalaan dan sumber pakan ternak sapi. Peningkatan populasi dan produktivitas sapi potong di Indonesia, antara lain dengan intensifikasi kawin alam, inseminasi buatan dan pemanfaatan betina eks impor serta penjarangan

ternak sapi produktif di peternakan rakyat sebagai upaya mempertahankan mutu bibit ternak.

Sapi lokal merupakan bangsa sapi yang mampu beradaptasi baik dalam kurun waktu yang lama di Indonesia seperti sapi Bali, sapi Peranakan Ongole (PO), sapi Madura, sapi Sumatera (sapi Pesisir) dan sapi Aceh merupakan sapi yang memiliki populasi besar. Namun keberadaan populasi sapi lokal yang ada di Indonesia pada kenyataannya tidak diimbangi oleh peningkatan mutu genetik sapi-sapi lokal.

Jenis ternak pada sapi pedaging serta musim menentukan jumlah hijauan yang dibutuhkan oleh setiap ternak, sehingga berpengaruh pada kondisi fisiologi, faktor lingkungan, dan kualitas nutrisi hijauan. Faktor utama yang menentukan kebutuhan pakan ternak adalah bobot hidupnya; ternak yang tumbuh lebih besar membutuhkan lebih banyak pakan. Briggs dan Courteney (1985) menyatakan bahwa sapi membutuhkan 10--30 kg bahan segar setiap hari. Tillman *et al.* (1998) menyatakan bahwa bahan kering hijau memerlukan 2,5--3% dari bobot badan ternak, yang setara dengan 7,5--9 kg bahan kering.

Beberapa peneliti juga menyatakan bahwa pakan merupakan salah satu faktor yang menghambat pengembangan peternakan sapi lokal. Steflyando *et al.* (2014) menyatakan bahwa terdapat sebagian peternak sapi lokal menghadapi kendala kekurangan pakan sehingga produksi sapi yang dicapai tidak maksimal sehingga pertumbuhan ternak sapi menjadi lambat dan berdampak terhadap harga jual ternak tersebut.

Selain pakan yang menjadi salah satu penghambat pengembangan sapi lokal, genetik juga menjadi masalahnya. Pengembangan sapi lokal memiliki potensi daya reproduksi yang tinggi, kinerja reproduksi ternak lokal yang direpresentasikan oleh tingkat kelahiran ternak belum menggembirakan. Hal ini masih menjadi masalah yang ada bagi para peternak sehingga para peternak perlu



melakukan perkawinan silang terhadap sapi lokal yang dipelihara untuk meningkatkan mutu genetik yang ada.

## **2.2 Pakan**

Pakan merupakan makanan yang diberikan kepada ternak sebagai sumber energi maupun materi bagi pertumbuhan serta kehidupan ternak. Pakan ternak ruminansia terutama sapi potong yang dapat mempercepat proses penggemukan memerlukan kombinasi antara pakan hijauan dan konsentrat. Hijauan merupakan sumber pakan utama bagi sapi potong sehingga perlu adanya perhatian terhadap kualitas dan kuantitas terhadap hijauan yang akan diberikan. Pakan ternak harus memiliki kandungan nutrisi dan gizi yang lengkap untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak.

Konsentrat menjadi salah satu penunjang bagi pakan ternak dan mengandung serat kasar yang cukup mudah dicerna. Darmono (1999) menyatakan bahwa bahan pakan yang mengandung serat kasar dari 18% dan berasal dari biji bijian ataupun hasil produk pertanian. Selanjutnya, Sugeng (1998) menyatakan bahwa konsentrat berfungsi untuk meningkatkan dan memperkaya nilai nutrisi pada bahan pakan yang memiliki nilai nutrisi rendah.

Penyimpanan bahan pakan perlu diperhatikan untuk menghindarkan dari hal yang membuatnya mengalami penurunan pada kualitasnya. Kandungan antinutrisi cukup tinggi apabila pakan dikonsumsi serta mengganggu sistem metabolisme pada tubuhnya. Kebutuhan pakan disesuaikan dengan jenis ternak, umur dan tingkat produksi. Adapun konsumsi bahan kering (BK) pakan ditentukan oleh ukuran tubuh, macam ransum, umur dan kondisi ternak. Tillman *et al.* (1998) menyatakan bahwa kebutuhan bahan kering pakan yang disarankan untuk sapi pedaging adalah antara 2,5--3,0% dari bobot badan.

### **2.3 Ransum**

Ransum merupakan suatu kumpulan dari beberapa bahan pakan dan disusun untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak selama 24 jam untuk produksi sesuai tujuan pemeliharaan maupun hidup pokok bagi ternak tersebut. Kualitas ransum ditentukan oleh bahan baku yang digunakan, namun perbedaan sumber dan iklim yang ada mempengaruhi kualitas pada bahan baku yang diberikan pada ternak.

Ransum komplit dibentuk untuk menyediakan kecukupan nutrisi pada sapi dengan cara mencampur ransum total dengan menimbang dan menyatukan semua bahan pakan. Ensminger *et al.* (1990) menyatakan bahwa ransum yang sempurna harus mengandung zat-zat gizi yang seimbang, sehingga disukai ternak dan dalam bentuk yang mudah dicerna oleh saluran pencernaan.

Chuzaemi (2002) menyatakan bahwa ransum komplit merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemanfaatan limbah pertanian yaitu dengan cara mencampurkan limbah pertanian dengan tambahan pakan (konsentrat) namun tetap mempertimbangkan kebutuhan nutrisi ternak baik kebutuhan serat maupun zat makanan lainnya.

### **2.4 Rumput Laut *Eucheuma cottonii***

Rumput laut merupakan salah satu jenis alga yang mampu hidup di perairan laut dan tidak memiliki susunan kerangka akar, batang, serta daun. Winarno (1996) menyatakan bahwa pertumbuhan rumput laut sangat dipengaruhi oleh kondisi perairan seperti: ombak diperlukan oleh rumput laut untuk mempercepat zat-zat makanan ke dalam sel tanaman, sedangkan arus diperlukan untuk pertumbuhan karena arus dapat membawa zat-zat makanan bagi rumput laut dan menghanyutkan kotoran-kotoran yang melekat pada rumput laut, sehingga rumput laut yang mendapat suplai nutrisi atau makanan yang banyak akan mempercepat pertumbuhannya.

Rumput laut atau alga juga dikenal dengan nama *seaweed* merupakan bagian terbesar dari rumput laut yang tergolong dalam divisi *Thallophyta*. Ghufran (2010) menyatakan bahwa terdapat empat kelas rumput laut yang dikenal dalam divisi *Thallophyta* yaitu *Chlorophyceae* (alga hijau), *Phaeophyceae* (alga coklat), *Rhodophyceae* (alga merah) dan *Cyanophyceae* (alga biru hijau).

Menurut Anggadiredja *et al.* (2011), taksonomi dari rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*  
Divisio : *Rhodophyta*  
Kelas : *Rhodophyceae*  
Ordo : *Gigartinales*  
Famili : *Solieriaceae*  
Genus : *Eucheuma*  
Spesies : *Eucheuma cottonii* (*Kappaphyus alvarezii*).

Rumput laut *Eucheuma cottonii* pada umumnya memiliki ciri morfologi sebagai berikut:

1. *thallus* yang bercabang-cabang dan berbentuk silindris atau pipih, percabangannya tidak teratur dan kasar.
2. ujungnya runcing atau tumpul berwarna coklat ungu atau hijau kuning.
3. memiliki spina tidak teratur menutupi *thallus* dan cabang-cabangnya.
4. permukaan licin dan penampakan *thallus* bervariasi dari bentuk sederhana sampai kompleks. Gambar *Eucheuma cottonii* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Eucheuma cottonii* (Sumber: Unair News)

Rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* adalah salah satu *carragaenophytes* yaitu rumput laut penghasil keraginan berupa senyawa polisakarida. Karaginan dalam rumput laut mengandung serat (*dietary fiber*) yang sangat tinggi sehingga jika terekstraksi dengan air panas maka akan membentuk gel. Sifat pembentukan gel pada rumput laut ini dibutuhkan untuk menghasilkan pasta yang baik, karena termasuk ke dalam golongan *Rhodophyta* yang menghasilkan *florin starch* (Anggadiredja *et al.*, 2011). Kandungan nutrisi rumput laut *Eucheuma cottonii* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi rumput laut *Eucheuma cottonii*

Komponen	Kandungan Nutrisi	
	Kawaroe <i>et al.</i> (2017)	Liem (2013)
	------(%)-----	
Kadar air	16,39	9,95
Kadar abu	14,39	17,69
Kadar lemak	1,03	0,53
Kadar protein	5,33	3,82
Serat kasar	2,77	4,15
Karbohidrat	63,17	73,81

Sumber : Kawaroe *et al.* (2017), Liem (2013)

Rumput laut mampu dijadikan sebagai *feed additive* melalui suplementasi pada pakan ternak dalam upaya penurunan produksi gas metana yang dihasilkan oleh ternak ruminansia. *Min et al.* (2020) menyatakan bahwa berbagai jenis senyawa seperti ionophores, legum, minyak esensial, senyawa kimia, lemak, probiotik, dan metabolit sekunder pada tanaman (*halogenated, phlorotannin, tannin, saponin, iodine*) mampu menurunkan atau menghambat emisi gas metan yang diproduksi. Rumput laut dapat dimanfaatkan sebagai pakan aditif karena mengandung beberapa senyawa protein, karbohidrat, lemak, vitamin, mineral, minyak, dan asam amino serta senyawa sekunder lainnya (*phlorotannin, iodine*, dan senyawa halogenasi) (Gaillard *et al.*, 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Hikmawan *et al.* (2019) menyatakan bahwa substitusi yang dilakukan menggunakan rumput laut *Eucheuma cottonii* pada level 4% mampu menghasilkan produksi gas metana terkecil yaitu 18,49 mM.

## **2.5 Biochar**

Pemanfaatan limbah pertanian di Indonesia makin banyak dikembangkan sehingga biasa termanfaatkan. Saat ini telah mulai berkembang di dunia, penggunaan *biochar* atau arang limbah pertanian sebagai bahan pembenah tanah alternatif. *Biochar* sendiri mampu bertahan cukup lama di dalam tanah atau mempunyai efek yang relatif lama, atau relatif resisten terhadap serangan mikroorganisme, sehingga proses dekomposisi berjalan lambat (Tang *et al.*, 2013). Gambar *Biochar* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *Biochar* Sumber: (agrozone.id)

*Biochar* adalah suatu bahan padatan kaya karbon yang terbentuk melalui proses pembakaran bahan organik tanpa atau dengan sedikit oksigen (*pyrolysis*) pada temperatur 250--500°C. Berbeda dengan bahan organik, *biochar* stabil selama ratusan hingga ribuan tahun bila dicampur ke dalam tanah dan mampu mensekuestrasi karbon dalam tanah (Lehmann, 2007).

Bahan baku *biochar* tergolong banyak ditemukan seperti limbah sisa pertanian, terutama yang sulit terdekomposisi atau dengan rasio C/N tinggi. Indonesia memiliki potensi penggunaan *biochar* yang cukup besar, mengingat bahan baku seperti residu kayu, tempurung kelapa, sekam padi, kulit buah kakao, tongkol jagung, cukup tersedia. Ogawa (2006) menyatakan bahwa kualitas *biochar* sangat tergantung pada sifat kimia dan fisik *biochar* yang ditentukan oleh jenis bahan baku (kayu lunak, kayu keras, sekam padi dll.) dan metode karbonisasi (tipe alat pembakaran, temperatur), dan bentuk *biochar* (padat, serbuk, karbon aktif).

*Biochar* terdapat sifat fisik serta sifat kimia yang cukup beragam, tergantung pada bahan baku dan kondisi pirolisis. Secara umum, *biochar* memiliki kandungan karbon tinggi (50--90%), luas permukaan spesifik tinggi (10--600 m<sup>2</sup>/g), porositas tinggi (50--90%), dan pH basa (6--10). Sifat yang terdapat pada *biochar* dapat meningkatkan sifat pada tanah, seperti kapasitas tukar kation, retensi air dan hara, stabilitas agregat, aktivitas mikroba, dan siklus karbon (Liu *et al.*, 2013).

*Biochar* juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan tambahan atau *feed additive* bagi ternak ruminansia. *Biochar* memiliki ciri dan manfaat seperti struktur berpori, luas permukaan yang besar, dan daya serap yang kuat. Sehingga *biochar* mampu mengabsorpsi zat berbahaya dalam pakan (Fauzi *et al.*, 2020). Selain itu *biochar* juga dapat membantu menetralkan pH rumen dan meningkatkan aktivitas mikroba rumen dalam mencerna pakan.

## **2.6 Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik**

Kecernaan pakan mengindikasikan suatu bagian dari nutrisi pakan yang tidak diekskresikan dalam feses dan diasumsikan sebagai bagian yang absorpsi oleh ternak. Faktor yang mempengaruhi kecernaan pada ternak yaitu suhu, bentuk fisik bahan pakan, konsumsi ransum lamanya makanan tinggal dalam organ pencernaan ternak serta pengaruh perbandingan dari zat-zat makanan lainnya. Suarti (2001), menyatakan bahwa semakin tinggi angka kecernaan pada suatu bahan, maka bahan makanan tersebut berkualitas baik untuk dikonsumsi oleh ternak dan dimanfaatkan untuk proses metabolisme. Hal ini sejalan dengan pendapat Paramita *et al.* (2008) bahwa besarnya kecernaan nutrisi yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan pertumbuhan ternak.

Ternak yang diberi pakan dengan nilai nutrisi tinggi maka nilai kecernaan zat makanan tersebut juga akan meningkat. Prasetiyono *et al.* (2007) menyatakan bahwa peningkatan kecernaan nutrisi pada ternak menyebabkan peningkatan konsumsi ransum, sehingga proses pada pengosongan isi rumen berlangsung lebih cepat. Kecernaan bahan kering pada ruminansia dipengaruhi oleh kandungan protein pada pakan, karena sumber protein yang ada memiliki kelarutan dan ketahanan degradasi yang berbeda (Sutardi, 1980). Kecernaan pakan pada ternak didefinisikan dengan menghitung bagian zat makanan yang tidak dikeluarkan melalui feses dan biasanya dinyatakan dalam persen berdasarkan bahan kering.

Faktor lain yang mempengaruhi nilai kecernaan bahan kering ransum adalah tingkat proporsi bahan pakan dalam ransum, komposisi kimia, tingkat protein

ransum, presentasi lemak dan mineral. Schneider dan Flatt (1975) menyatakan bahwa kisaran normal pencernaan bahan kering suatu bahan pakan yaitu sekitar 50,7--59,7%. Nilai pencernaan bahan kering yang berkisar antara 55--65% adalah pencernaan bahan kering yang tinggi dan dapat meningkatkan pertumbuhan ternak tersebut (Preston dan Leng, 1987).

Kecernaan bahan organik erat kaitannya dengan pencernaan bahan kering karena sebagian besar bahan organik merupakan penyusun dari bahan kering dan yang membedakan keduanya terletak hanya pada kadar abu (Bata dan Rustomo, 2008). Ismail (2011) menyatakan bahwa pencernaan bahan organik erat dengan pencernaan bahan kering karena sebagian dari bahan kering terdiri dari bahan organik.

Faktor yang mempengaruhi pencernaan bahan organik adalah kandungan serat kasar dan mineral dari bahan pakan pakan dikonsumsi oleh ternak. Mc Donald *et al.* (2002) menambahkan bahwa faktor lain yang mempengaruhi suatu pencernaan antara lain suplementasi dalam pakan, taraf pemberian pakan, komposisi bahan pakan, serta perlakuan pakan yang diberikan kepada ternak.



### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober 2023--Desember 2023 di peternakan rakyat KPT Maju Sejahtera Lampung Selatan. Analisis proksimat untuk perhitungan pencernaan bahan kering (KcBK) dan pencernaan bahan organik (KcBO) dilakukan di Laboratorium Nutrisi LabTIAP Serpong, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN).

#### **3.2 Alat Penelitian dan Bahan Penelitian**

##### **3.2.1 Alat penelitian**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang kelompok namun ternak diikat dan berjarak satu dengan yang lainnya. Penimbangan feses menggunakan timbangan digital. Peralatan kandang lainnya yang digunakan yaitu bak penampung feses, sekop, ember, sapu lidi, kantong plastik, *handscoon*, *aluminium foil*, buku tulis dan pena. Analisis proksimat dilakukan dengan menggunakan 1 set peralatan yaitu oven dan tanur untuk menguji kadar bahan kering (KcBK) dan bahan organik (KcBO) feses.

##### **3.2.2 Bahan penelitian**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 18 ekor sapi. Ransum yang terdiri atas campuran rumput pakchong (*Pennisetum purpureum cv Thailand*) yang dipotong umur 55--60 hari yang dipotong setiap hari dan dicacah

dengan ukuran 5--8 cm, konsentrat, rumput laut dan *biochar* serta air minum yang diberikan secara *ad libitum*.

### 3.3 Metode Penelitian

#### 3.3.1 Rancangan penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan 18 ekor sapi lokal dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) berdasarkan bobot badan yang terdiri dari 6 kelompok. Pada penelitian ini terdapat 3 perlakuan dan 6 kali ulangan. Data yang diperoleh diuji dengan *analysis of variance* (ANOVA). Berikut pembagian kelompok berdasarkan bobot badan sapi dari yang terkecil hingga terbesar.

Kelompok 1 : 150 kg--180 kg

Kelompok 2 : 180 kg--210 kg

Kelompok 3 : 210 kg--240 kg

Kelompok 4 : 240 kg--270 kg

Kelompok 5 : 270 kg--300 kg

Kelompok 6 : 300 kg--330 kg

Perlakuan ransum yang digunakan sebagai berikut :

P1 : Rumput pakchong + konsentrat (perbandingan 70%:30% BK pakan)

P2 : Rumput pakchong + konsentrat (perbandingan 70%:30% BK pakan) +  
rumput laut *Eucheuma cottonii* (4% BK pakan)

P3 : Rumput pakchong + konsentrat (perbandingan 70%:30% BK pakan) +  
rumput laut *Eucheuma cottonii* (4% BK pakan) + *biochar* (0,05% BK  
pakan)

Berikut adalah kandungan bahan penyusun yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Kandungan nutrisi bahan penyusun ransum yang diberikan pada sapi potong selama masa penelitian

Bahan Pakan	Kandungan Nutrisi Bahan				
	BO	PK	SK	LK	GE
	------(%)-----				
Konsentrat	93,96	11,43	18,40	3,03	3849,12
Rumput					
Pakchong	93,50	7,52	38,22	2,87	4370,68
<i>Eucheuma</i>					
<i>Cottonii</i>	58,03	4,23	5,14	0,00	1736,58

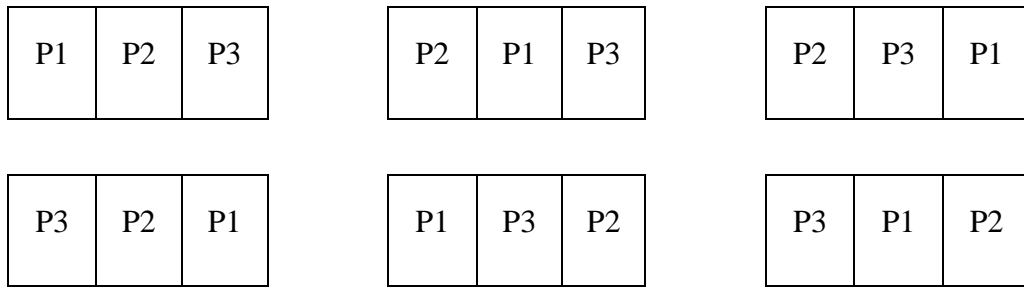
Sumber: Laboratorium Nutrisi (LABTIAP)-Serpong Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) (2023)

Tabel 3. Kandungan nutrisi bahan penyusun konsentrat KPT. Maju Sejahtera yang diberikan pada sapi potong selama masa penelitian

Bahan Pakan	Komposisi (%)	Kandungan Nutrisi Bahan				
		BK	PK	SK	LK	Abu
		------(%)-----				
Onggok	35,00	88,5	2,5	4,7	1,2	3,1
Gaplek	9,22	88,0	2,5	9,0	1,0	8,22
Kulit kopi	17,52	90,6	13,2	58,8	10,9	3,7
Bungkil sawit	23,11	90	15,1	17,2	6,1	8,9
Indigofera	5,00	19,27	19,61	35,54	1,2	8,22
Molasses	8,00	75,0	4,0	0	0	0
Kapur	1,20	100	0	0	0	100
Garam	0,20	100	0	0	0	97,0
Urea	0,75	281,0	0	0	0	0

Sumber: KPT. Maju Sejahtera (2023)

Berikut adalah plot tata letak untuk percobaan penelitian pemeliharaan sapi yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tata letak sapi potong dalam kandang selama masa penelitian

### 3.3.2 Rancangan peubah

Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah pencernaan bahan kering (KcBk) dan pencernaan bahan organik (KcBo).

## 3.4 Prosedur Penelitian

### 3.4.1 Persiapan kandang

Persiapan kandang yang dilakukan sebagai berikut:

1. menyiapkan peralatan yang akan digunakan dalam penelitian;
2. melakukan sanitasi pada kandang dan lingkungan kandang;
3. memasang ember penampung feses di kandang;
4. memberikan tanda penomoran pada kandang yang digunakan sesuai dengan perlakuan;
5. menyiapkan ransum perlakuan, lalu melakukan masa prelium pada ternak untuk mengadaptasikan ransum dan mengadaptasikan ternak dengan lingkungan.

### 3.4.2 Pembuatan ransum

1. ransum terdiri atas hijauan dan konsentrat. Hijauan terdiri atas rumput pakchong yang dicacah menggunakan mesin *chopper* sehingga diperoleh rumput yang siap diberikan kepada ternak dengan ukuran 5--8 cm, sedangkan untuk konsentrat merupakan konsentrat olahan dari KPT Maju Sejahtera;

2. tahap selanjutnya adalah penimbangan dan dilakukan sesuai perhitungan yang telah ditentukan;
3. pencampuran dilakukan dengan cara mencampurkan bahan pakan yang dimulai dengan bahan yang jumlahnya paling sedikit;
4. pencampuran dilakukan dengan mengaduk dari bawah ke atas hingga pakan homogen dengan sempurna.

### 3.4.3 Masa prelium

Rangkaian masa prelium sapi percobaan dilakukan sebagai berikut:

1. melaksanakan adaptasi pada ternak selama 14 hari masa adaptasi terhadap pakan perlakuan;
2. memberikan ransum sapi dengan 3 perlakuan, yaitu:
  - P1: Rumput pakchong + konsentrat (perbandingan 70%:30% BK pakan).
  - P2: Rumput pakchong + konsentrat (perbandingan 70%:30% BK pakan) + rumput laut *Eucheuma cottonii* (4% BK pakan)
  - P3: Rumput pakchong + konsentrat (perbandingan 70%:30% BK pakan) + rumput laut *Eucheuma cottonii* (4% BK pakan) + *biochar* (0,05% BK pakan)
3. pemberian ransum perlakuan diberikan sebanyak 2 kali dalam sehari yaitu pada pagi hari pukul 08.00 WIB dan pada sore hari pukul 16.30 WIB, serta pemberian air minum diberikan secara *ad libitum*;
4. selama prelium dilakukan pengukuran konsumsi pakan dengan cara mengukur jumlah pakan yang diberikan dan sisa pakan keesokan harinya.

### 3.4.4 Kegiatan penelitian

Pelaksanaan kegiatan penelitian untuk mengetahui nilai pencernaan bahan kering (KcBK) dan pencernaan bahan organik (KcBO) dilakukan selama 7 hari dengan langkah-langkah sebagai berikut;

1. memberikan ransum pada sapi dengan 3 perlakuan yaitu:
  - P1: Rumput pakchong + konsentrat (perbandingan 70%:30% BK pakan)

P2: Rumput pakchong + konsentrat (perbandingan 70%:30% BK pakan) + rumput laut *Eucheuma cottonii* (4% BK pakan)

P3: Rumput Pakchong + Konsentrat (perbandingan 70%:30% BK pakan) + rumput laut *Eucheuma cottonii* (4% BK pakan) + *biochar* (0,05% BK pakan)

2. memberikan ransum perlakuan diberikan sebanyak 2 kali dalam sehari yaitu pada pagi hari pukul 08.00 WIB, dan sore hari pada pukul 16.30 WIB, serta air minum diberikan secara *ad libitum*;
3. melakukan pengukuran konsumsi pakan dengan cara mengukur jumlah pakan yang diberikan dan pakan sisa keesokan harinya selama 7 hari;
4. mengumpulkan sampel feses dari sapi pada setiap unit percobaan selama 7 hari;
5. melakukan analisis proksimat untuk kandungan nilai nutrisi pada ransum dan feses sapi percobaan.

#### **3.4.5 Koleksi feses**

Metode koleksi feses yang digunakan yaitu metode koleksi total dengan mengumpulkan feses yang dihasilkan selama 24 jam selama 7 hari. Prosedur yang harus dilakukan sebagai berikut:

1. menyiapkan wadah penampung feses;
2. mengumpulkan feses yang dihasilkan oleh sapi pada pukul 07.00 WIB dan 14.00 WIB kemudian menimbang feses yang dihasilkan pada masing-masing jam tersebut. Kemudian mencatat bobot feses basah yang dihasilkan sebagai bobot segar (BS);
3. mengambil masing-masing feses dan timbang seberat 150 g. Kemudian menimbang dan mencatat bobot feses basah yang dihasilkan sebagai bobot segar (BS);
4. mengeringkan feses di bawah sinar matahari hingga kering dan menimbang kembali feses untuk mengetahui bobot kering udara feses (BKU);
5. memisahkan feses dari kotoran yang ada;
6. menghaluskan sampel dengan blender hingga menjadi tepung;

7. mengayak sampel sampai menjadi tepung halus;
8. mengambil feses sebanyak 10% dan lakukan analisis proksimat.

#### 3.4.6 Analisis kadar air dan bahan kering

Adapun prosedur analisis kadar air dan bahan kering sebagai berikut:

1. memanaskan cawan petri pada suhu  $135^{\circ}\text{C}$  ke dalam oven selama 15 menit;
2. mendinginkan cawan petri dan masukkan ke dalam desikator selama 15 menit;
3. menimbang cawan petri dan mencatat bobotnya (A);
4. memasukan sampel analisis ke dalam cawan petri sebanyak  $\pm 1$  g, kemudian timbang dan catat bobotnya (B);
5. memasukan cawan petri yang sudah berisi sampel ke dalam oven dengan suhu  $100^{\circ}\text{C}$  minimal selama 6 jam;
6. mendinginkan cawan petri yang berisi sampel analisis ke dalam desikator selama 15 menit;
7. menimbang cawan yang berisi sampel lalu catat bobotnya (C);
8. menghitung kadar air dengan rumus berikut:

$$KA(\%) = \frac{(B - A)g - (C - A)g}{(B - A)g} \times 100\%$$

Keterangan:

KA : kadar air (%)

A : bobot cawan petri (g)

B : bobot cawan petri berisi sampel sebelum dipanaskan (g)

C : bobot cawan petri berisi sampel sesudah dipanaskan (g).

9. menghitung kadar bahan kering menggunakan rumus sebagai berikut:

$$BK = 100\% - KA$$

Keterangan:

BK : Kadar bahan kering (%)

KA : Kadar air (%)

### 3.4.7 Analisis kadar abu dan bahan organik

Adapun prosedur analisis kadar abu dan bahan organik sebagai berikut:

1. memanaskan cawan porselen ke dalam oven dengan suhu 135°C selama 15 menit;
2. mendinginkan cawan porselen tersebut ke dalam desikator selama 15 menit;
3. menimbang cawan porselen dan mencatat bobot cawan (A);
4. memasukan sampel analisis ke dalam cawan porselen sebanyak  $\pm 1$  g;
5. menimbang cawan porselen yang berisi sampel analisis, lalu mencatat bobotnya (B);
6. memasukkan cawan porselen berisi sampel analisis dalam tanur pada suhu 600°C selama 2 jam;
7. mematikan tanur lalu mendinginkan hasil tanur selam 1 jam;
8. memasukkan sampel dalam desikator selama 15 menit;
9. menimbang cawan porselen berisi abu, lalu catat bobotnya (C);
10. menghitung kadar abu dengan rumus sebagai berikut:

$$Kab(\%) = \frac{(C - A)g}{(B - A)g} \times 100\%$$

Keterangan:

Kab : Kadar abu (%)

A : Bobot cawan porselen (g)

B : Bobot cawan porselen berisi sampel sebelum diabukan (g)

C : Bobot cawan porselen berisi sampel setelah diabukan (g).

11. menghitung kadar bahan organik menggunakan rumus sebagai berikut:

$$BO = BK - K.Abu$$

Keterangan:

BO : Kadar bahan organik

BK : Kadar bahan kering(%)

K.Abu : Kadar abu (%)



### 3.4.8 Kecernaan bahan kering (KcBk)

Periode koleksi feses untuk mendapatkan data konsumsi dan pengeluaran feses (BK) dalam jangka selama 7 hari. Kecernaan bahan kering dapat diukur dengan rumus sebagai berikut:

$$KcBK(\%) = \frac{\sum BK \text{ yang dikonsumsi}(g) - \sum BK \text{ dalam feses}(g)}{\sum BK \text{ yang dikonsumsi}(g)} \times 100\%$$

### 3.4.9 Kecernaan bahan organik (KcBo)

Periode koleksi untuk memperoleh data konsumsi dan pengeluaran feses (BO) dalam waktu selama 7 hari (Astuti dan Hardjosubroto, 1993). Kecernaan bahan organik dapat diukur dengan menghitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$KcBO(\%) = \frac{\sum BO \text{ dikonsumsi}(g) - \sum BO \text{ dalam feses}(g)}{\sum BO \text{ dikonsumsi}(g)} \times 100\%$$

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa:

1. suplementasi rumput laut dalam ransum pada sapi potong cenderung meningkatkan kecernaan bahan kering (KcBk) dan kecernaan bahan organik (KcBo). Hasil rata-rata kecernaan bahan kering cenderung meningkat pada P3 sebesar 64,95% dan cenderung rendah pada P1 sebesar 61,34%, sedangkan hasil rata-rata kecernaan bahan kering cenderung meningkat pada P3 sebesar 65,94% dan kecernaan bahan organik cenderung rendah sebesar 62,59% pada P1;
2. pemberian rumput laut yang ditambahkan *biochar* dalam ransum memiliki hasil rata-rata cenderung tinggi terhadap kecernaan bahan kering dan kecernaan bahan organik pada sapi potong (P3) dibandingkan dengan perlakuan ransum lainnya (P2 dan P1).

### 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan berdasarkan kesimpulan di atas yaitu:

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui level pemberian rumput laut yang lebih tepat sehingga meningkatkan nilai kecernaan bahan kering dan bahan organik pada sapi potong yang lebih signifikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agrozine.2024. Mengenal Biochar dan Cara Pengaplikasiannya.  
<https://agrozine.id/mengenal-biochar-dan-cara-pengaplikasiannya>. Diakses tanggal 14 Maret 2024 pada pukul 14.22 WIB.
- Ahmad, S.N., D.D. Siswansyah, dan O.K.S. Swastika. 2004. Kajian sistem usaha ternak sapi potong di Kalimantan Tengah. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 7(2): 155--170.
- Anggadiredja, J.T., A. Zalnika., H. Purwoto, dan S. Istini. 2006. Rumput Laut. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Anggorodi, R. 1998. Ilmu Makanan Ternak Umum. Cetakan Ke-5. Gramedia. Jakarta.
- Arora, S.P. 1996. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Penerjemah: R. Murwarni dan B. Srigandono. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Astuti, J.M. dan W. Hardjsubroto. 1993. Buku Pintar Peternakan. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.
- Atmadilaga. 1979. Kedudukan Usaha Ternak Tradisional dan Perusahaan Ternak dalam Sistem Pembangunan Peternakan. Workshop Purna Sarjana Fakultas Ekonomi. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Bata, M. dan B. Rustomo. 2008. Peningkatan Kinerja Sapi Potong Lokal Melalui Rekayasa Amoniasi Jerami Padi Menggunakan Molases dan Limbah Cair Tapioka. Laporan Hasil Penelitian. Fakultas Peternakan Unsoed. Purwokerto.
- Becker, E.W. 2007. Micro-algae as a source of protein. *Biotechnology Advances* 25 :207--210.
- Briggs, D.J. dan F.M.Courtney. 1985. Agriculture and Environment. Longman Scientific and Technical, Singapore.
- Church, D.C. 1976. Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants. Oxford Press. Oregon.

- Chuzaemi, S. 2002. Arah dan Sasaran Penelitian Nutrisi Sapi Potong di Indonesia. Makalah dalam Workshop Sapi Potong. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Bogor dan Lokal Penelitian Sapi Potong. Malang.
- Cokrowati, N., S.Y. Lumbessy, N. Diniarti, M. Supiandi, dan B. Bangun. 2020. Kandungan klorofil-a dan fikoeritrin *Kappaphycus alvarezii* hasil kultur jaringan dan dibudidayakan pada jarak tanam berbeda. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(1):125--131.
- Darmono. 1999. Tatalaksana Usaha Sapi Kereman. Kanisius, Yogyakarta.
- Dumadi. 2021. Quality of napier grass forage (*Pennisetum purpureum*) with different growth type: quantitative review. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 19(1):6--13.
- Ensminger M.E., J.E. Oldfield, W.W. Heinemann. 1990. Feeds and Nutrition the Ensminger. Publishing Company, USA.
- Fathul, F., dan S. Wajizah. 2010. Penambahan mikromineral Mn dan Cu dalam ransum terhadap aktivitas biofermentasi rumen domba secara in vitro. *Jurnal Ilmu Ternak Veteriner*, 15(1): 9--15.
- Fauzi, A., B. Prasetyo, dan M. Syamsiro. 2020. Biochar from oil palm biomass: A review of its potential and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 119:109--599.
- Gaillard, C., H.S. Bhatti, M. Novoa-Garrido, V. Lind, M.Y. Roleda, M. Y., dan M.R. Weisbjerg. 2018. Amino acid profiles of nine seaweed species and their in situ degradability in dairy cows. *Animal Feed Science and Technology*, 241:210--222.
- Ghufran, M.H.K.K. 2010. Budidaya Biota Akuatik untuk Pangan, Kosmetik, dan Obat-obatan. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Hikmawan, D., Erwanto, Muhtarudin, dan F. Fathul. 2019. Pengaruh substitusi rumput laut (*Euचेuma cottonii*) dalam pakan rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) terhadap konsentrasi VFA parsial dan estimasi produksi gas metana secara in-vitro. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11):951--952.
- Idris, J., Y. Shirai, dan Y. Ando. 2014. Pengeluaran biochar dengan kandungan mineral yang tinggi dari biomass kelapa sawit. *Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 18(3):700--704.
- Ismail, R. 2011. Kecernaan In Vitro. <http://rismanismail2.wordpress.com/2011/05/22/nilai-kecernaan-part-4/#more-310>. Diakses tanggal 23 September 2023 pada pukul 20.34 WIB.
- Johnson, K.A. dan D.E. Johnson. 1995. Methane emissions from cattle. *J. Anim. Sci.* 73: 2483--2492.

- Kawaroe, M., Salundik, W. Rhojim, dan F.L. Dea. 2017. Comparison of biogas production from macroalgae *Eucheuma cottonii* in anaerobic degradation under different salinity conditions. *World Applied Sciences Journal*, 35(3):344--351.
- Kinley, R. D., Nys, R. De, M. J. Vucko, dan L. Machado. 2016. The red macroalgae *asparagopsis taxiformis* is a potent natural antimethanogenic that reduces methane production during in vitro fermentation with rumen fluid tropics (tropical research on oil pollution in coastal systems) view project evolution and ecolog. *Animal Production Science*, 56 (3):282--289.
- Lehmann, J. 2007. A Handful of Carbon. *Nature*, 447(7141):143--144.
- Liem, Z.A. 2013. Kandungan Proksimat dan Aktivitas Antioksidan Rumput Laut Merah (*Eucheuma cottonii*) di Perairan Kupang Barat. Tesis. Program Magister Biologi UKSW Salatiga.
- Liu, X., A. Zhang, C. Ji, S. Joseph, R. Bian, L. Li, G. Pan, J. Paz-Ferreiro. 2013. Biochars effect on crop productivity and the dependence on experimental conditions-a meta-analysis of literature data. *Plant Soil*, 373: 583--594
- Mayberry, D., H. Bartlett, J. Moss, T. Davison, dan M. Herrero. 2019. Pathways to carbon-neutrality for the Australian red meat sector. *Agricultural Systems*, 175:13--21.
- McDonald, P., R.A. Edwards, J.F.D. Greenhalg dan C.A. Morgan. 2002. Animal nutrition. 6th ed. Ashford color pr., Gosport.
- Min, B. R., S. Solaiman, H. M. Waldrip, D. Parker, R.W. Todd, dan D. Brauer. 2020. Dietary mitigation of enteric methane emissions from ruminants: 131 a review of plant tannin mitigation options. *Animal Nutrition*, 6(3):231--246.
- Muslim, G., J. E. Sihombing, S. Fauziah, A. Abrar, dan A. Fariani. 2014. Aktivitas proporsi berbagai cairan rumen dalam mengatasi tannin dengan tehnik in vitro. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 3(1): 25--36.
- News Unair. 2020. Pengaruh Perbedaan Umur Rumput Laut *Eucheuma cottonii* sebagai Bahan Material. <https://news.unair.ac.id/2020/04/23/pengaruh-perbedaan-umur-rumput-laut-eucheuma-cottonii-sebagai-bahan-material-mdf/?lang=id> Diakses tanggal 26 September 2023 pada pukul 22.04 WIB.
- Ogawa, M. 2006. Carbon sequestration by carbonization of biomass and forestation. *Three Case Studies*.133--146.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. UI Press. Jakarta.
- Paramita, W., W. E. Susanto dan A.B. Yulianto. 2008. Konsumsi dan pencernaan bahan kering dan bahan organik haylase pakan pelengkap ternak sapi Peranakan Ongole. *Media Kedokteran Hewan*, 24 (1): 59--62.

- Pertanianku. 2023. Peranakan Ongole Sapi Unggul yang Produktif dan Mudah Beradaptasi. <https://www.pertanianku.com/peranakan-ongole-po-sapi-unggul-yang-produktif-dan-mudah-beradaptasi> Diakses tanggal 29 Oktober 2023 pada pukul 02.01 WIB.
- Prasetyono, B. W. H. E., S. Suryahadi, T. Toharmat, dan R. Syarief. 2007. Strategi suplementasi protein ransum sapi potong berbasis jerami dan dedak padi. *Media Peternakan*, 30 (3): 207--217.
- Preston, T. R. and R. A. Leng. 1987. Matching Ruminant Production System with Available Resources in the Tropics dan Sub-Tropics. Penambul Books, Armidale.
- Prihartini, I. 2013. Identifikasi performans sapi madura sebagai karakteristik sifat genetik dalam upaya seleksi produktivitas ternak unggul. *Jurnal protein*, 17:1075
- Ramesh, P., R. Jagadeesan, S. Sekaran, A. Dhanasekaran, dan S. Vimalraj. 2021. Flavonoids: classification, function, and molecular mechanisms involved in bone remodelling. *Frontiers in Endocrinology*, 12: 638--779.
- Sarwono, B. dan N.B. Ariyanto. 2005. Penggemukan Sapi Potong Secara Cepat. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Schmidt, H. P., N. Hagemann, K. Draper, dan C. Kammann. 2019. The use of biochar in animal feeding. *Peer J.*, 7:e7373.
- Schneider, B. H dan W. P. Flatt. 1975. Evaluation of Feed Trough Digestibility. The University of Georgia, Athens.
- Schneider, P.L., D.K. Beede, C.J. Wilcox, dan R.J. Collier. 1984. Influence of dietary sodium and potassium on heat-stressed lactating dairy cows. *J. Dairy Sci*, 67: 2546--2553.
- Steflyando, R., Abubakar dan A. Saleh. 2014. Analisis kelayakan usaha sapi potong dengan metode zero waste farming di Kecamatan Parongpong. *Jurnal Reka Integra*, 1(4):226--237.
- Suarti, M. 2001. Pengaruh Amoniasi, Penambahan Tepung Bulu Ayam, Tepung Daun Singkong, Lisin-Zn-PUFA dalam Ransum terhadap Kecernaan Zat-zat Makanan Kambing Peranakan Ettawa. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Subiharta, U. 2012. Tatalaksana Pemeliharaan Ternak Sapi. Cetakan keempat. Penebar Swadaya. Jakarta
- Sugeng Y.B. 1998. Beternak Sapi Potong. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi. Jilid 1. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi. Jilid I. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor

- Tang, J., W. Zhu, R. Kookana, A. Katayama. 2013. Characteristics of biochar and its application in remediation of contaminated soil. *Journal of Bioscience and Bioengineering*. 116(6):653--659.
- Tanuwiria, U.H. 2005. Fermentabilitas dan pencernaan ransum lengkap sapi perah berbasis jerami padi dan pupuk tebu teramoniasi (*in vitro*). *Jurnal Ilmu Ternak*, 5(2): 67--72
- Thiasari, N., dan A. I. Setiyawan. 2016. Complete feed batang pisang terfermentasi dengan level protein berbeda terhadap pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik dan TDN secara *in vitro*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 26(2):67--72.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdosukojo. 1998.. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan ke-4. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ulu, N.H. 2016. Pemanfaatan Rumput Laut (*Ulva Lactuca*) Sebagai Pakan Suplemen pada Ternak Sapi Bali, Ongole, dan Silangan Sapi Bali Ongole Sapihan. Thesis. Universitas Nusa Cendana, Kupang.
- Wajizah, S., Samadi, Y. Usman, dan E. Mariana. 2015. Evaluasi nilai nutrisi dan pencernaan *In Vitro* pelepah kelapa sawit (*Oil Palm Fronds*) yang difermentasi menggunakan *Aspergillus niger* dengan penambahan sumber karbohidrat yang berbeda. *Agripet*, 15(1):13--19.
- Winarno, F.G. 1996. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Yulianto, P dan C. Saparianto. 2010. Pembesaran Sapi secara Insentif. Penebar Swadaya. Jakarta.