

# APLIKASI LEMNA SP. SEBAGAI PAKAN SAPI PERAH

## Laporan Akhir Penelitian

Kerjasama Hivos Southeast Asia dengan Fakultas Peternakan UNPAD  
dalam Proyek GADING (Gathering and dissemination of information and green knowledge for  
a sustainable integrated farming workforce in Indonesia)

Author/co-author:

Prof. Dr. Ir. U. Hidayat Tanuwiria, M.Si

Raden Fehrianto Christi, S.Pt., M.S.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang dengan rahmat dan berkahNya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir Penelitian yang berjudul “**Aplikasi *Lemna* sp. Sebagai Pakan Sapi Perah**”.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada Hivos, Wageningen University Belanda, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran, Laboratorium Riset dan Pengujian serta Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, serta Kelompok Peternak Sapi Perah Tanggung Renteng Cikajang Garut yang telah ikut berperan dalam penyelesaian penelitian ini.

Sesuai dengan judul di atas, penelitian ini menguraikan tentang pemanfaatan *Lemna* sp. untuk makanan ternak sapi perah dan mengatasi masalah kekurangan pakan bagi ternak sapi perah yang dikembangkannya. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat membantu peternak sapi perah untuk menyediakan makanan bagi ternaknya, menekan harga pakan, meningkatkan produksi, sehingga pada gilirannya dapat meningkatkan hasil usaha yang diperoleh.

Penulisan laporan ini mengenai tanaman *Lemna* sp. diketahui memiliki potensi yang cukup besar terutama ditinjau dari sudut pandang diantaranya laju pertumbuhan, budidaya, produktivitas dan komposisi zat nutriennya. Di sisi lain, upaya pengembangan ternak sapi perah dihadapkan persoalan masalah mengenai keterbatasan hijauan pakan yang semakin sulit dan harga yang semakin mahal, sementara produk ternak sapi perah berupa susu memiliki nilai tersendiri bagi masyarakat, baik sebagai penyedia sumber protein hewani dan sumber pendapatan rumah tangga.

Akhir kata penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi ilmuwan maupun peternak tentang tanaman *Lemna* sp. ini sebagai makanan untuk ternak sapi perah Selanjutnya, segala bentuk masukan yang lahir dari kekurangan yang ada pada laporan ini, sangat diharapkan dan akan diterima dengan penuh bangga untuk mencapai kesempurnaan yang direncanakan. Amin.

Bandung, Desember 2017

Penulis

Prof. Dr. Ir. U. Hidayat Tanuwiria, M.Si  
Raden Febrianto Christi, S.Pt., M.S.

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	
DAFTAR TABEL .....	
DAFTAR SINGKATAN .....	i
I. PENDAHULUAN .....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Identifikasi Masalah .....	2
I.3. Tujuan Penelitian .....	2
I.4. Manfaat Penelitian.....	2
II. METODE KERJA .....	1
II.1. Metode Penelitian Tahap 1.....	1
II.1.1. Metode Pengeringan .....	1
II.1.2. Pengukuran Kandungan Nutrien, Fermentabilitas, dan Kecernaan ( <i>In Vitro</i> )	1
II.2. Metode Penelitian Tahap 2.....	2
II.2.1. Pemberian Ransum Ternak Sapi Perah FH ( <i>In vivo</i> ).....	2
II.2.2. Pengukuran Produksi dan Kualitas Susu Sapi Perah FH.....	2
III. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	3
III.1. Penelitian Tahap 1.....	3
III.1.1. Hasil Analisis Proksimat Pengeringan <i>Lemna sp</i> .....	3
III.1.2. Hasil <i>In Vitro</i> Pengeringan <i>Lemna sp</i> .....	12
III.3. Penelitian Tahap 2.....	15
III.3.1. Produksi Susu Harian .....	15
III.3.2. Produksi Susu 4% FCM .....	17
III.3.3. Kadar Lemak Susu .....	19
III.3.4. Kadar Bahan Kering Tanpa Lemak.....	20
III.3.5. Berat Jenis Susu.....	21
III.3.6. Laktosa Susu.....	22
III.3.7. Bahan Kering/ <i>Total Solid</i> .....	23
III.3.8. Protein Susu .....	24
III.3.9. Total Bakteri Susu/ <i>Total Plate Count</i> .....	26
IV. KESIMPULAN .....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	29

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Hasil analisis proksimat Lemna sp. pada perlakuan pengeringan dengan naungan terhadap kadar air.....	4
Gambar 2 Hasil analisis proksimat Lemna sp. pada perlakuan pengeringan dengan naungan terhadap kadar abu.....	4
Gambar 3 Hasil analisis proksimat Lemna sp. pada perlakuan pengeringan dengan naungan (di dalam naungan) terhadap kadar protein kasar .....	5
Gambar 4 Hasil analisis proksimat Lemna sp. pada perlakuan pengeringan dengan naungan terhadap kadar lemak kasar .....	5
Gambar 5 Hasil analisis proksimat Lemna sp. pada perlakuan pengeringan dengan naungan terhadap kadar TDN.....	6
Gambar 6 Hasil analisis proksimat Lemna sp. pada perlakuan pengeringan dengan naungan terhadap kadar serat kasar .....	6
Gambar 7 Hasil analisis proksimat Lemna sp. pada perlakuan pengeringan dengan naungan terhadap kadar kalsium .....	7
Gambar 8 Hasil analisis proksimat Lemna sp. pada perlakuan pengeringan dengan naungan terhadap kadar BETN .....	7
Gambar 9 Hasil analisis proksimat Lemna sp. pada perlakuan pengeringan dengan naungan terhadap kadar fosfor .....	8
Gambar 10 Hasil analisis proksimat Lemna sp. pada perlakuan pengeringan dengan naungan terhadap nilai energi .....	8
Gambar 11 Hasil analisis proksimat Lemna sp. pada perlakuan pengeringan dengan naungan terhadap berat kering .....	9
Gambar 12 Suhu lingkungan saat proses pengeringan pada tiga naungan yang berbeda .....	11
Gambar 13 Nilai fermentabilitas dan pencernaan Lemna sp. hasil perlakuan pengeringan di luar naungan (langsung matahari) secara in vitro .....	12
Gambar 14 Nilai fermentabilitas dan pencernaan Lemna sp. hasil perlakuan pengeringan di dalam naungan secara in vitro.....	13
Gambar 15 Pengaruh perlakuan terhadap produksi susu harian .....	16
Gambar 16 Pengaruh perlakuan terhadap produksi susu 4% FCM .....	18
Gambar 17 Pengaruh perlakuan terhadap lemak susu .....	19
Gambar 18 Pengaruh perlakuan terhadap BKTL Susu .....	20
Gambar 19 Pengaruh perlakuan terhadap berat jenis susu .....	21
Gambar 20 pengaruh perlakuan terhadap laktosa susu.....	22
Gambar 21 Pengaruh perlakuan terhadap bahan kering (BK) susu.....	24
Gambar 22 Pengaruh perlakuan terhadap protein susu .....	25
Gambar 23 Pengaruh perlakuan terhadap total bakteri/TPC susu.....	26

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Hasil analisis proksimat Lemna sp. pada perlakuan pengeringan tanpa naungan (di luar naungan) .....	3
Tabel 2 Uji duncan hasil analisis proksimat Lemna sp. berdasarkan waktu pengeringan 10	
Tabel 3 Uji duncan hasil in vitro Lemna sp. berdasarkan waktu pengeringan .....	15

## DAFTAR SINGKATAN

BETN	bahan ekstrak tanpa nitrogen
BKTL	bahan kering tanpa lemak
CFU	<i>colony forming unit</i>
FCM	<i>fat corrected milk</i>
FH	Friesian holland
Kkal	kilo kalori
KPGS	Kelompok Peternak Garut Selatan
LK	lemak kasar
mL	mili liter
mM	mili mol
PK	protein kasar
RAL	rancangan acak lengkap
SNI	Standar Nasional Indonesia
TDN	<i>total digestible nutrient</i>
TPC	<i>total plate count</i>
TS	<i>total solid</i>
UNPAD	Universitas Padjajaran
VFA	<i>volatile fatty acid</i>
WIB	Waktu Indonesia Barat

## I. PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Peternakan merupakan salah satu subsektor pertanian yang memiliki peran strategis dalam memenuhi kebutuhan pangan, peningkatan lapangan pekerjaan, dan peningkatan pendapatan penduduk. Peternakan juga memiliki peran penting dalam pemenuhan gizi bangsa Indonesia. Hasil peternakan berupa susu, telur dan daging merupakan bahan makanan yang memiliki kandungan zat-zat gizi yang penting bagi tubuh. Sapi perah merupakan salah satu penghasil protein hewani, yang dalam pemeliharaannya selalu diarahkan pada peningkatan produksi susu. *Friesian holland* (FH) merupakan bangsa sapi perah yang memiliki produksi susu paling tinggi diantara bangsa sapi yang lain. Produksi susu sapi perah FH di negara asalnya mencapai 6.000-8.000 kg/ekor/laktasi, di Inggris sekitar 35% dari total populasi sapi perah dapat mencapai 8069 kg/ekor/laktasi (Arbel dkk.,2001) dalam Tawaf, 2009). Produksi susu yang dihasilkan oleh sapi perah FH di Indonesia ternyata lebih rendah, berkisar antara 3.000-4.000 liter per laktasi. Produksi rata-rata sapi perah di Indonesia hanya mencapai 10,7 liter per ekor per hari (3.264 liter per laktasi) (Chalid, 2006 dalam Tawaf, 2009).

Pakan utama ternak ruminansia berupa hijauan yang ketersediaannya sangat tergantung pada musim. Musim penghujan merupakan puncak ketersediaan hijauan tertinggi dan sangat melimpah, sedangkan musim kemarau ketersediaan sangat rendah. Alternatif pengganti pakan hijauan tersebut adalah Tanaman *Lemna* sp. Tanaman ini tidak bergantung pada musim sehingga ketersediaannya cukup melimpah. Keunggulan tanaman *Lemna* sp diantaranya Produktivitas biomasa *Lemna* sp. sekitar 176,38 g/m<sup>2</sup> dalam keadaan basah atau 6,24 g/m<sup>2</sup> dalam keadaan kering (Nopriani *et al.*, 2014). Produktivitas tanaman *Lemna* sp. cukup tinggi, yaitu mampu memproduksi 10-30 ton bahan kering.ha<sup>-1</sup>.tahun<sup>-1</sup> dengan kandungan 43% protein kasar (Leng *et al.*, 1995). Potensi pemanfaatan *Lemna* sp. untuk bahan pakan didukung oleh kandungan protein yang berkisar antara 29,3%-38%, serat kasarnya 13,5%, dan lemak kasar 4,9% (Hassan dan Edward, 1992). Dengan demikian maka tanaman ini berpotensi sebagai bahan pakan substitusi penyusun ransum. Di samping itu kendala yang terdapat pada tanaman *Lemna* sp. adalah kadar air tinggi sehingga harus dilakukan proses penurunan kadar air. Pengeringan merupakan cara yang tepat untuk mengawetkan hijauan. Oleh karena itu, dibutuhkan waktu pengeringan yang lebih lama untuk menurunkan kadar air sampai batas minimum untuk pemberian bahkan penyimpanan.

Pemilihan metode pengeringan serta lama waktu pengeringan yang tepat akan memudahkan dalam proses analisis kimiawi, proses penyimpanan dan pengawetan pakan sehingga bertujuan untuk meningkatkan daya tahan, mengurangi biaya pengemasan, mengurangi bobot pengangkutan, memperbaiki cita rasa bahan, dan mempertahankan kandungan nutrisi bahan (Achanta dan Okos, 2000). Metode yang umum digunakan diantaranya pengeringan langsung dan tidak langsung (naungan). Pengeringan naungan membutuhkan waktu yang lebih lama lagi dibandingkan pengeringan dengan matahari karena suhu pengeringan lebih terkontrol, tetapi pengeringan naungan membutuhkan

investasi yang lebih untuk pengadaannya. Oleh karena itu, perlu dicari pemilihan metode yang tepat serta waktu pengeringan yang efektif dan efisien.

Pemberian *Lemna sp.* dengan kondisi kering dan basah atau bahkan campuran keduanya terhadap sapi perah diharapkan dapat meningkatkan produksi dan kualitas susu seperti berat jenis, kadar lemak, kadar protein, dan laktosa. Pemberian pellet daun pelepah sawit sebanyak 30% pada sapi perah dapat menghasilkan produksi susu sekitar 366 liter/28hari, kadar lemak 3,5% dan kadar protein 3,5% (Abu Bakar *et al.*, 2001). Dilaporkan Sukarini (2006) bahwa pemberian hijauan dan konsentrat dapat meningkatkan produksi susu dan kualitasnya pada kambing dan sapi perah. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka perlu dilakukan penelitian Pemberian *Lemna sp.* terhadap Produksi dan Kualitas Susu Sapi Perah FH.

## I.2. Identifikasi Masalah

1. Seberapa besar pengaruh jenis pengeringan dan lama pengeringan yang efisien terhadap kualitas biomassa *Lemna sp.* dari kandungan nutrien, fermentabilitas, dan pencernaan *Lemna in vitro*.
2. Seberapa besar pengaruh pemberian *Lemna sp.* terhadap produksi dan kualitas susu sapi perah FH.

## I.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh jenis pengeringan dan lama pengeringan yang efisien terhadap kualitas biomassa *Lemna sp.* dilihat dari kandungan nutrien, fermentabilitas, dan pencernaan *Lemna sp. in vitro*.
2. Mengetahui pengaruh pemberian *Lemna sp.* terhadap produksi dan kualitas susu sapi perah FH.

## I.4. Manfaat Penelitian

Memberikan informasi kepada masyarakat khususnya peternak sapi perah mengenai proses pengeringan *Lemna sp.* yang paling efektif dan efisien serta aplikasi dalam pemberian ransum sapi perah.

## II. METODE KERJA

### II.1. Metode Penelitian Tahap 1

#### II.1.1. Metode Pengeringan

1. Proses pengeringan *Lemna* sp. dilakukan secara langsung (matahari) dan tidak langsung (naungan). Naungan dibuat dengan ukuran 2,5 x 2 x 2 meter dengan rak sebanyak 4 buah sebagai ulangan.
2. *Lemna* sp. yang ada di kolam sekitar naungan diambil sekitar 2 kg basah menggunakan pengayak kemudian dimasukkan ke dalam ember penampung.
3. Ember penampung yang berisi tanaman *Lemna* sp. di bawa ke tempat penelitian untuk dilakukan proses pengeringan secara langsung dan tidak langsung.
4. Selanjutnya mengambil *Lemna* sp. dari ember untuk diratakan pada rak 1 (paling bawah) yang tersedia. Memastikan keseluruhan *Lemna* sp. merata sehingga tidak ada menumpuk. Hal ini berhubungan dengan pemerataan sinar matahari yang masuk.
5. Pengeringan dilakukan selama 2, 3, 4, dan 5 hari.
6. Setiap hari rak dilakukan pengisian *Lemna* sp. sehingga dilakukan proses pemindahan dari bawah ke atas (misal : rak 1 pindah ke rak 2, rak 2 pindah ke rak 3 dst) agar pengontrolan waktu lebih terkendalikan dan efektivitas ruang dalam naungan.
7. Menyiapkan kertas sampel ukuran  $\pm 30 \times 15$  cm sebanyak 48 buah. Dilakukan pemberian kode perlakuan misal (N 1.1, N 2.1, L 1.1, L2.1 dst).
8. Hari ke-5 *Lemna* sp. dari masing-masing rak sesuai dengan lama pengeringan dimasukkan kedalam kertas sampel yang telah diberi kode.
9. Memastikan sampel jangan tertinggal atau tersisa pada rak masing-masing karena bisa berpengaruh terhadap hasil yang diperoleh.
10. *Lemna* sp. dalam kertas sampel siap untuk di bawa ke laboratorium untuk dilakukan pengujian kandungan nutrisi, fermentabilitas, dan pencernaan (*in vitro*).

#### II.1.2. Pengukuran Kandungan Nutrien, Fermentabilitas, dan Pencernaan (*In Vitro*)

1. Di laboratorium kertas sampel yang berisi *Lemna* sp. dikeluarkan kemudian pindahkan sampel kedalam wadah (loyang) yang sudah diberi kode perlakuan untuk dilakukan proses pengovenan suhu 100-105°C dengan waktu 3-24 jam tujuannya mengeluarkan sisa air serta mengetahui berat kering.
2. Selanjutnya apabila proses pengovenan sudah selesai. Dilakukan penimbangan menggunakan timbangan analitik untuk mengetahui berat sampel yang akan dilakukan proses pengujian nutrisi sesuai dengan peubah yang diamati. Sekitar 2-5 gram dari masing-masing perlakuan di dapat.
3. Masing-masing bahan dari perlakuan yang ditimbang, kemudian dilakukan pengujian kandungan nutrisi seperti kadar air (metode oven), kadar abu, protein kasar (metode kjedhal), serat kasar (metode buchner), lemak kasar (metode sokhlet), energi bruto (bomb kalorimeter), dan Calcium-phospor.

4. Pengujian fermentabilitas dan pencernaan dilakukan secara *in vitro* dengan melihat kandungan amoniaknya ( $\text{NH}_3$ ), *volatile fatty acid* (VFA) total (metode McDougell), pencernaan bahan kering dan bahan organik.
5. Hasil yang diperoleh dari semua analisis laboratorium kemudian dilakukan pengolahan data dengan perhitungan menggunakan analisis statistik sesuai rancangan percobaan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial 2 x 4.
6. Kemudian data yang diperoleh dari perhitungan dilakukan pembahasan dengan membandingkan pada literatur atau sumber yang dijadikan sebagai pembanding.

## II.2. Metode Penelitian Tahap 2

### II.2.1. Pemberian Ransum Ternak Sapi Perah FH (*In vivo*)

1. Persiapan pemeliharaan meliputi pembersihan kandang dan peralatan.
2. Memilih ternak sapi perah FH laktasi kedua sampai empat bulan sebanyak 20 ekor ternak dengan bobot 400-500 kg.
3. Tahapan penyesuaian terhadap perubahan pakan (*pre-eliminary*) selama dua minggu sebelum diberikan perlakuan.
4. Pakan hijauan berupa rumput lapang yaitu rumput gajah mott dan limbah hasil pertanian berupa daun wortel dan daun kubis.
5. Pakan diberikan tiga kali sehari yaitu pagi pukul 07.00 WIB, Siang pukul 13.00 dan sore pukul 16.00 WIB kecuali pemberian konsentrat hanya dua kali pemberiannya.
6. Pemberian air minum disediakan secara *ad libitum*.
7. Konsumsi pakan dan sisa pakan ditimbang setiap hari. Produksi susu per hari diukur dengan mencatat hasil pemerahan pada pagi dan sore hari.
8. Sampel susu diambil pada awal penelitian (sebelum perlakuan), awal perlakuan (hari ke-1 perlakuan), pertengahan perlakuan (hari ke-3 perlakuan) dan akhir penelitian (setelah 7 hari perlakuan) untuk uji kualitas susu.

### II.2.2. Pengukuran Produksi dan Kualitas Susu Sapi Perah FH

1. Produksi susu diperoleh dengan cara mencatat hasil pemerahan 20 ekor sapi FH laktasi masing-masing pada pagi dan sore hari.
2. Pengukuran dimulai setelah masa persiapan (*pre-eliminary*) sampai dengan akhir masa pemeliharaan.
3. Pengukuran produksi susu dilakukan dengan menggunakan timbangan berskala.
4. Sampel susu yang digunakan sebanyak  $\pm 50$  ml dari masing-masing sapi perah sesuai dengan perlakuan.
5. Pengujian kualitas susu sapi FH meliputi berat jenis, kadar lemak, laktosa, bahan kering, BKTL, analisis kadar protein, total bakteri (*Total Plate Count*).
6. Uji kualitas susu dilakukan dengan alat *Lactoscan* di Laboratorium Kelompok Peternak Garut Selatan (KPGS Cikajang) dan pengujian bakteri susu dengan metode TPC di Laboratorium Riset dan Pengujian *Meat Milk Pro* Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### III.1. Penelitian Tahap 1

##### III.1. Hasil Analisis Proksimat Pengeringan *Lemna sp*

Tabel 1 Hasil analisis proksimat *Lemna sp.* pada perlakuan pengeringan tanpa naungan (di luar naungan)

Kandungan <i>Nutrient</i>	Waktu Pengeringan			
	P1	P2	P3	P4
Air (%)	41,4	20,08	22,63	17,86
BK (%)	58,6	79,92	77,37	82,14
Abu (%)	13,52	10,59	10,52	10,53
Protein Kasar (%)	30,60	31,99	35,56	36,31
Lemak Kasar (%)	2,60	2,28	2,68	2,87
Serat Kasar (%)	16,25	17,02	16,06	15,99
TDN (%)	65,64	66,27	67,14	67,25
BETN (%)	37,04	38,12	35,17	34,29
Ca (%)	0,83	0,59	0,50	0,48
P (%)	0,23	0,24	0,23	0,22
Energi (KKal/kg)	3.441,67	3.383,67	3.300	3.386

Keterangan: Hasil analisis Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran (2017)

P1 = pengeringan langsung 2 hari

P2 = pengeringan langsung 3 hari

P3 = pengeringan langsung 4 hari

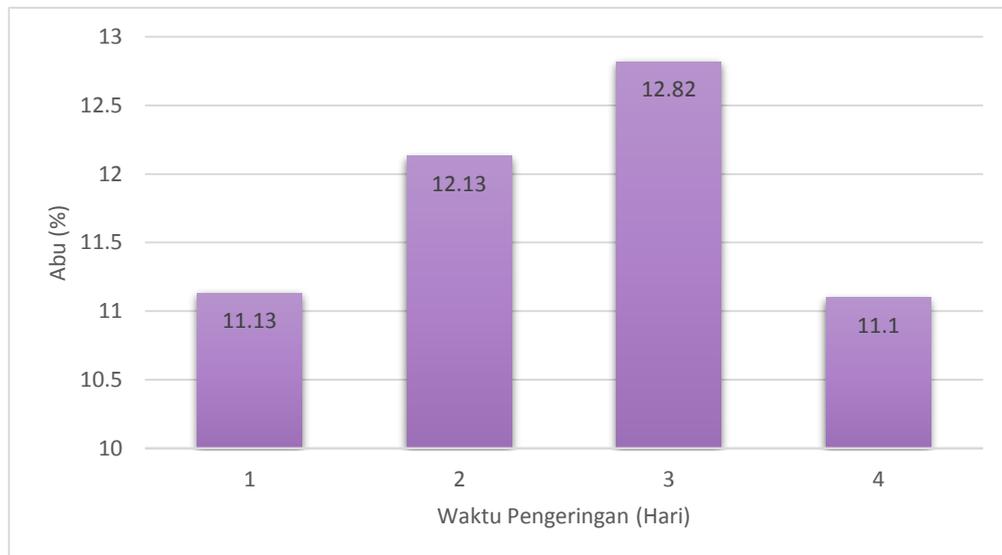
P4 = pengeringan langsung 5 hari

Berdasarkan Tabel 1 Kandungan air *Lemna sp.* pada masing-masing perlakuan secara umum terjadi penurunan yaitu 41,4%-17,86%. Sejalan dengan pendapat Renny (2005) bahwa kadar air yang terdapat pada hijauan menurun saat proses pengeringan. Pendapat lain menurut Efendi (2012) pengeringan hijauan pakan ternak dengan cahaya matahari dapat menurunkan kadar air bahan sebesar 60%. Penyusutan yang terjadi diakibatkan oleh tekanan internal uap air yang dihasilkan dari penguapan. Dengan terjadinya proses tersebut maka terhadap kandungan bahan kering proporsinya menjadi meningkat. Renny (2005) menyatakan bahwa tingginya bahan kering pada hijauan pakan disebabkan karena proses pengeringan. Saat proses pengeringan terjadi penguapan air yang menyebabkan perubahan proporsional kandungan nutrisi di dalam pakan tersebut. Jumlah bahan kering cenderung meningkat sesuai dengan meningkatnya intensitas cahaya matahari (Noveni, 2009). Kandungan nutrisi abu menurun seiring dengan lama waktu pengeringan sehingga berpengaruh terhadap kandungan mineral Ca dan P. Protein kasar dan lemak kasar cenderung meningkat pula. Adawyah (2007) menyatakan semakin lama pengeringan semakin tinggi pula kandungan protein kasar yang dihasilkan. Serat kasar cenderung menurun karena terjadi proses pemanasan sehingga terjadi pemekatan pada bahan yang tertinggal. Sedangkan nilai TDN, BETN, dan energi bruto juga mengalami

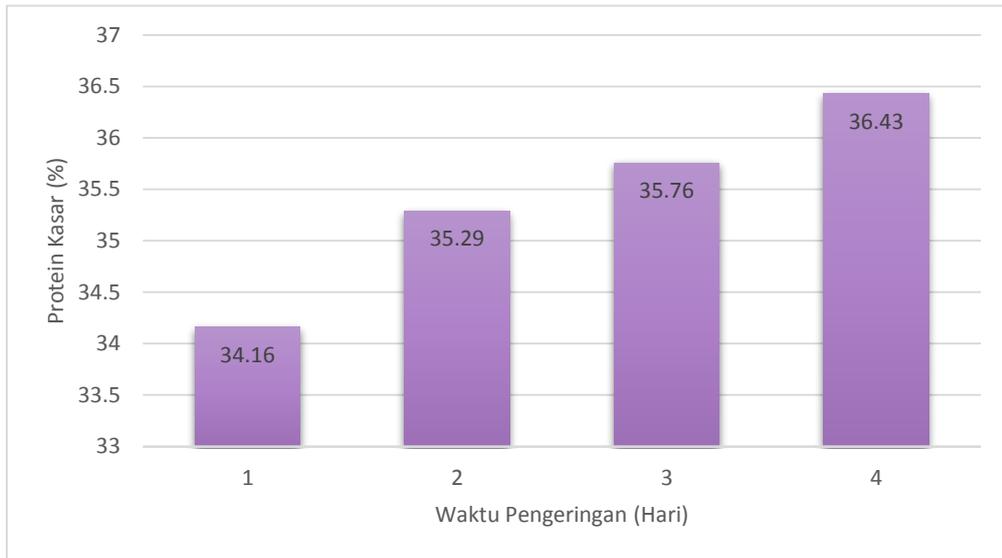
proses penurunan hal ini karena selama proses pengeringan terjadi pelepasan energi. TDN dan BETN merupakan golongan karbohidrat yang digunakan sebagai sumber energi. Apabila kandungan nutrisi tersebut menurun, maka kandungan energi bruto ikut menurun pula. Menurut Efendi (2012) kandungan energi bruto sangat ditentukan oleh jumlah BETN dan TDN dalam bahan.



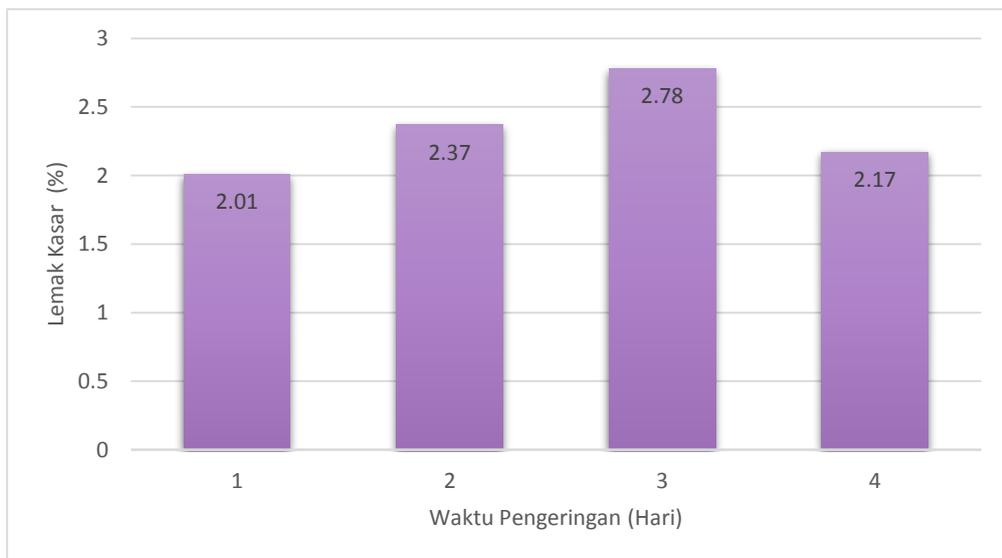
Gambar 1 Hasil analisis proksimat Lemna sp. pada perlakuan pengeringan dengan naungan terhadap kadar air



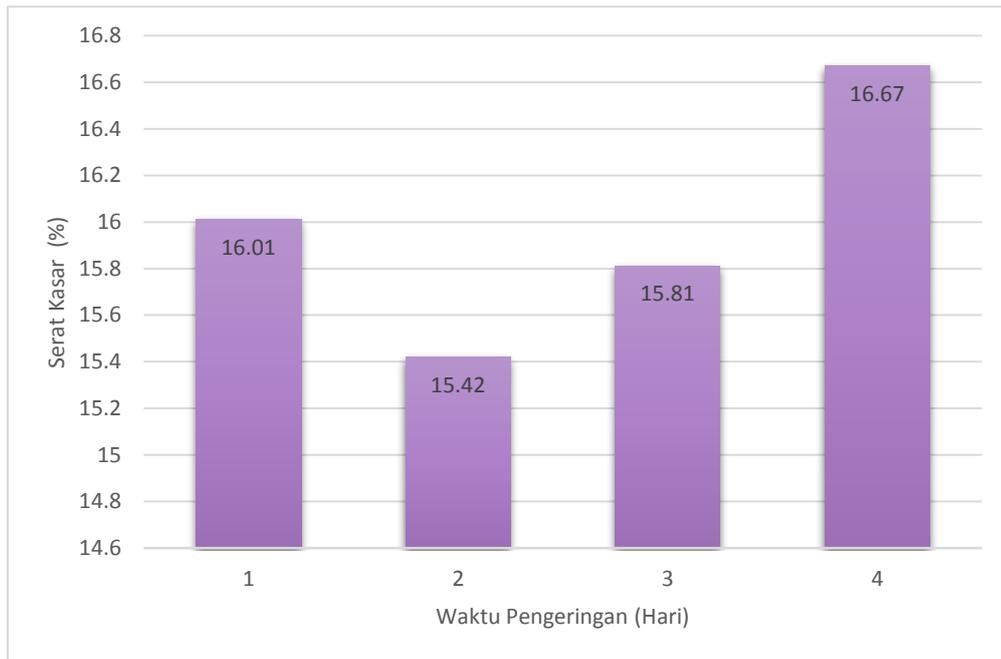
Gambar 2 Hasil analisis proksimat Lemna sp. pada perlakuan pengeringan dengan naungan terhadap kadar abu



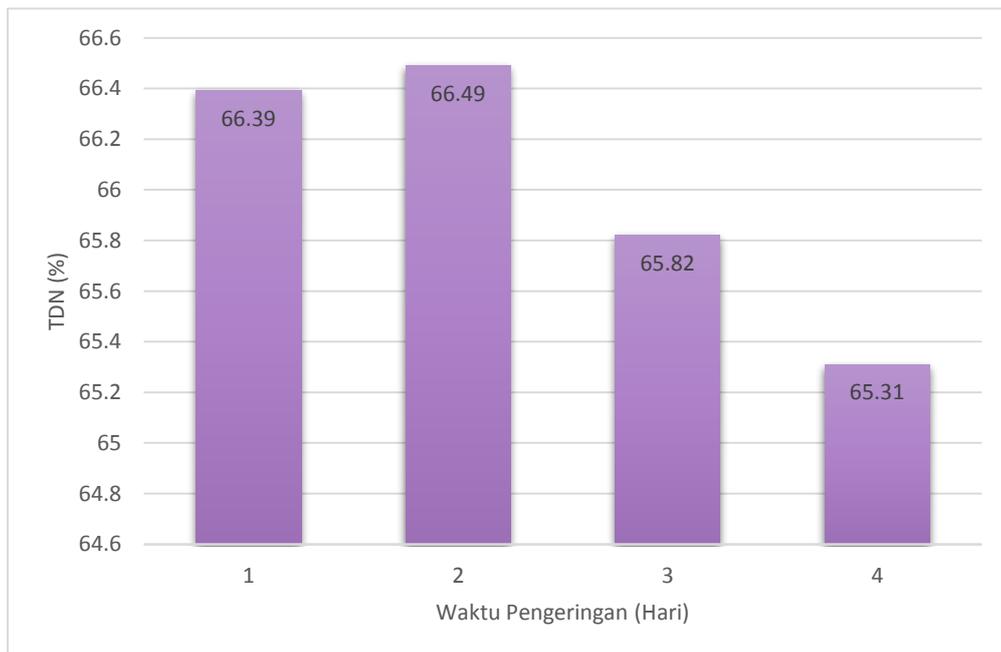
Gambar 3 Hasil analisis proksimat Lemna sp. pada perlakuan pengeringan dengan naungan (di dalam naungan) terhadap kadar protein kasar



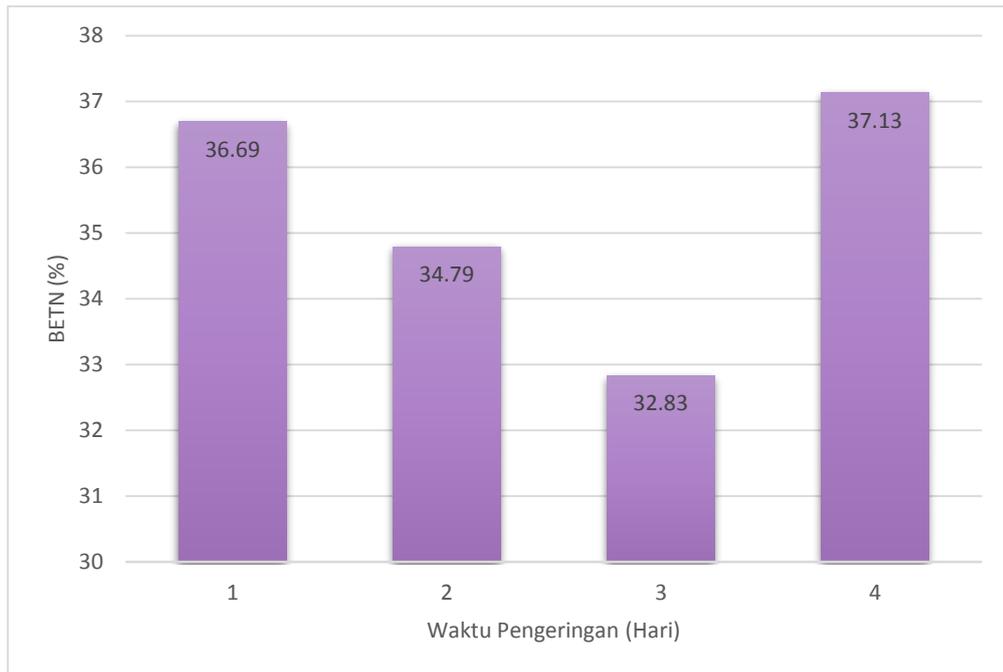
Gambar 4 Hasil analisis proksimat Lemna sp. pada perlakuan pengeringan dengan naungan terhadap kadar lemak kasar



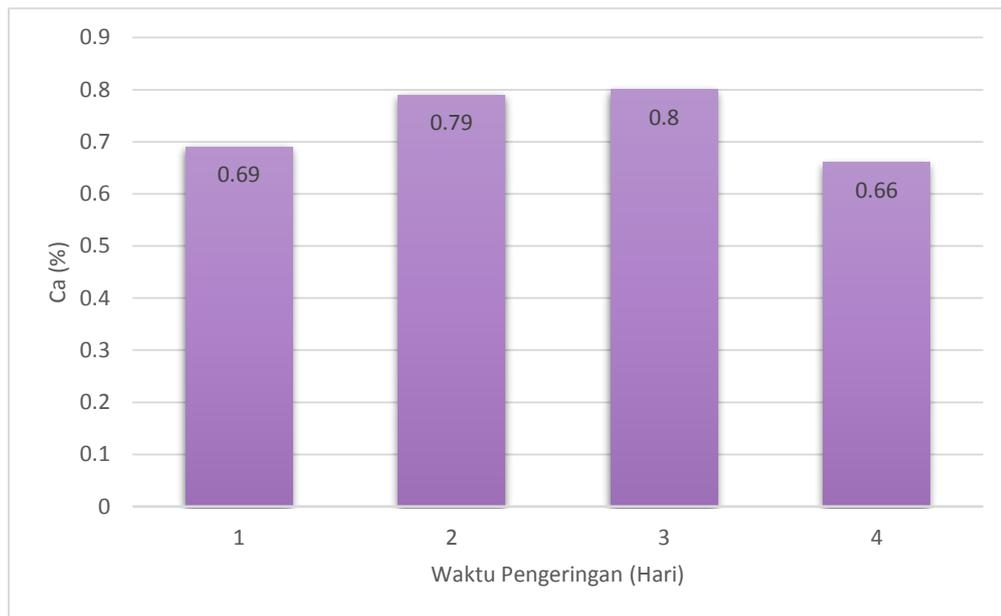
Gambar 6 Hasil analisis proksimat Lemna sp. pada perlakuan pengeringan dengan naungan terhadap kadar serat kasar



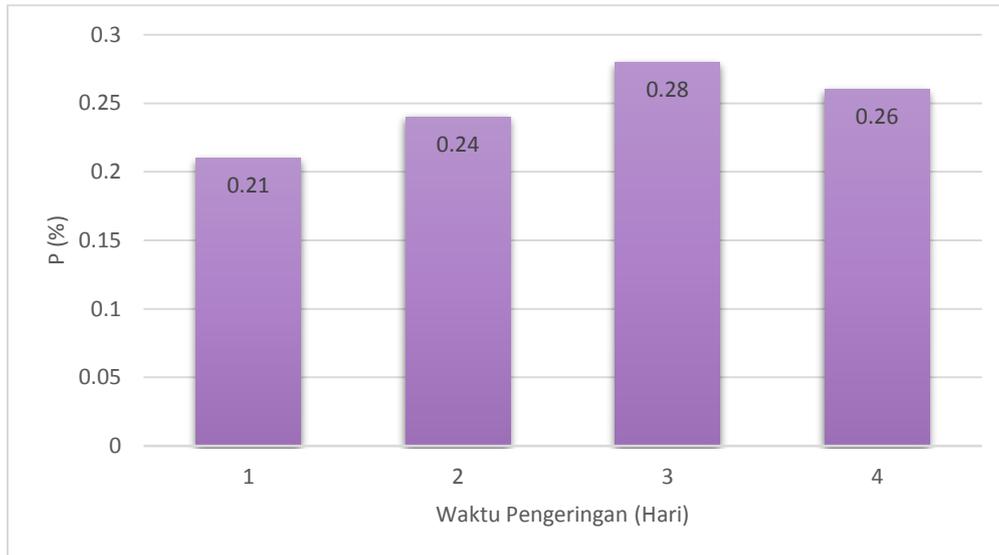
Gambar 5 Hasil analisis proksimat Lemna sp. pada perlakuan pengeringan dengan naungan terhadap kadar TDN



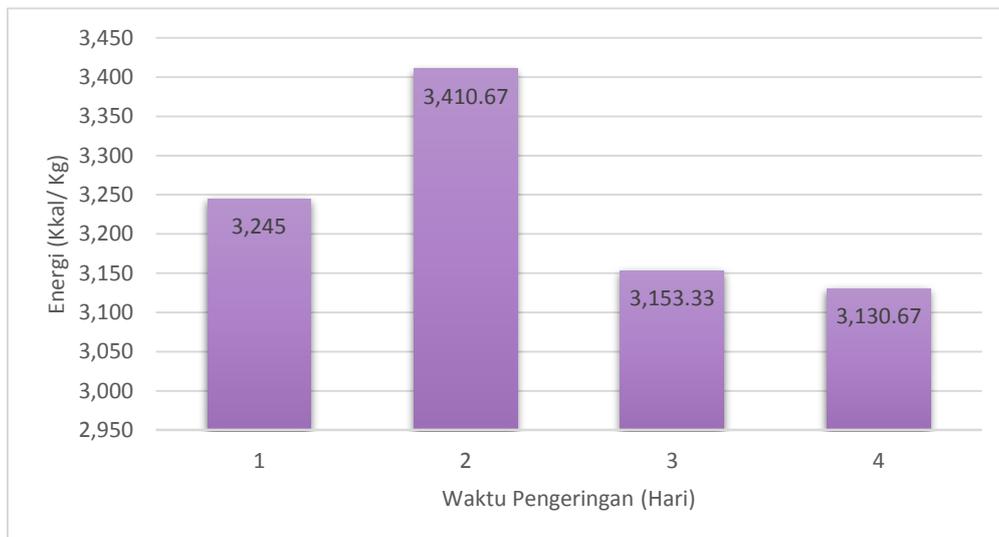
Gambar 8 Hasil analisis proksimat *Lemna sp.* pada perlakuan pengeringan dengan naungan terhadap kadar BETN



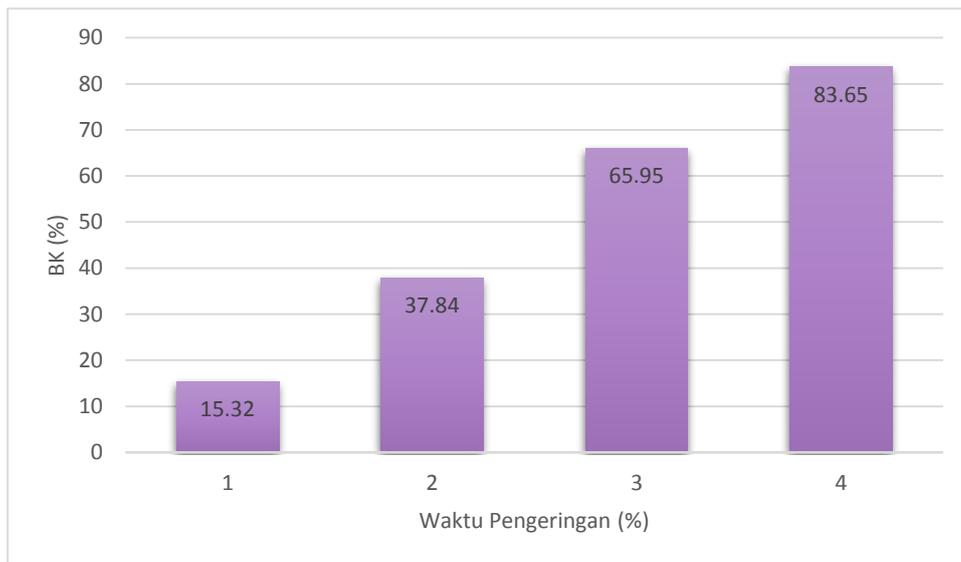
Gambar 7 Hasil analisis proksimat *Lemna sp.* pada perlakuan pengeringan dengan naungan terhadap kadar kalsium



Gambar 9 Hasil analisis proksimat Lemna sp. pada perlakuan pengeringan dengan naungan terhadap kadar fosfor



Gambar 10 Hasil analisis proksimat Lemna sp. pada perlakuan pengeringan dengan naungan terhadap nilai energi



Gambar 11 Hasil analisis proksimat *Lemna sp.* pada perlakuan pengeringan dengan naungan terhadap berat kering

Keterangan Gambar 1-11: Hasil analisis Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran (2017).

P1 = pengeringan naungan 2 hari

P2 = pengeringan naungan 3 hari

P3 = pengeringan naungan 4 hari

P4 = pengeringan naungan 5 hari

Kandungan air *Lemna sp.* yang dikeringkan dalam naungan untuk setiap perlakuan cenderung menurun dari 84,68%-16,35%. Rachman dkk., (2014) menyatakan hijauan/rumput yang dikeringkan dalam naungan menurunkan kadar air dan meningkatkan bahan keringnya. Seiring dengan tingginya penurunan kadar air pada bahan maka akan diikuti oleh kenaikan bahan kering bahan. Bahan kering terdiri dari golongan karbohidrat, protein, mineral, vitamin dan komponen lainnya (Anggorodi, 1990). Bahan kering yang dihasilkan dari proses pengeringan naungan hasilnya berbeda-beda tergantung masing-masing kandungan air bahan. Kadar abu yang meningkat sangat bergantung pada kandungan Ca dan P. Hal ini sejalan dengan pendapat Sasmita (2016) bahwa kandungan calcium dan fosfor yang meningkat maka diikuti pula meningkatnya kadar abu. Abu merupakan kumpulan-kumpulan beberapa mineral. Protein kasar dan lemak kasar persentase nilainya cenderung meningkat pada P1 sampai P4. Hal ini karena terjadi peningkatan bahan kering yang menyebabkan kandungan tersebut menjadi meningkat pula. Pengeringan naungan dapat dikontrol terhadap cahaya matahari yang masuk, sehingga tidak langsung menyebabkan penurunan komponen nutrisi di dalam bahan. Menurut Lamhot (1999) selama proses pengeringan terjadi perubahan proporsional nutrisi dalam bahan. Serat kasar cenderung meningkat yang diakibatkan pula perubahan proporsi nutrisi dalam bahan. Pengeringan naungan dapat mengontrol kondisi suhu, kelembaban, dan cahaya yang masuk sehingga mengurangi kerusakan nutrisi yang lebih besar (Sasmita, 2016). TDN (*Total Digestible Nutrien*), BETN (Bahan

Ekstak Tanpa Nitrogen), dan Energi Bruto hasilnya cenderung menurun. Hal ini selama proses pengeringan terjadi pelepasan energi bruto yang jumlahnya sangat ditentukan oleh kandungan TDN dan BETN.

Hasil analisis ragam terhadap pengaruh perlakuan dengan penaungan dan lamanya hari pengeringan terhadap kualitas nutrient *Lemna* sp. menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada kandungan sehingga perlu dilakukan uji lanjut, yaitu uji Jarak Berganda Duncan untuk melihat lebih dalam dari perbedaan dari setiap perlakuan. Namun kandungan SK, Ca, dan TDN menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata sehingga tidak perlu dilakukan pengujian duncan. Berikut hasil uji lanjut jarak berganda Duncan's disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Uji duncan hasil analisis proksimat *Lemna* sp. berdasarkan waktu pengeringan

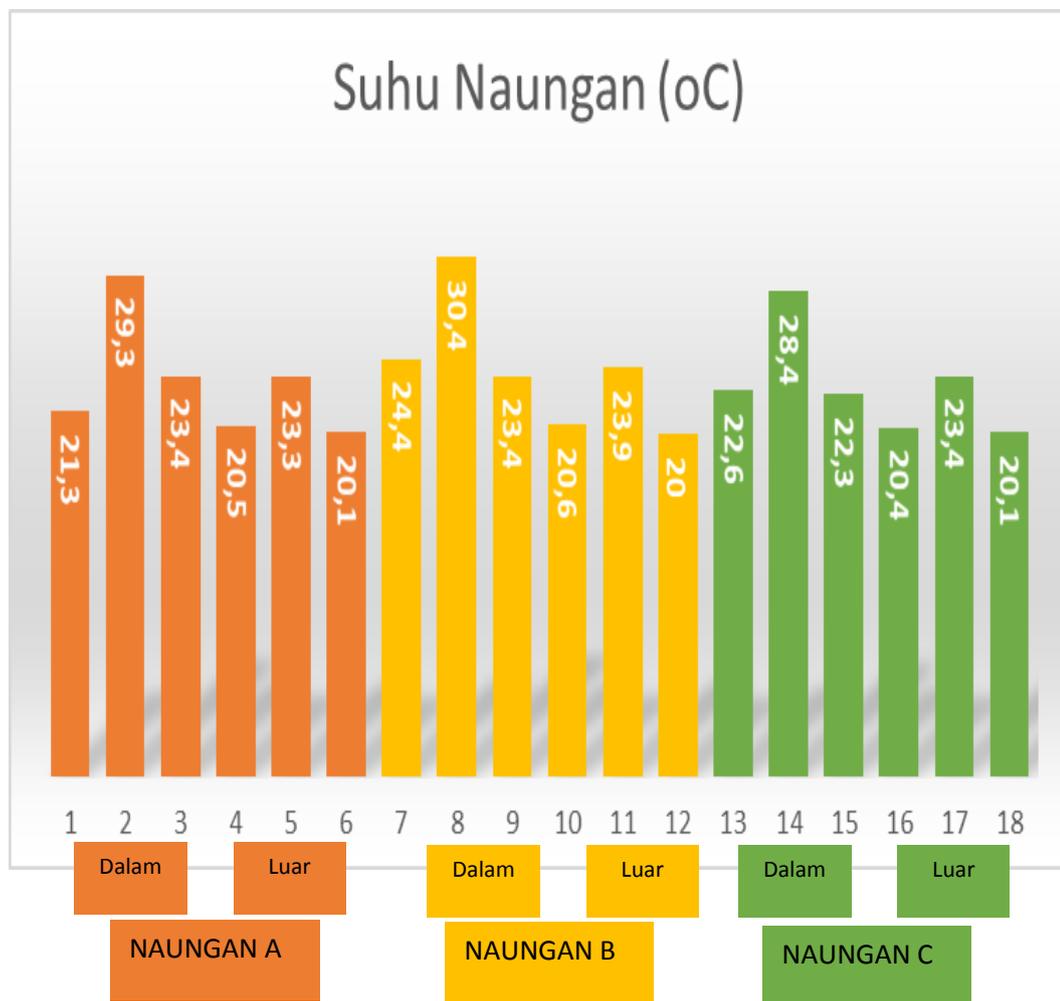
Nutrien	Waktu Pengeringan			
	P1	P2	P3	P4
<b>Air (%)</b>	63,04 <sup>a</sup>	41,12 <sup>b</sup>	28,34 <sup>bc</sup>	17,11 <sup>c</sup>
<b>Bahan Kering (%)</b>	36,96 <sup>c</sup>	58,88 <sup>b</sup>	71,66 <sup>ab</sup>	82,89 <sup>a</sup>
<b>Abu (%)</b>	12,05 <sup>a</sup>	11,36 <sup>ab</sup>	11,67 <sup>ab</sup>	10,82 <sup>b</sup>
<b>Protein Kasar (%)</b>	32,38 <sup>c</sup>	33,64 <sup>b</sup>	35,66 <sup>a</sup>	36,37 <sup>a</sup>
<b>Lemak Kasar (%)</b>	2,30 <sup>b</sup>	2,33 <sup>b</sup>	2,73 <sup>a</sup>	2,52 <sup>ab</sup>
<b>BETN (%)</b>	36,86 <sup>a</sup>	36,45 <sup>a</sup>	34,00 <sup>b</sup>	33,96 <sup>b</sup>
<b>Ca (%)</b>	0,76 <sup>a</sup>	0,69 <sup>a</sup>	0,65 <sup>ab</sup>	0,63 <sup>b</sup>
<b>Energi (KKal/Kg)</b>	3.343,33 <sup>a</sup>	3.397,17 <sup>a</sup>	3.226,67 <sup>b</sup>	3.258,33 <sup>b</sup>

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat dengan Uji Jarak Berganda Duncan mengenai pengaruh antar perlakuan dari lamanya hari pengeringan terhadap kualitas nutrisi *Lemna* sp. Status nutrisi dari bahan pakan yang baik umumnya dilihat dari kandungan bahan kering yang meliputi abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, dan BETN. Secara umum bahwa pengaruh perlakuan lima hari pengeringan menunjukkan status nutrisi yang terbaik bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya hal tersebut dapat dilihat dari kandungan bahan kering tertinggi diantara semua perlakuan, yaitu mencapai 82,89%, yang didalamnya terdapat komponen protein kasar tertinggi 36,37%, BETN 33,96%, lemak kasar 2,52% dan kandungan abu 10,82%. Oleh karena itu, dengan kandungan tersebut maka berpotensi untuk dijadikan pakan ternak. Menurut Anggorodi (1999) kebutuhan nutrisi sapi perah yang sedang laktasi membutuhkan abu 7-10%, PK 15-16%, LK 7-10%, BETN 70%.

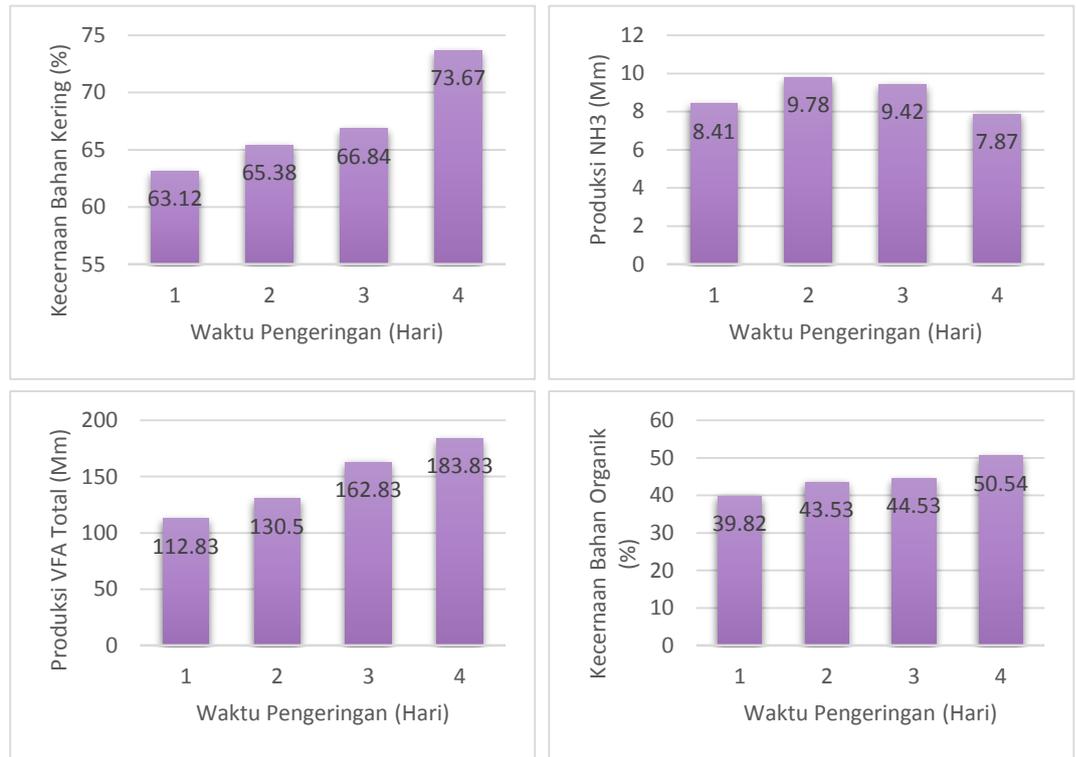
Berdasarkan hasil penelitian secara fisik hijauan pakan ternak yang dikeringkan dengan metode matahari sangat kering, berwarna hijau kecokelatan, berbau khas hijauan, tidak berjamur dan teksturnya tidak hancur. Hal ini menunjukkan bahwa pengeringan dengan suhu rata-rata harian matahari yaitu 30-32°C dengan intensitas pengeringan 7, 14 dan 21 jam dapat menurunkan kadar air hijauan sampai batas minimum dan menghasilkan bahan kering yang tinggi (Rachmawan, 2001). Menurut Bolsen (2000) bahwa kadar air rumput, leguminosa, dan limbah pertanian berkisar antara 20-60% tergantung proses pengeringan. Lebih lanjut Sasmita (2016) bahwa kadar air yang ideal untuk pengeringan hijauan adalah 15-40%. Keadaan suhu lingkungan saat penelitian perlakuan pengeringan

*Lemna* sp. ini dapat dilihat pada Gambar 12., rata-rata suhu pengeringan di luar (tanpa naungan) berkisar antara 20,1-23,9°C, secara umum suhu tersebut cocok untuk pengeringan *Lemna* sp. sehingga menghasilkan kandungan nutrisi yang baik. Rata-rata suhu dalam naungan berkisar antara 21,3-30,4°C, namun seiring dengan peningkatan suhu, tingkat penguapan yang terjadi dalam naungan mengakibatkan kelembaban udara semakin tinggi karena akibat kondensasi yang terjadi di dalam naungan. Kondensasi yang terjadi menyebabkan perubahan proporsi nutrisi dalam bahan tersebut.



Gambar 12 Suhu lingkungan saat proses pengeringan pada tiga naungan yang berbeda

### III.2. Hasil *In Vitro* Pengerangan *Lemna sp.*



Gambar 13 Nilai fermentabilitas dan kecernaan *Lemna sp.* hasil perlakuan pengeringan di luar naungan (langsung matahari) secara *in vitro*

Keterangan: Hasil uji *in vitro* Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran (2017)

P1 = Pengeringan Langsung 2 Hari

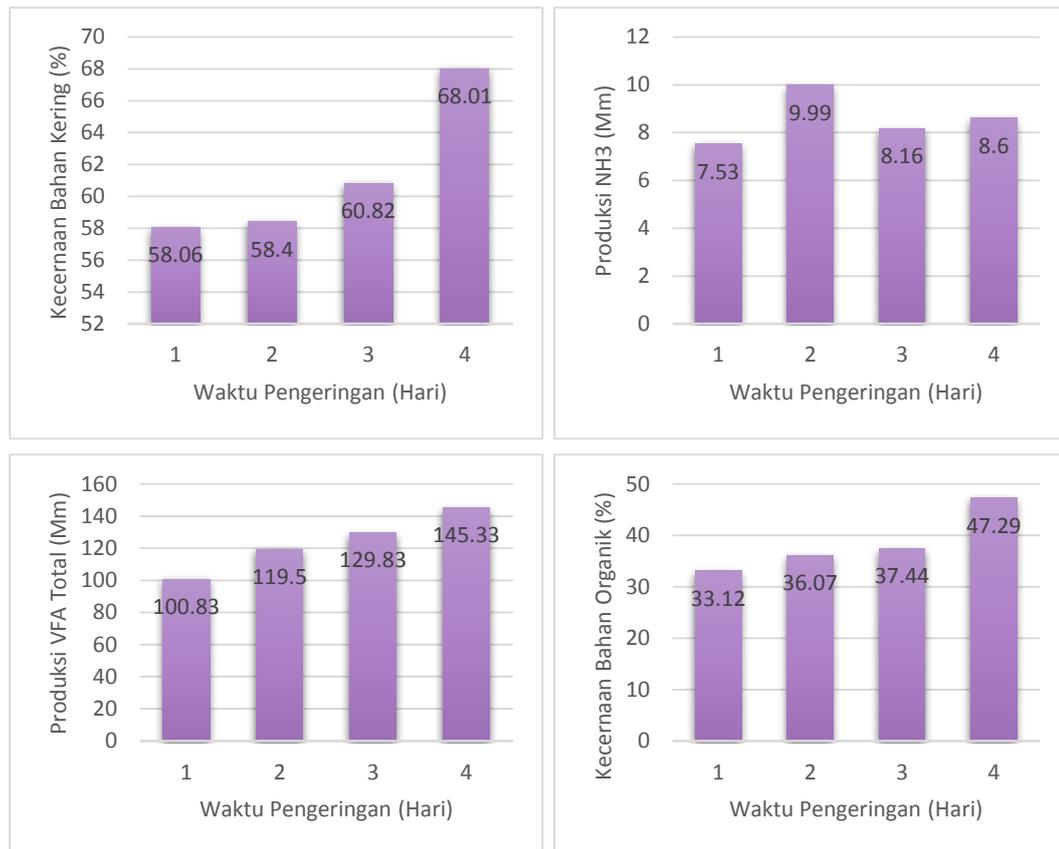
P2 = Pengeringan Langsung 3 Hari

P3 = Pengeringan Langsung 4 Hari

P4 = Pengeirngan Langsung 5 Hari

Berdasarkan Gambar 13, produksi NH<sub>3</sub> berbagai macam perlakuan berkisar antara 7,87 mM-9,78 mM. Hal tersebut menunjukkan perubahan pada setiap perlakuan. Namun nilai tersebut masih terdapat dalam kisaran normal. Sutardi dkk (1993) yang menyatakan bahwa konsentrasi N-NH<sub>3</sub> optimum yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan mikroba adalah 4-12 mM (rata-rata 8 mM). Tinggi rendahnya konsentrasi N-NH<sub>3</sub> disebabkan karena kadar protein kasar *Lemna sp.* hasil pengeringan langsung terfermentasi yang tinggi dan karbohidratnya mudah larut. Macam bahan pakan, komposisi kimia bahan pakan, dan fraksi karbohidrat non struktural dalam bahan pakan sangat mempengaruhi kadar N-NH<sub>3</sub>. *Lemna sp.* selain kandungan protein kasarnya tinggi, juga merupakan bahan pakan sumber karbohidrat non struktural, sehingga mudah dicerna, akibatnya kadar N-NH<sub>3</sub> meningkat. Hasil ini cukup untuk mendukung proses sintesis mikroba. Konsentrasi ammonia yang lebih dari 30 mM cairan rumen akan mengakibatkan konsentrasi ammonia darah meningkat dan gejala keracunan dapat terjadi apabila kadar ammonia darah mencapai 0,5 mg/100 ml (Hungate, 1966).

Kisaran konsentrasi VFA pada Gambar 13 yang dihasilkan antara 112,83 sampai 183,83 mM. Konsentrasi VFA yang dihasilkan ini cukup untuk kelangsungan hidup ternak karena konsentrasi VFA yang dibutuhkan untuk seekor ternak untuk bertumbuh secara normal yaitu berkisar 80–160 mM (Suryapratama, 1999) dan VFA yang dihasilkan mampu menyediakan 50-70% energi yang dapat dicerna ternak ruminansia. Selain itu, kisaran konsentrasi VFA juga cukup untuk memenuhi kebutuhan mikroba untuk berkembang dalam rumen (Sutardi dkk.,1993). Melihat kondisi demikian, masih berada pada kisaran normal.



Gambar 14 Nilai fermentabilitas dan kecernaan *Lemna sp.* hasil perlakuan pengeringan di dalam naungan secara *in vitro*

Keterangan: Hasil Uji *In Vitro* Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran (2017).

- P1 = pengeringan langsung 2 hari
- P2 = pengeringan langsung 3 hari
- P3 = pengeringan langsung 4 hari
- P4 = pengeirngan langsung 5 hari

Fermentasi dapat meningkatkan konsentrasi VFA karena dengan meningkatkan proses degradasi pakan maka karbohidrat dalam pakan juga akan dengan mudah terfermentasi dalam rumen. Sementara itu, VFA merupakan hasil akhir dari fermentasi karbohidrat yang ada dalam rumen. Sesuai dengan pendapat McDonald dkk. (2002) menyatakan bahwa pakan yang masuk ke dalam rumen difermentasi untuk menghasilkan produk utama berupa VFA, sel-sel mikroba, serta gas metan dan CO<sub>2</sub>.

Kecernaan bahan organik erat hubungannya dengan pencernaan bahan kering, karena bahan kering terdiri atas bahan organik. Kecernaan bahan organik menggambarkan ketersediaan nutrisi pakan. Kecernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik mempunyai hubungan yang erat karena nutrisi yang terkandung di dalam bahan organik, terkandung pula dalam bahan kering. Menurut Susanti dkk., (2002) bahwa bahan kering pada hijauan pakan lebih tinggi daripada bahan organiknya.

Produksi  $\text{NH}_3$  yang disajikan pada Gambar 14 memiliki nilai kandungan yang berkisar antara 7,53 mM-9,99 mM. Setiap perlakuan memberikan nilai yang berbeda. Namun nilai tersebut masih terdapat dalam kisaran normal. Konsentrasi N- $\text{NH}_3$  optimum yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan mikroba adalah 4-12 mM (Sutardi dkk., 1993). Tinggi rendahnya konsentrasi N- $\text{NH}_3$  dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dalam bahan dan tergantung pada metode pengeringan yang digunakan. Komposisi kimia, bahan pakan, dan fraksi BETN dalam bahan pakan berpengaruh N- $\text{NH}_3$ . Mudah-mudahan bahan pakan yang dicerna mengakibatkan kadar N- $\text{NH}_3$  menjadi meningkat. Dengan melihat hasil penelitian maka kebutuhan untuk sintesis mikroba dapat terpenuhi. Hungate (1966) Konsentrasi ammonia lebih dari 30 mM menimbulkan keracunan bagi ternak sehingga mengganggu proses metabolisme).

Konsentrasi VFA pada Gambar 14. yang dihasilkan antara 100,83 sampai 145,33 mM. Konsentrasi VFA yang dihasilkan ini cukup untuk kelangsungan hidup ternak karena konsentrasi VFA masih dalam keadaan normal yaitu berkisar 80–160 mM (Suryapratama, 1999) dan hasil asam lemak terbang (VFA) ini mampu menyediakan 70% energi yang dapat dicerna ternak ruminansia. Kebutuhan mikroba untuk perkembangannya di dalam rumen membutuhkan konsentrasi VFA yang cukup (Sutardi, 1977).

Proses fermentasi yang terjadi dalam rumen dapat meningkatkan konsentrasi VFA karena meningkatnya proses degradasi pakan sehingga berpengaruh terhadap fermentabilitasnya. Karbohidrat dalam pakan juga akan dengan mudah terfermentasi dalam rumen. Sementara itu, VFA merupakan hasil akhir dari fermentasi karbohidrat yang ada dalam rumen. Pakan yang masuk ke dalam rumen difermentasi untuk menghasilkan produk utama berupa VFA sel-sel mikroba, serta gas metan dan  $\text{CO}_2$  (McDonald dkk., 2002)

Kecernaan bahan organik yang dihasilkan erat kaitannya dengan pencernaan bahan kering, karena penyusun dari bahan kering terdiri berupa bahan organik. Kecernaan bahan organik menggambarkan ketersediaan nutrisi pakan. Menurut Susanti dkk., (2002) bahwa kisaran bahan kering pada hijauan pakan yang di *in vitro* lebih tinggi daripada bahan organiknya. Pendapat lain menurut Suryapratama (1999) bahwa kandungan bahan kering pakan di atas 40% sedangkan bahan organiknya akan lebih rendah. Kondisi yang demikian menggambarkan bahwa banyaknya nutrisi yang tercerna atau terserap oleh ternak.

Tabel 3 Uji duncan hasil *in vitro* *Lemna* sp. berdasarkan waktu pengeringan

Peubah	Waktu Pengeringan			
	2 Hari	3 Hari	4 Hari	5 Hari
Produksi NH <sub>3</sub> , mM	7,97 <sup>c</sup>	9,89 <sup>a</sup>	8,79 <sup>b</sup>	8,24 <sup>bc</sup>
Produksi VFA Total, mM	106,83 <sup>d</sup>	125,00 <sup>c</sup>	146,33 <sup>b</sup>	164,33 <sup>a</sup>
Kecernaan Bahan Kering, %	60,59 <sup>d</sup>	61,89 <sup>c</sup>	63,83 <sup>b</sup>	70,84 <sup>a</sup>
Kecernaan Bahan Organik, %	41,59 <sup>d</sup>	44,29 <sup>c</sup>	45,21 <sup>b</sup>	52,79 <sup>a</sup>

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

Berdasarkan Tabel 3. mengenai pengaruh antar perlakuan dari lamanya hari pengeringan terhadap kualitas nutrisi *Lemna* sp., fermentabilitas pakan di dalam rumen dapat terukur oleh kandungan amoniak (NH<sub>3</sub>), Asam Lemak Terbang (VFA), Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik. Secara umum dapat dilihat bahwa pengaruh perlakuan lima hari pengeringan menunjukkan status fermentabilitas dan kecernaan yang terbaik bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya hal tersebut dapat dilihat dari kandungan VFA yang tertinggi diantara semua perlakuan, yaitu mencapai 164,33% yang diikuti dengan komponen yang lain seperti kecernaan bahan kering 70,84%, bahan organik 52,79%, dan produksi NH<sub>3</sub> 8,24%.

Menurut Puastuti dan Yulistiani (2006) tingginya produksi VFA yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan energi ternak untuk proses di dalam tubuh yang diperlukan. Sutardi (1979) menyatakan bahwa kecernaan bahan kering dan organik yang tinggi akan disertai nilai VFA yang tinggi pula. Hal tersebut karena adanya keterkaitan dimana hasil bahan kering yang berupa komponen-komponen nutrisi akan dirombak oleh mikroba kemudian dihasilkan produk berupa VFA sebagai sumber energi utama.

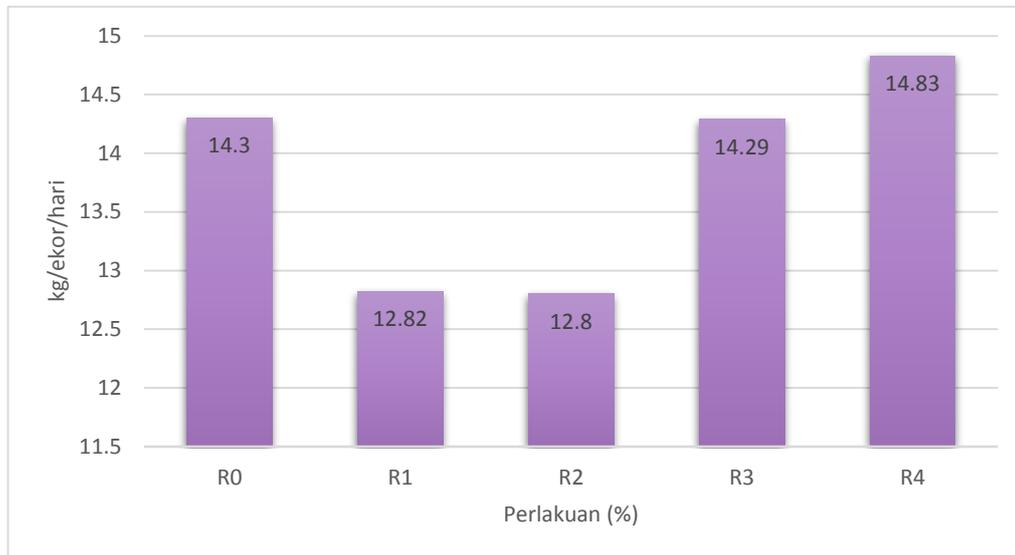
Sedangkan NH<sub>3</sub> sangat bergantung kepada jumlah protein yang terdapat dalam bahan pakan. Gas NH<sub>3</sub> yang dihasilkan menunjukkan seberapa besar mikroba dalam mencerna protein. Hasil pada Tabel 3 bahwa konsentrasi amonia yang rendah dalam cairan rumen dapat mencerminkan proses fermentasi yang berjalan baik sehingga ammonia dimanfaatkan dengan baik, protein ransum sulit terdegradasi atau kandungan protein ransum rendah. Penelitian Nuraeni (1993) yang menyatakan bahwa konsentrasi NH<sub>3</sub> juga dapat dipengaruhi oleh waktu inkubasi. Penurunan amonia berturut-turut sampai waktu tertentu disebabkan aktivitas mikroba rumen dalam sintesis protein dan memproduksi VFA total. Faktor pembatas untuk pertumbuhan mikroba rumen adalah ketersediaan ammonia, asam amino, sulfur dan mineral (Tamminga, 1982) dan apabila nutrisi tidak mencukupi maka pertumbuhan mikroorganisme dipengaruhi oleh ketersediaan energi. Amonia yang tidak digunakan oleh bakteri akan diserap oleh dinding rumen (Van Soest, 1982).

### III.3. Penelitian Tahap 2

#### III.3.1. Produksi Susu Harian

Susu merupakan suatu bahan makanan alami yang mendekati sempurna dengan kandungan protein, mineral dan vitamin yang tinggi, sehingga menjadikan susu sebagai sumber bahan makanan yang esensial (Blakely dan Bade, 1994). Produktivitas ternak perah yang baik dapat dilihat dari salah satu kriteria diantaranya

adalah dengan mengetahui jumlah produksi susu. Produktivitas ternak sangat erat kaitannya dengan kualitas pakan. Kualitas pakan yang baik akan menghasilkan peningkatan dalam produksi susu. Hasil pengukuran produksi susu disajikan pada Gambar 15. yang diukur berdasarkan hasil dari penjumlahan produksi susu pada pemerahan pagi dan sore.



Gambar 15 Pengaruh perlakuan terhadap produksi susu harian

Keterangan :  
 R0 = rumput 60% + konsentrat 40%  
 R1 = rumput 50% + konsentrat 40% + lemna basah 10%  
 R2 = rumput 60% + konsentrat 37% + lemna kering 3%  
 R3 = rumput 50% + konsentrat 37% + lemna basah 10% + 3% lemna kering  
 R4 = rumput 45% + konsentrat 38% + lemna basah 15% + lemna kering 2%

Berdasarkan Gambar 15 terlihat bahwa rata-rata produksi susu tertinggi dicapai pada sapi yang mendapat perlakuan R4 yaitu 14,83 kg/ekor/hari, sedangkan produksi susu terendah dicapai pada sapi yang mendapatkan perlakuan R2 yaitu 12,80 kg/ekor/hari. Menurut Ensminger dan Howard (2006) bahwa sapi FH yang normal menghasilkan produksi susu sebesar 12,498 Kg. Melihat hasil data yang disajikan pada Gambar 15 menunjukkan bahwa produksi susu rata-rata berada pada kisaran yang lebih dari pada umumnya.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap jumlah produksi susu. Namun, dari data tersebut menunjukkan adanya fluktuasi pada jumlah produksi susu yang dihasilkan, dan jumlah produksi susu terbanyak diperoleh dari perlakuan R4 yaitu pemberian *Lemna sp.* basah sebanyak 15% dan *Lemna sp.* kering 2%. Walaupun hasil analisis ragam menunjukkan persamaan antara perlakuan R0 dengan R1, R2, dan R3 tetapi secara pengukuran produksi terdapat adanya perbedaan jumlah produksi susu. Hal tersebut diduga bahwa pemberian *Lemna sp.* dalam campuran ransum berpengaruh terhadap produksi susu, namun jika dianalisis ragam menunjukkan data yang non signifikan, kemungkinan terjadi beberapa sebab yang menyebabkan hasilnya tidak terlalu berpengaruh. Menurut Owen (1979) menyatakan bahwa dalam penyusunan ransum hal yang harus diperhatikan adalah kandungan nutrisi dan susunannya yang akan diberikan pada ternak. Pakan yang diberikan pada saat penelitian

memiliki kandungan zat gizi yang kurang memenuhi standar karena ketersediaan hijauan pakan yang diberikan di desa tersebut dalam kondisi seadanya yang didapat dari rumput lapangan dan kualitas konsentrat yang kurang memenuhi standar, sapi perah yang diberi perlakuan diduga menyesuaikan diri secara fisiologis dengan proporsi pakan yang diberikan, oleh karenanya sapi berusaha memenuhi kebutuhan hidup pokoknya dahulu disamping memenuhi kebutuhan produksinya.

Pengaruh pemberian pakan tambahan/komponen pakan baru yaitu *Lemna* sp. menjadi non signifikan dikarenakan sapi perah berusaha mengkonversikan zat-zat nutrient yang tersedia dari pakan tersebut sebagaimana mestinya dia memproduksi seperti biasanya. Pengaruh pemberian pakan tambahan hanya akan terlihat apabila syarat-syarat pemenuhan kebutuhan gizi sapi perah tersebut sudah terpenuhi semua untuk kebutuhan hidup pokoknya, maka pengaruh pakan tambahan tersebut terhadap produksi akan terlihat jelas setelah semuanya terpenuhi. Alasan lain dibalik hasil analisis dari data yang diperoleh tidak berbeda nyata dikarenakan konsentrasi pemberian *Lemna* sp. yang terbatas. Ketersediaan *Lemna* sp. yang dibudidayakan disana belum memenuhi kebutuhan konsumsi Bahan Kering sapi perah, kadar BK *Lemna* sp. yang rendah menyebabkan pemberian *Lemna* sp. dalam keadaan basah terlalu banyak (50-70%) (Bolsen *et al.*, 2000) dan kurang dikonsumsi dibandingkan dengan rumput dan konsentrat yang tersedia, sapi lebih memilih rumput yang kadar bahan keringnya lebih tinggi. Oleh karena itu, *Lemna* sp. dalam hal ini penggunaannya lebih cocok sebagai pakan suplemen jika diberikan pada ternak sapi perah.

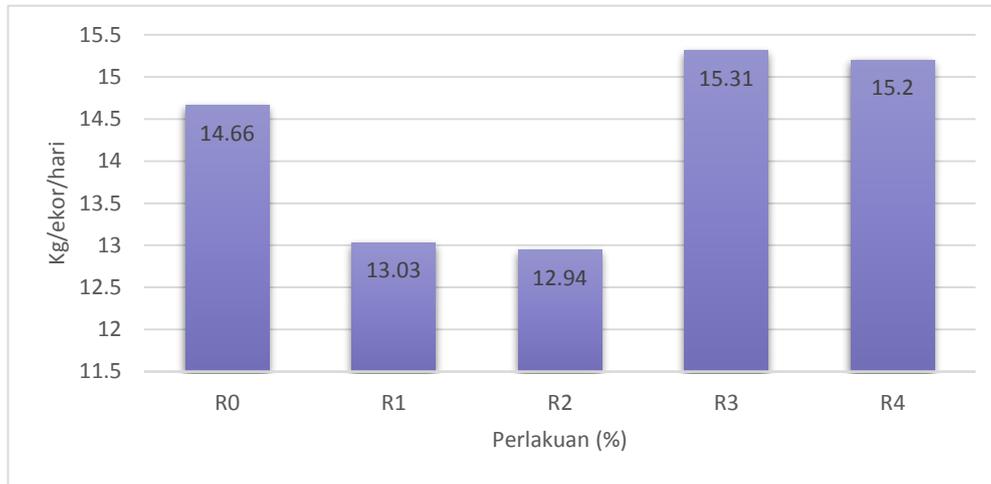
Protein yang terkandung dalam konsentrat dan *Lemna* sp. akan didegradasi dalam rumen oleh mikroba rumen menjadi protein mikroba. Protein mikroba bersama-sama protein pakan yang tidak dapat didegradasi yang masuk dalam usus halus akan dihidrolisis menjadi asam amino lalu diserap dan masuk dalam sistem peredaran darah, sebagian masuk dalam sel alveoli bersama dengan bahan yang lainnya kemudian terjadi sintesis air susu (Soeharsono, 2008). Sementara itu rendahnya serat kasar pada konsentrat dan rumput yang dikurangi membuat adanya peningkatan kandungan BETN secara proporsional. Anggorodi (1994) menyatakan bahwa apabila kandungan serat kasar rendah maka kandungan BETN akan meningkat. Komponen BETN kaya akan pati, gula, bagian serat kasar yang tidak larut oleh eter dan bahan-bahan organik cair (Crampton dan Lloyd, 1959). Daya cerna komponen BETN lebih tinggi dibandingkan dengan daya cerna serat kasar (Anggorodi, 1994). BETN dalam konsentrat akan mudah dirombak menjadi asam lemak terbang yang digunakan sebagai sumber glukosa bagi pembentukan susu.

Sukarini (2006) menyatakan bahwa penggunaan konsentrat dalam ransum selain menyuplai protein terlarut, juga mengandung BETN yang tinggi dengan serat kasar rendah yang dimaksudkan untuk mendorong pembentukan asam propionat oleh bakteri rumen sebagai bahan baku glikogen bagi induk ternak dan sumber glukosa untuk bahan baku sintesis air susu.

### III.3.2. Produksi Susu 4% FCM

Sapi perah yang baik adalah ternak dengan jumlah produksi susu yang tinggi dan distandardisasi 4% *Fat Corrected Milk* (FCM). Semakin tinggi FCM semakin tinggi kadar

lemak dari susu (Putri, 2013). Hasil pengukuran produksi susu 4% FCM disajikan pada Gambar 16 yang diukur berdasarkan perhitungan rumus yang telah ditentukan.



Gambar 16 Pengaruh perlakuan terhadap produksi susu 4% FCM

Keterangan: R0 = rumput 60% + konsentrat 40%  
R1 = rumput 50% + konsentrat 40% + lemna basah 10%  
R2 = rumput 60% + konsentrat 37% + lemna kering 3%  
R3 = rumput 50% + konsentrat 37% + lemna basah 10% + 3% lemna kering  
R4 = rumput 45% + konsentrat 38% + lemna basah 15% + lemna kering 2%

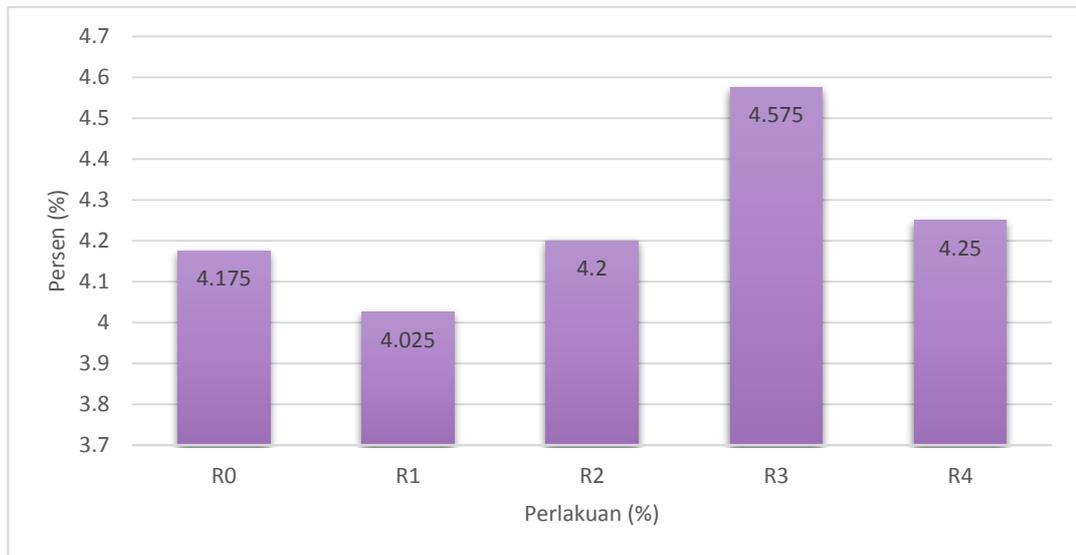
Gambar 16 menunjukkan bahwa perlakuan R3 dan R4 dapat meningkatkan produksi susu yang dikoreksi 4% FCM sedangkan perlakuan R1 dan R2 menunjukkan penurunan. Perlakuan memberi hasil 14,66 kg untuk R0; 13,03 untuk R1; 12,94 untuk R2; 15,31 untuk R3 dan 15,20 R4. Hal ini karena produksi susu dipengaruhi oleh faktor lingkungan terutama pakan memegang peranan penting terhadap proses fisiologis dalam tubuh sapi perah sehingga pada gilirannya mempengaruhi produksi susu.

Hasil sidik ragam menyatakan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap produksi susu 4% FCM, namun terjadi fluktuasi terhadap hasilnya. Penurunan produksi susu pada perlakuan R1 dan R2 lebih dikarenakan faktor pemberian pakan. Ransum R1 dengan penambahan *Lemna* sp. basah 10% tidak mampu memberikan peningkatan yang nyata begitu juga dengan R2 dengan penambahan *Lemna* sp. kering 3%. Hal tersebut karena jumlah sumbangan protein sangat kecil sehingga tidak terjadi peningkatan. Di sisi lain karena adanya perbedaan jumlah pemberian hijauan yang diberikan pada ternak. Kadar lemak yang dihasilkan perlakuan R1 (Gambar 17) ini nilainya paling rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini dikarenakan formulasi pakan yang terdiri rumput 50%, konsentrat 40%, dan *Lemna* sp. basah 10% menunjukkan imbalan yang tidak biasa diberikan pada ternak. Jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain seperti R2. Kandungan Kadar lemak susu dipengaruhi oleh konsumsi sapi perah terhadap pakan sumber serat kasar (Anggorodi, 1994). Kadar lemak susu berasal dari serat kasar yang dicerna dirumen. Akibatnya, hasil perhitungan lebih lanjut antara produksi dan kadar lemak menampakkan bahwa

produksi susu yang distandarisasi ke 4% FCM juga meningkat. Rumput dan *Lemna* sp. merupakan pakan sumber serat. Serat yang tinggi dalam pakan sapi akan meningkatkan persentase lemak lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian konsentrat (Sulaeman dkk., 2014).

### III.3.3. Kadar Lemak Susu

Lemak merupakan komponen terpenting dalam susu. Lemak menimbulkan citarasa pada susu dan produk olahan susu hal ini dikarenakan kandungan terdiri dari berbagai jenis asam lemak. Tingginya kadar lemak berkaitan dengan harga dari susu tersebut, semakin tinggi kadar lemak harganya semakin tinggi pula.



Gambar 17 Pengaruh perlakuan terhadap lemak susu

Keterangan: R0 = rumput 60% + konsentrat 40%  
 R1 = rumput 50% + konsentrat 40% + lemna basah 10%  
 R2 = rumput 60% + konsentrat 37% + lemna kering 3%  
 R3 = rumput 50% + konsentrat 37% + lemna basah 10% + 3% lemna kering  
 R4 = rumput 45% + konsentrat 38% + lemna basah 15% + lemna kering 2%

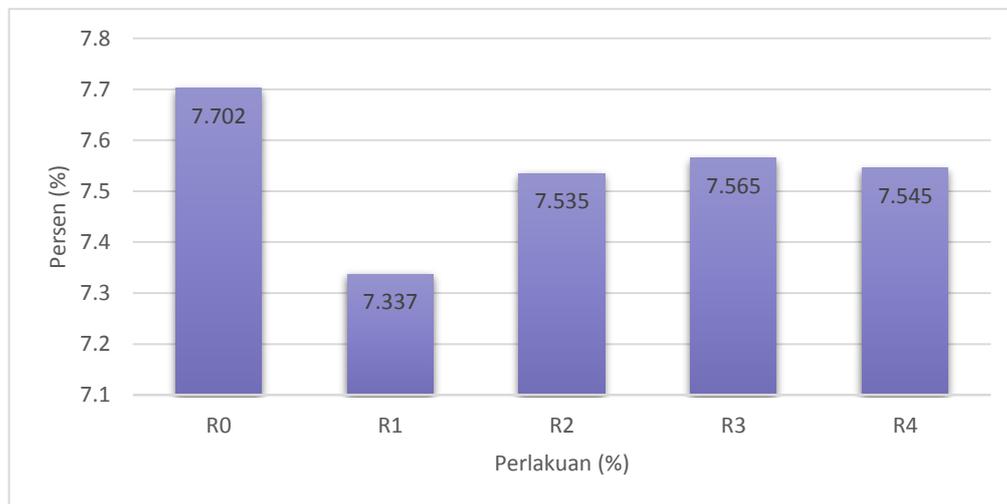
Kadar lemak susu pada masing-masing perlakuan secara umum masih berada pada kisaran normal yaitu 3-4% (SNI, 1998). Rataan kadar lemak pada perlakuan R3 memiliki nilai yang paling besar diantara R0, R1, R2, R4 yaitu 4,57%. Menurut Riski dkk., (2016) bahwa pemberian daun pelepah sawit pada sapi perah FH dapat meningkatkan lemak susu yaitu 3,05%. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar lemak susu, namun terdapat fluktuasi dari data kadar lemak yang dihasilkan.

Perlakuan dengan tambahan pakan berupa *Lemna* sp. memberikan dampak walaupun tidak berbeda nyata terhadap perubahan nilai lemak kasar pada setiap perlakuan terutama perlakuan R3 yaitu rumput 50%, konsentrat 37%, *Lemna* sp. basah 10%, dan 3% *Lemna* sp. kering. Kandungan lemak pada perlakuan R3 menghasilkan yang paling tinggi karena sumbangan nutrisi serat kasar dari bahan pakan yang diberikan pada ternak tinggi pula. Sedangkan perlakuan R4 secara analisis masih berada kisaran yang hampir

sama dengan R3. Berbeda pada perlakuan R0, R1, dan R2 dimana adanya perbedaan sumbangan nutrisi serat kasar yang mempengaruhi lemak susu. Apabila kadar serat kasar rendah maka dapat menurunkan kadar lemak susu yang dihasilkan (Sudono, 1999). Sebagai sumber karbohidrat rumput dan *Lemna* sp. (basah/kering) akan dirombak di dalam rumen menjadi sebuah energi yaitu VFA. Hasil dari proses tersebut menghasilkan asam asetat yang akan diangkut pada sistem peredaran darah kemudian masuk pada sel-sel alveoli untuk pembentukan lemak susu (Soeharsono, 2008). Selain itu, kadar lemak juga dipengaruhi oleh frekuensi dan waktu pemerahan, pada pemerahan dua kali kadar lemak susu pemerahan pagi hari sebesar 5,23% dibandingkan dengan pemerahan sore hari yaitu sebesar 5,5% (Eckles, 1956).

#### III.3.4. Kadar Bahan Kering Tanpa Lemak

BKTL merupakan bahan kering yang tertinggal setelah lemak susu dihilangkan (Tillman *et al.*, 1998). Kadar BKTL susu sangat bergantung pada kadar protein dan laktosa. Nilai BKTL disajikan pada Gambar 18 berikut.



Gambar 18 Pengaruh perlakuan terhadap BKTL Susu

Keterangan :  
 R0 = Rumput 60% + Konsentrat 40%  
 R1 = Rumput 50% + Konsentrat 40% + Lemna basah 10%  
 R2 = Rumput 60% + Konsentrat 37% + Lemna Kering 3%  
 R3 = Rumput 50% + Konsentrat 37% + Lemna Basah 10% + 3% Lemna Kering  
 R4 = Rumput 45% + Konsentrat 38% + Lemna basah 15% + Lemna Kering 2%

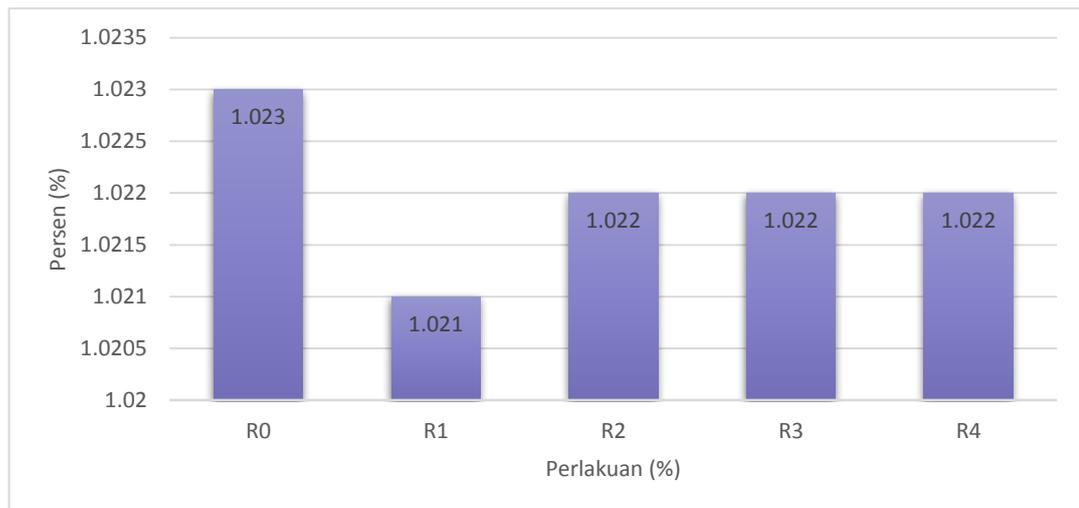
Standar Nasional Indonesia (SNI) (1998) bahwa syarat mutu susu yang baik adalah kandungan BKTL antara 7-8%. Berdasarkan Gambar 18. menunjukkan bahwa BKTL susu yang dihasilkan masih berada pada kisaran normal. Hal tersebut terlihat bahwa rata-rata BKTL susu tertinggi dicapai pada sapi yang mendapat perlakuan R0 dan R3 yaitu 7,702% dan 7,56% sedangkan BKTL terendah dicapai pada sapi yang mendapatkan perlakuan R1 yaitu 7,33%. Walaupun demikian pakan yang mengandung *Lemna* sp. memiliki dampak walaupun tidak berbeda nyata terhadap perubahan nilai BKTL. Menurut Ensminger dan Howard (2006) bahwa sapi FH yang normal menghasilkan BKTL susu sebesar 8,35%.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap BKTL susu namun terjadi fluktuasi terhadap kadar BKTL susu. Hal tersebut terlihat bahwa pada perlakuan R3 pemberian pakan lebih terjamin karena terdapat sumbangan hijauan dari *Lemna* sp. baik basah dan kering walaupun proporsi hijauan sedikit dikurangi. BKTL dalam susu terdiri atas protein, laktosa, vitamin, zat-zat nitrogen non protein dan garam-garam (Eckles *et al.*, 1984).

Secara umum BKTL susu berkaitan dengan kandungan protein dan laktosa. Golongan karbohidrat, protein, vitamin, mineral dan asam amino termasuk ke dalam komponen bahan kering (Tillman *et al.*, 1998). Semakin tinggi kandungan protein dan laktosa dalam susu, maka akan mempengaruhi terhadap komponen susu yang lain seperti BKTL menjadi meningkat. Peningkatan kadar BKTL terjadi karena kadar lemak tidak termasuk pada bagian tersebut sehingga total protein dan laktosa yang tersisa dapat mempengaruhi tingginya persentase yang dihasilkan. Selain itu faktor BKTL atau *Solid Non Fat* (SNF) yang tinggi juga dipengaruhi oleh berat jenis.

### III.3.5. Berat Jenis Susu

Berat jenis susu menunjukkan imbangannya komponen zat-zat pembentuk di dalamnya. Nilai berat jenis susu dipengaruhi oleh kadar lemak dan bahan kering tanpa lemak, yang tidak lepas dari pengaruh makanan dan kadar air dalam susu (Eckles *et al.*, 1984).



Gambar 19 Pengaruh perlakuan terhadap berat jenis susu

Keterangan: R0 = rumput 60% + konsentrat 40%  
 R1 = rumput 50% + konsentrat 40% + lemna basah 10%  
 R2 = rumput 60% + konsentrat 37% + lemna kering 3%  
 R3 = rumput 50% + konsentrat 37% + lemna basah 10% + 3% lemna kering  
 R4 = rumput 45% + konsentrat 38% + lemna basah 15% + lemna kering 2%

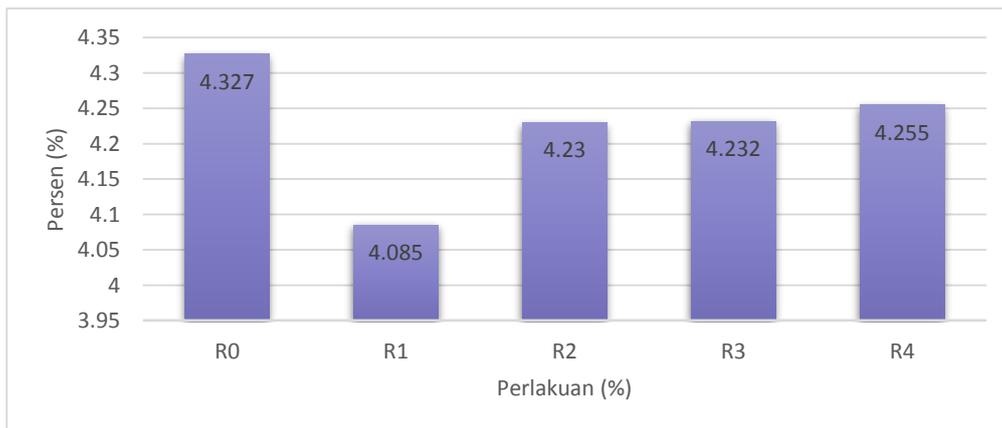
Berat Jenis yang diukur dalam penelitian ini adalah susu dari tiap perlakuan yang diukur produksinya. Berat jenis susu sapi FH dapat dilihat pada Grafik 9. yang menunjukkan nilai rata-rata berat jenis susu sapi FH dengan kisaran 1,021 sampai dengan 1,023 Kg/L. Berat jenis tertinggi diperoleh pada perlakuan R0 sedangkan R2, R3, R4 berada pada kisaran

medium, dan R1 paling rendah. Hal tersebut karena sumbangan karbohidrat (SK dan BETN) terbesar berada pada R0 sedangkan perlakuan yang lain terdapat kecenderungan adanya kesamaan jumlah yang didapat. Dilaporkan Atmaja (2011) bahwa nilai BJ ditentukan oleh faktor kandungan nutrisi yang berada pada bahan. Menurut SNI susu segar syarat minimum BJ susu pada sapi perah adalah 1,0280 (Badan Standarisasi Nasional, 1998). Hasil sidik ragam menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap berat jenis susu.

Gambar 19 menunjukkan bahwa perlakuan R0, R1, R2, R3, R4 menunjukkan hasil yang berfluktuasi. Hal tersebut Tasiprin (2011) bahwa faktor yang mempengaruhi berat jenis susu segar diantaranya pemberian pakan pada sapi tersebut. Pemberian pakan yang baik pada sapi perah akan berpengaruh besar terhadap kandungan-kandungan dalam susu tersebut begitu pula sebaliknya. Semakin tinggi persentase BK ransum menghasilkan berat jenis susu yang semakin besar. Berat jenis susu dipengaruhi oleh komponen susu terutama lemak karena BJ lemak lebih rendah dari pada air. Semakin tinggi kadar lemak dalam susu menyebabkan berat jenis susu yang rendah. Atmaja (2011) yang menyatakan bahwa penurunan berat jenis susu segar dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain makanan, perubahan kondisi kadar lemak, adanya gas-gas yang timbul dalam susu, protein, laktosa, jenis ternak, usia ternak, dan kesehatan lingkungan. Semakin besar berat jenis pada susu semakin baik karena komposisi atau kandungan dari susu tersebut masih pekat dan kadar air dalam susu adalah kecil, sedangkan semakin banyak lemak pada susu maka semakin rendah berat jenisnya, semakin banyak persentase bahan padat bukan lemak, maka semakin berat susu tersebut (Winarno, 2008). Berat jenis susu erat kaitannya dengan komponen padatan susu dan BK konsentrat dalam ransum.

### III.3.6. Laktosa Susu

Laktosa merupakan karbohidrat yang berasal dari 2 unsur gabungan yaitu glukosa dan galaktosa yang umumnya banyak ditemukan dalam susu (Tillman *et al.*, 1998). Hasil dari pengujian analisis kadar laktosa disajikan pada Gambar 20 berikut.



Gambar 20 pengaruh perlakuan terhadap laktosa susu

Keterangan: R0 = rumput 60% + konsentrat 40%  
R1 = rumput 50% + konsentrat 40% + lemna basah 10%  
R2 = rumput 60% + konsentrat 37% + lemna kering 3%  
R3 = rumput 50% + konsentrat 37% + lemna basah 10% + 3% lemna kering  
R4 = rumput 45% + konsentrat 38% + lemna basah 15% + lemna kering 2%

Berdasarkan Gambar 20 bahwa didapatkan nilai kisaran kadar laktosa susu yaitu 4,085-4,327%. Menurut Standardisasi Nasional Indonesia (1998) bahwa susu sapi normal mengandung Laktosa sebesar 3,5-4,5 %. Hal tersebut menunjukkan bahwa kadar laktosa pada hasil penelitian masih berada pada kisaran normal. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai kadar laktosa susu.

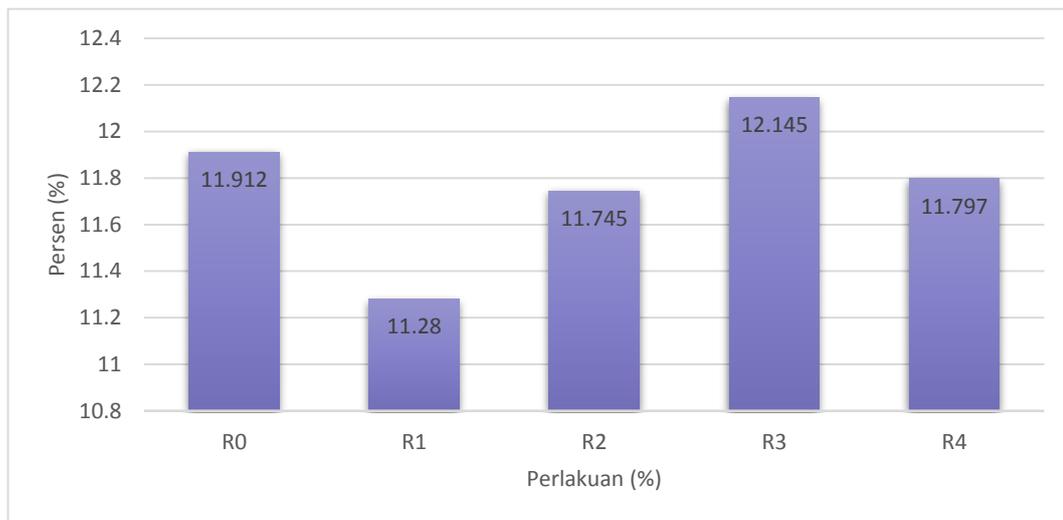
Apabila melihat hasil pada Gambar 20 dimana R0, R1, R2, R3, dan R4 memiliki kecenderungan nilai laktosa yang relatif sama. Ransum R0 memberikan sumbangan karbohidrat berupa glukosa yang sangat besar yaitu rumput 60% dan konsentrat 40% dan ransum R4 walaupun proporsi rumput dan konsentrat dikurangi tetapi sumbangan karbohidratnya berasal dari tanaman *Lemna* sp. basah dan kering. Sehingga memiliki persentase pakan yang bisa dikatakan hampir mendekati pada R0. Oleh karena itu, penambahan *Lemna* sp. yang memiliki kandungan protein kasar tinggi dalam ransum sangat berpengaruh terhadap perubahan komponen nutrisi bahan.

Ransum yang tinggi kadar proteinnya menyebabkan asam amino yang terserap di dalam usus dirombak menjadi gula sederhana dan terjadi di dalam hati melalui proses glukoneogenesis, sehingga kadar glukosa dalam darah meningkat dan kadar laktosa susu ikut meningkat pula. Schmidt *et al.* (1988) menyatakan prekursor utama pembentukan laktosa susu adalah glukosa. Karbohidrat yang mudah larut tinggi apabila dikonsumsi menyebabkan tersedianya substrat yang dibutuhkan dalam proses sintesis laktosa susu yaitu glukosa (Larson *et al.*, 1985). Karbohidrat yang mudah dicerna dalam pakan dirombak dalam rumen menjadi VFA yakni asam propionat. Perbandingan yang tinggi antara asam propionat dan asam asetat akan meningkatkan produksi laktosa. Yusuf (2010) asam propionat masuk ke proses glukoneogenesis di hati dan menghasilkan produk akhir berupa glukosa yang dimobilisasi oleh darah ke kelenjar ambing untuk digunakan dalam sintesis laktosa susu. Keberhasilan proses sintesis laktosa dalam kelenjar mammae karena peranan enzim laktosa sintetase (Ensminger, 1993).

### III.3.7. Bahan Kering/*Total Solid*

Komponen terbesar dari susu adalah air, bahan kering merupakan komponen susu selain air yang terdiri dari protein, lemak, laktosa dan abu. BKTL terdiri dari semua komponen selain lemak. Nilai bahan kering hasil analisis disajikan pada Gambar 21.

Berdasarkan Gambar 21 di bawah, rata-rata *total solid (TS)* atau total padatan susu yang diperoleh berkisar antara 11,280% sampai dengan 11,912%. Menurut Dewan Standardisasi Nasional (1998) bahwa susu sapi normal mengandung TS minimal 11 %. Thai Agricultural Standard (2008), menyatakan bahan kering dari susu segar lebih dari 12-13 % termasuk kategori kualitas premium. Hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa susu sapi masih dalam kategori normal dan sebagian memiliki kategori premium. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) diantara perlakuan namun terlihat adanya fluktuasi pada hasil data yang diperoleh.



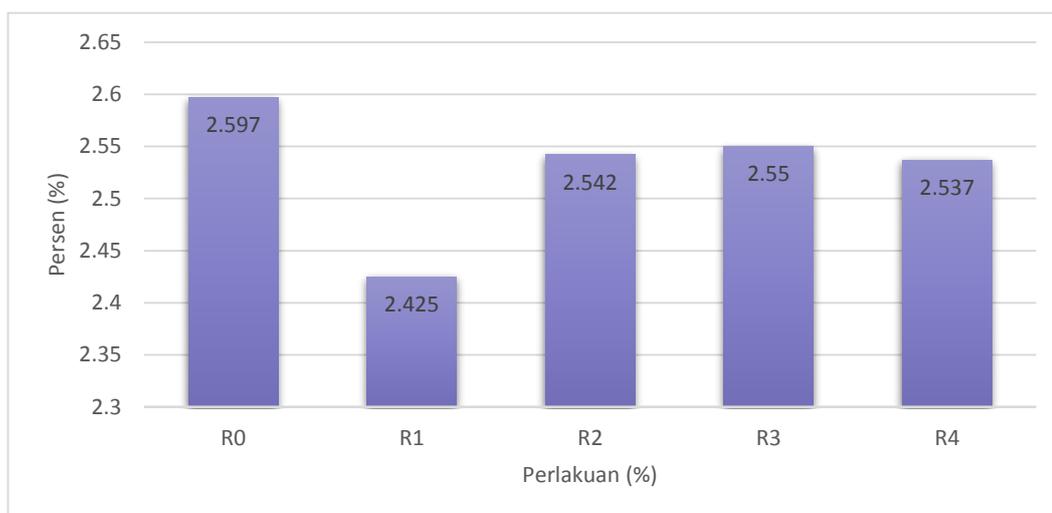
Gambar 21 Pengaruh perlakuan terhadap bahan kering (BK) susu

Keterangan: R0 = rumput 60% + konsentrat 40%  
 R1 = rumput 50% + konsentrat 40% + lemna basah 10%  
 R2 = rumput 60% + konsentrat 37% + lemna kering 3%  
 R3 = rumput 50% + konsentrat 37% + lemna basah 10% + 3% lemna kering  
 R4 = rumput 45% + konsentrat 38% + lemna basah 15% + lemna kering 2%

Pada data tersebut menunjukkan TS pada perlakuan penggunaan 50% rumput, 37% konsentrat, 10% *Lemna* sp. basah, dan 3% *Lemna* sp. kering (R3) menghasilkan TS yang paling tinggi ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Tingginya TS pada perlakuan tersebut disebabkan adanya penambahan *Lemna* sp. basah dan kering yang mengandung protein lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Dengan tingginya protein dalam ransum, akan mensuplai protein bagi mikroba dalam rumen dan tubuh ternak yang sebagian akan digunakan dalam pembentukan susu sehingga protein tersebut terdeposisi menjadi komponen dalam TS. Disamping itu, tingginya lemak susu pada perlakuan R3 (Gambar 21) juga memberikan kontribusi tingginya persentase TS. Presentase bahan kering tidak dipengaruhi oleh perbedaan laktasi dan waktu waktu pemerahan. Makin tinggi kandungan bahan kering (BK) susu, maka makin tinggi berat jenis susu (Girisonta, 1995). Menurut penelitian Nurtini dan Yustina (2005), pemberian pakan jerami padi fermentasi dapat meningkatkan TS susu sapi perah sebesar 1%. Lebih lanjut Asminaya (2007) melaporkan bahwa pemberian limbah sayuran pasar yang difermentasi dapat meningkatkan TS susu kambing perah.

### III.3.8. Protein Susu

Protein merupakan komponen zat gizi yang terdapat dalam susu sapi yang kadarnya lebih rendah dari pada lemak. Protein susu campuran dari berbagai macam protein, protein total 80% terdiri dari kasein dan 20% adalah *whey protein*. Kasein merupakan bagian dominan dari protein yang terdiri dari fraksi kecil antara lain alfa, beta, gamma, dan kappa-casein (Soeharsono., 2008). Di dalam penelitian ini yaitu pemberian pakan dengan campuran *Lemna* sp. diharapkan mampu meningkatkan kadar protein. Hasil penelitian disajikan pada Gambar 22.



Gambar 22 Pengaruh perlakuan terhadap protein susu

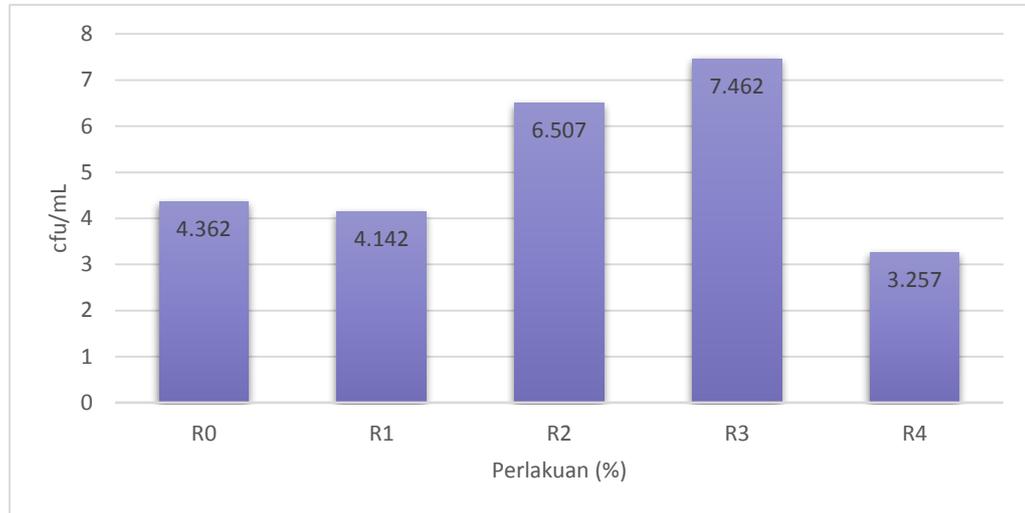
Keterangan: R0 = rumput 60% + konsentrat 40%  
 R1 = rumput 50% + konsentrat 40% + lemna basah 10%  
 R2 = rumput 60% + konsentrat 37% + lemna kering 3%  
 R3 = rumput 50% + konsentrat 37% + lemna basah 10% + 3% lemna kering  
 R4 = rumput 45% + konsentrat 38% + lemna basah 15% + lemna kering 2%

Susu sapi yang baik memiliki kualitas protein yang tinggi. Susu sapi mengandung 3,5% protein, yang mana 38% penyusun BCTL dan menjadi penyumbang energi sebesar 21% dari keseluruhan. Berdasarkan Gambar 22 didapatkan hasil rata-rata kandungan protein susu sapi yaitu 2,425-2,597%. Apabila di standardisasi kandungan tersebut masih berada dalam kisaran normal yaitu 2,7-3,0% (Standardisasi Nasional Indonesia, 1998). Nurtini dan Yustina (2005) menyatakan bahwa variasi kandungan protein susu sapi yang diberikan ransum berbasis jerami padi adalah 2,2-2,6%. Hasil penelitian menunjukkan kadar protein kasar masih berada dalam kisaran normal. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) diantara perlakuan.

Gambar 22 menunjukkan hasil pada perlakuan R0 dan R3 memiliki nilai yang relatif sama. Hal tersebut di duga ransum R0 dan R3 memberikan sumbangan protein yang sangat besar yaitu rumput 60% dan konsentrat 40% dan ransum R3 walaupun proporsi rumput dan konsentrat dikurangi tetapi sumbangan protein berasal dari tanaman *Lemna sp.* basah dan kering. Sehingga memiliki jumlah persentase pakan yang bisa dikatakan hampir mendekati bahkan sama. Oleh karena itu, *Lemna sp.* yang kandungan protein kasarnya cukup tinggi berpengaruh terhadap perubahan komponen nutrisi bahan. Protein susu dibentuk dari tiga sumber utama yang berasal dari darah yaitu peptida, plasma protein dan asam amino bebas (Soeharsono, 2008). Peningkatan kadar protein susu disebabkan terjadinya penurunan rasio hijauan dalam pakan yang menyebabkan rasio konsentrat meningkat. Kadar protein susu relatif tetap selama laktasi, karena protein ini disintesis dalam sel epitel kelenjar ambing yang dikontrol oleh gen yaitu DNA (Yusuf, 2010).

### III.3.9. Total Bakteri Susu/Total Plate Count

Total Plate Count (TPC) adalah metode untuk menghitung jumlah mikroba yang terdapat dalam suatu sampel atau sediaan. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu yang diberikan perlakuan yang berbeda. Hasil perhitungan total mikroba disajikan pada Gambar 23 berikut.



Gambar 23 Pengaruh perlakuan terhadap total bakteri/TPC susu

Keterangan: R0 = rumput 60% + konsentrat 40%  
R1 = rumput 50% + konsentrat 40% + lemna basah 10%  
R2 = rumput 60% + konsentrat 37% + lemna kering 3%  
R3 = rumput 50% + konsentrat 37% + lemna basah 10% + 3% lemna kering  
R4 = rumput 45% + konsentrat 38% + lemna basah 15% + lemna kering 2%

Kualitas susu salah satunya ditentukan oleh jumlah mikroba dalam susu. Semakin tinggi mikroba dalam susu mengindikasikan bahwa susu tersebut berada pada kualitas rendah (Jay, 2000). Gambar 23 menunjukkan bahwa kisaran total mikroba yaitu 3,257-7,462 CFU/mL ( $10^6$ ). Hal tersebut menunjukkan bahwa total mikroba susu tiap perlakuan masih jauh berada pada jumlah yang normal. Menurut SNI (1998) bahwa susu yang kualitas baik apabila jumlah mikroba susu kurang dari ( $1 \times 10^6$ ). Hasil penelitian menunjukkan total mikroba susu masih jauh dari kisaran normal. Analisis sidik ragam menghasilkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) diantara perlakuan.

Berdasarkan Gambar 23 bahwa didapatkan hasil yang tidak berbeda antara perlakuan. Hal tersebut diduga karena kebersihan lingkungan kandang sehingga berpengaruh terhadap kebersihan pakan yang akan diberikan pada ternak percobaan bahkan sanitasi pada saat pemerahan setiap pagi dan sore. Selain itu faktor suhu yang saat itu berubah-ubah karena masuk pada musim penghujan dan menyulitkan pengontrolan temperatur kandang. Bakteri pencemar dalam susu dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu bakteri patogen dan bakteri pembusuk. Bakteri pembusuk seperti *Micrococcus* sp., *Pseudomonas* sp., dan *Bacillus* sp. akan menguraikan protein menjadi asam amino dan merombak lemak dengan enzim lipase sehingga susu menjadi asam dan berlendir. Beberapa *Bacillus* sp. yang mencemari susu antara lain adalah *B. cereus*, *B. subtilis*, dan *B. licheniformis* (Suwito, 2009). Menurut Jay (2000) suhu yang rendah (sebaliknya) dapat digunakan untuk

menurunkan pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme dalam makanan. Bakteri memiliki suhu optimum atau terbaik untuk tumbuh dan memiliki suhu yang minimum, dimana suhu tersebut dapat menurunkan atau menghambat pertumbuhan bakteri (Fardiaz, 1989). Pelczar dan Chan (1986) menjelaskan pada dasarnya penyimpanan pada suhu rendah bertujuan untuk mengurangi atau menarik kadar air bebas. Suhu rendah mengubah air bebas menjadi kristal es sehingga tidak dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk aktivitasnya. Karena aktivitas yang terhambat tersebut maka dapat diharapkan memperpanjang daya tahan susu (Fardiaz, 1989).

#### IV. KESIMPULAN

1. Pengeringan dengan naungan selama 5 hari menghasilkan proses pengeringan yang paling efisien terhadap kualitas biomassa *Lemna* sp. dari kandungan nutrisi, fermentabilitas, dan pencernaan *Lemna* sp. *in vitro*.
2. Pengaruh pemberian *Lemna* sp. tidak berpengaruh terhadap produksi dan kualitas susu sapi perah FH.
3. Pemberian pakan pada Perlakuan (R3) belum memberikan hasil yang berbeda antar perlakuan terhadap jumlah produksi dan kualitas susu sapi perah FH.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2007. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Bumi Aksara. Jakarta:13-23.
- Anggorodi, 1990. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Gramedia, Jakarta. Anggorodi, 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum, PT Gramedia, Jakarta
- Achanta, S. & Okos, M.R. 2000. *Drying Technology in Agriculture and Food Science : Quality Changes During Drying of Food Polymers*. Science Publisher Inc, United States of Amerika.
- Abu Bakar C, Yusof SM, Hayakawa H, Zahari MW, Sukri IM, Shukri I. 2001. Lactations responses of graded Shahiwal-Friesians fed pelleted OPF as complete feed. Proc. 23<sup>rd</sup> MSAP Ann. Conf., Langkawi, Malaysia.
- Anggorodi. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Penerbit Gramedia. Jakarta.
- Arbel. 2001. *Manajemen Produksi dan Operasi Sapi Perah*. Lembaga Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Atmaja, S. 2011. *Kasus Kesmavet*.<http://www.docstoc.com/docs//KasusKesmavet//>. Diakses pada tanggal 12 Mei 2011.
- Asminaya, N. S. 2007. *Peggunaan Ransum Komplit Berbasis Sampah Sayuran Pasar Untuk Produksi dan Komposisi Susu Kambing Perah*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Blakely, J. dan H. Bade. 1994. *Ilmu Peternakan*. Edisi Keempat. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bolsen KK, Ashbell G, Wilkinson JM. 2000. 3 Silage additives. Di dalam WallaceRJ, Chesson A, editor. *Biotechnology in animal feeds and animal feeding*. Weinheim. New York. Basel. Cambridge. Tokyo: VCH. p 33-54.
- Crampton, E.W., and L.E. Lloyd. 1959. *Fundamental of Nutrition*. San Fransisco,,W.H. Freeman and Company. pp 216 – 231.
- Culley, D. D., E. Rejmankova, J. Kvet, dan J. B. Frye. 1981. *Production Chemical Quality and Use of Duckweeds (Lemnaceae) in Aquaculture, Waste Management and Animal Feeds*. *J. Worldmariculture Soc.* 12:27-49.
- Efendi,S. 2012. *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Bahan Pangan*. Alfabeta. Bandung.
- Eckles, H. & L. Anthony. 1956. *Dairy Cattle and Milk Production*. Edisi Kelima. The Macmillan Co., New York.
- Eckles CH, Coms WR, Macy H. 1984. *Milk and Milk Product* Ed ke-4. Denville Illinois: The Mac Graw Hill Publisher Inc.

- Ensminger, M. E. 1993. *Diary Cattle Science*. 3rd Ed., The Interstate Publisher, Inc. Danville, United State of America.
- Ensminger, M. E and D. T. Howard. 2006. *Dairy Cattle Science*. 4th Ed. The Interstate Printers and Publisher, Inc. Danville.
- Fardiaz, S., 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas IPB, Bogor.
- Girisonta. 1995. *Petunjuk Beternak Sapi Perah*. Kanisius : Yogyakarta
- Hassan, M.S and Edwards, P. 1992. *Evaluation of duckweed (Lemna perpusilla and Spirodela polyrhiza) as feed for Nile Tilapia (Oreochromis niloticus)*. Aquaculture, 104: 315-326.
- Hasibuan, R. 2005. *Proses Pengeringan*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Hungate, R.E. 1966. *The Rumen and Its Microbes*. Academic Press: New York and London.
- Jay, J.M. 2000. *Modern Food Microbiology Sixth Edition*. Maryland: Aspen Publishers.
- Kittiwongwattana, C and S Vuttipongchaikij. 2013. Effect of nutrient media on vegetative growth of *Lemna sp* and *Landoltia punctata* during *in vitro* and *ex vitro* cultivation. Maejo International J of Sci and Technol. 7(01):60-69.
- Larson, B. L. 1985. *Biosynthesis and Cellular Secretion of Milk*. Ames: Iowa State University Press, Iowa
- Leng, R A; J H Stambolie and R Bell. 1995. Duckweed - a potential high-protein feed resource for domestic animals and fish *Centre for Duckweed Research & Development University of New England Armidale, NSW 2351* Livestock Research for Rural Development Volume 7, Number 1, October 1995.
- Lamhot. 1999. *Pengeringan energi surya dengan pengaduk mekanis untuk pengeringan kakao*. Tesis. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Masduqi A. F., M. Izzati., dan E. Prihastanti. 2014. *Efek Metode Pengeringan Terhadap Kandungan Bahan Kimia Dalam Rumput Laut Sargassumpolycystum*. Program Studi Magister Biologi, Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro, Semarang.
- McDonald, P., R. A. Edward, J. F. D. Greenhalgh and C. A. Morgan. 2002. *Animal Nutrition*. 6 Th Edition. Ashford Colour Press, Gosport.
- Nopriani U, PDMH Karti, dan I Prihantoro. 2014. *Produktivitas duckweed (Lemna sp. minor) sebagai hijauan pakan alternatif ternak pada intensitas cahaya yang berbeda*. JITV 19(4): 272-286. DOI:<http://dx.doi.org/10.14334/jitv.v19i4.1095>.
- Nurtini S, Yustina YS. 2007. Penampilan Usaha Sapi Perah Dengan Menggunakan Pakan Jerami Fermentasi (Performance of Dairy Cattle Production Fed with Fermented Rice Straw). Di dalam: Prospek Industri Sapi

- Perah Menuju Perdagangan Bebas 2020. Prosiding Semiloka Nasional; Jakarta, 21 April 2008. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Bekerjasama dengan Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Keuangan dan Perbankan Indonesia; 2008. hlm 420-424.
- Noveni. 2009. *Efek perbedaan teknik pengeringan terhadap kualitas fermentabilitas dan pencernaan hay daun rami (Boehmeria Nivea L Gaud)*. Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nuraeni, S. 1993. *Perlindungan protein ampas tahu dengan gambir dari degradasi dalam rumen dan efek perpaduannya dengan beberapa sumber energi*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Owen, J.B., 1979. *Complete Diets For Cattle and Sheep 1st edition*. Farming Press Ltd. Suffolk.
- Pelczar dan Chan. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid I*, diterjemahkan oleh Ratna Siri Hadioetomo, Teja Imas, S. Sutami, Sri Lestari, Universitas Indonesia, Jakarta, 116-117.
- Puastuti, W., I-W. Mathius dan D. Yulistiani. 2006. *Bungkil kedelai terproteksi cairan batang pisang sebagai pakan imbuhan ternak domba: In sacco dan in vivo*. JITV.11: 106-115.
- Putri.K.H. 2011. *Pemanfaatan Rumput Laut Coklat (Sargassum sp.) Sebagai Serbuk Minuman Pelangsing Tubuh* [skripsi]. Departemen Teknologi Hasil Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor.
- Putri, L.K. 2013. *Produksi dan Kualitas Fisik Susu Sapi Perah Friesian Holstein (FH) Dengan Pemberian Pakan Komplit Berbasis Bahan Baku Lokal Limbah Pertanian*. Program Studi Produksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hassanudin, Makassar.
- Rachman, A. B., A.M. Legowo., dan A. N. Albarri. 2014. *Profil Asam Lemak Rantai Pendek, Kandungan Kadar Lemak dan Total Bahan Padat Pada Susu Sapi Bubuk dengan Metode Pengeringan Berbeda*. Prosiding Semnas HPS, Universitas Diponegoro.
- Rachmawan. 2001. *Pengeringan, Pendinginan dan Pengemasan Komoditas Pertanian*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Renny, D. 2005. *Pengeringan kelopak bunga rosela menggunakan tray dryer*. Skripsi. Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Revlisia, R. 2012. *Evaluasi Kandungan Nutrien Panicum maximum, Brachiaria decumbens dan Pueraria thunbergiana melalui Metode Pengeringan yang Berbeda*. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Riski. 2016. *Pengaruh Penambahan Pelepah Daun Sawit Terhadap Produksi Susu FH*. Universitas Hassanudin, Makassar, Sulawesi Selatan

- Sasmita, R. N. 2016. *Pengeringan Lembaran Karet dengan Cara Penjemuran, pengeringan rumah kaca., dan pengasapan*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Soewarno. 1990. *Teknik Pengeringan Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suryapratama, W. 1999. *Efek Suplementasi asam lemak volatil bercabang dan kapsul lisin serta treonin terhadap nutrisi protein sapi Holstein*. Disertasi. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Susanti S. S. Chuzaemi, Soebarinoto. 2002. *Pengaruh Pemberian Konsentrat yang mengandung bungkil Biji Kapok terhadap Kecernaan ransum, Produk Fermentasi dan Jumlah Protozoa Rumen Sapi Perah PFH Jantan*. BIOSAIN 1 (3): 42-49.
- Sutardi, T. 1979. *Ketahanan protein bahan makanan terhadap degradasi oleh mikroba rumen dan manfaatnya bagi peningkatan produktivitas ternak*. Prosiding Seminar Penelitian dan Penunjang Peternakan, Bogor: LPP IPB.
- Sutardi,T., Amirroenas, A.S., Tjakradidjaja, S.H. Dilaga dan Jalaludin, 1993. *Penggunaan Pod Coklat dan Leguminosa Pohon serta Suplementasi Analog Hidroksi Metionin dan Defaunasi pada Ruminansia*. Dipersentasikan dalam Forum Komunikasi Hasil Penelitian Bidang Peternakan di Yogyakarta, 23 – 25 Nopember 1993.
- Sutardi, T. 1997. *Peluang dan Tantangan Pengembangan Ilmu-ilmu Nutrisi Ternak*. Orasi Ilmiah. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Sidik, R. 2003. *Estimasi kebutuhan net energi laktasi sapi perah produktif yang diberi pakan komplit vetunair*. Media Kedokteran Hewan. 19 (3) : 135-138.
- Schmidt, G.H., L.D. Van Vleck and M.F. Hutjunes. 1988. *Principles of Dairy Sciences*. 2 nd ed. Prentice Hill, Engglewood Cliffs, New Jersey.
- Standar Nasional Indonesia. 1998. *Standar Mutu Susu Segar No. 01-3141-1998*. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Soeharsono, 1996. *Fisiologi Laktasi*. Universitas Padjajaran, Bandung.
- Sudono, A. 1999. *Ilmu Produksi ternak Perah*. Jurusan Ilmu Produksi ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sulaeman, E., D.S. Tasripin., dan U. H. Tanuwiria. 2014. *Pengaruh Pemberian Silase Biomassa Jagung terhadap Produksi Susu dan Produksi 4% FCM Pada Sapi Perah*. Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran.
- Sukarini, I.A.M. 2006. *Produksi dan komposisi air susu Kambing Peranakan Etawah yang diberi tambahan konsentrat pada awal laktasi*. Majalah Ilmiah Petern. 9:14-25.
- Sutama, I K. 1994. *Puberty and early reproductive performance of "peranakan etawah" goat*. p. 233-234. Proc.7th AAAP Animal Science Congress, Bali-Indonesia, 11-16 July 1994.

- Suwito, W., 2009, *Escherichia coli* Verotoksigenik (VTEC) yang Diisolasi dari Susu Sapi, 2009, *JITV*, 14 (3), 237-243.
- Tamminga, S., 1982. *In Protein and Energy Supply for Hight Production of Milk and Meat*. Pergamon Oxford. Pp 15-31.
- Tasiprin, 2011. *Deskripsi Sapi Perah FH*. Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Tawaf R. 2009. *Sapi Perah Fries Holland*. <http://disnaksinjai.blogspot.com/2011/09/sapi-perah-fries-holland.html>. Diakses pada 10 November 2013.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawiro Kusuma, dan S. Lebdoesoekoekojo. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Van Soest. 1982. *Nutritional Ecology of the Ruminant. Ruminant Metabolism, Nutritional strategies, the cellulytic fermentation and the chemistry of forages and plant fiber*. Origon: O & B books Inc.
- Widyabroto, B. P. 1996. *Degradasi Protein dalam Rumen dan Kecernaan Protein dalam Intestinum*. Kursus Singkat Evaluasi Pakan Ruminansia. Fakultas Peternakan. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi: Edisi Terbaru*. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F. G., S. Fardiaz, & D. Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Gramedia, Jakarta.
- Yusuf, R. 2010. *Kandungan Protein Susu Sapi Perah Friesien Holstein Akibat Pemberian Pakan yang Mengandung Tepung Katuk yang Berbeda*. J. Pet. Fakultas Pertanian, Universitas Udayana, Samarinda.