

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**APLIKASI PEMBERIAN TANAMAN TANAMAN *lemna sp* PADA
TERNAK BABI PERANAKAN DUROC FASE PERTUMBUHAN**

OLEH

Donatus Kantur, SP, M.Si

Antonius Jehemat, S.Pt M.Si

Maria Susana Medho, SP, MP

KERJASAMA

HIVOS

DENGAN

**JURUSAN MAJEMEN PERTANIAN LAHAN KERING
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI KUPANG
KUPANG, MARET 2017**

KATA PENGANTAR

Pada tempat yang pertama dan utama, patut dihaturkan pujian dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, atas restu-Nya penelitian ini terlaksana dengan baik.

Sesuai dengan judul di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji tentang **Aplikasi Pemberian Tanaman *Lemna sp* pada Ternak Babi Peranakan Duroc Fase Pertumbuhan**, dengan fokus pada tampilan produksi dan pemanfaatan ransum dan nutrisi-nutrisi utama yang terkandung di dalamnya, serta nilai ekonomis dari penggunaan *Lemna sp* tersebut. Hasil penelitian ini, diharapkan dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam upaya mengembangkan sistem peternakan organik berbasis ternak babi dan *Lemna sp* secara terintegrasi. Lebih dari itu, pengembangannya dapat diaplikasikan pada tingkat petani yang selalu berhadapan dengan masalah kekurangan pakan dalam pemeliharaan ternak babinya.

Menyadari peran dari berbagai pihak dalam penelitian ini, maka sepatutnya disampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Lembaga Hivos international, yang telah memfasilitasi penyelenggaraan penelitian ini
2. Lembaga Politeknik Pertanian Negeri Kupang, yang telah mendukung proses pelaksanaan penelitian ini

Kiranya hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan informasi dan teknologi bidang pertanian dan peternakan, khususnya pola pertanian terintegrasi berbasis ternak babi dan tanaman *Lemna sp*, yang berorientasi pada sistem peternakan organik, serta terhadap perkembangan ilmu nutrisi dan makanan ternak babi.

Segala bentuk kritik dan saran konstruktif yang lahir dari kekurangan laporan hasil penelitian ini, akan diterima dengan senang hati.

Kupang, Maret 2017

Tim Peneliti

DAFTAR ISI
085238845582

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat	2
1.3. Luaran Penelitian	2
BAB II TINJAUAN TEORITIS	
2.1. Ransum dan Pola Makan Ternak Babi	3
2.2. Pemanfaatan Zat-zat Makanan oleh Ternak Babi	3
2.3. Tanaman <i>Lemna sp</i> sebagai bahan pakan	4
BAB III. METODOLOGI	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	6
3.2. Materi Penelitian	6
3.3. Metode Penelitian	7
3.4. Parameter yang Diukur	7
3.5. Prosedur Penelitian	8
3.6. Analisis Data	9
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Penelitian	10
4.2. Pembahasan	10
4.2.1. Pola konsumsi ransum, bahan kering, dan air oleh ternak penelitian	10
4.2.2. <i>Pola konsumsi zat-zat makanan dalam ransum yang mengandung</i>	13
4.2.3. <i>Tingkat</i> Kecernaan bahan kering, Protein Kasar, Serat Kasar dan Lemak Kasar	16
4.2.4. <i>Tingkat</i> Pertambahan Bobot Badan dan Nilai Konversi Ransum	17
4.2.5. <i>Nilai</i> ekonomis penggunaan lemna dalam ransum	18
BAB V. PENUTUP	
5.1. Simpulan	20
5.2. Saran	20
5.3. Ucapan Terima kasih	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	23
FOTO-FOTO PENELITIAN	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
1. Kandungan nutrisi <i>Lemna sp.</i> menurut beberapa sumber	4
2. Komposisi Kimiawi Bahan-Bahan Pakan Ransum Penelitian	6
3. Komposisi Bahan-bahan dalam Ransum setiap Perlakuan	6
4. Tingkat konsumsi, pencernaan ransum yang mengandung <i>Lemna Sp</i> , dan nilai PBB, serta konversi ransum oleh ternak babi Grower	10
5. Rekomendasi pemberian hijauan kepada ternak babi	11
6. Perhitungan ekonomis ransum yang menggunakan <i>Lemna sp</i>	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1. Grafik pola konsumsi ransum, bahan kering, dan air	13
2. <i>Grafik pola konsumsi Protein kasar, Serat kasar, dan lemak kasar</i>	15
3. Grafik nilai pencernaan bahan kering dan zat-zat makanan	17
4. Perbandingan konsumsi ransum dengan nilai PBB dan Konversi Ransum	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1. Data dan Hasil Analisis Statistik Konsumsi Ransum	23
2. Data dan Hasil Analisis Statistik Konsumsi Bahan Kering	24
3. Data dan Hasil Analisis Statistik Konsumsi Air	25
4. Data dan Hasil Analisis Statistik Konsumsi Protein Kasar	26
5. Data dan Hasil Analisis Statistik Konsumsi Serat Kasar	27
6. Data dan Hasil Analisis Statistik Konsumsi Lemak Kasar	28
7. Data dan Hasil Analisis Statistik Kecernaan Bahan Kering	29
8. Data dan Hasil Analisis Statistik Kecernaan Protein Kasar	30
9. Data dan Hasil Analisis Statistik Kecernaan Serat Kasar	31
10. Data dan Hasil Analisis Statistik Kecernaan Lemak Kasar	32
11. Data dan Hasil Analisis Statistik Kecernaan Abu	33
12. Data dan Hasil Analisis Statistik Pertambahan Bobot Badan	34
13. Data dan Hasil Analisis Statistik Konversi Ransum	35

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Konsep pengembangan penelitian terkini diarahkan tidak saja untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semata tetapi juga harus berdampak positif secara ekonomis, biologis, ekologis, serta sosial dan budaya. Bentuk upaya konkrit dari konsep tersebut baik melalui optimalisasi pemanfaatan bahan limbah, maupun pengembangan sistem pertanian terpadu. Demikian juga terhadap hasilnya diarahkan pada penciptaan produk-produk organik yang diproduksi dari sistem pertanian organik.

Dalam bidang peternakan, khususnya usaha ternak babi, upaya dimaksud banyak diaplikasikan untuk peningkatan efisiensi produksi terutama untuk menekan biaya ransum. Karena dalam usaha ternak babi, biaya ransum mendominasi 70-80% dari keseluruhan biaya produksi. Kenyataan ini, menjadi kendala klasik dalam usaha produksi ternak babi. Apalagi harga bahan baku ransum ternak babi pun terus melambung setiap tahun sebagai akibat dari persaingan pemanfaatan bahan baku untuk bahan pangan serta karena penurunan produksinya. Hal ini berarti, dalam usaha ternak babi, aspek yang paling utama diperhatikan dalam rangka penciptaan efisiensi produksi adalah aspek ransum. Upaya dimaksud, dapat dilakukan baik berupa pencarian bahan alternatif maupun melalui pemanfaatan bahan limbah, baik secara terpisah maupun secara bersamaan.

Salah satu bahan alternatif potensial yang dapat digunakan adalah tanaman *Lemna sp.* Dikatakan potensial karena nilai keunggulan spesifiknya, yaitu dari segi penyebarannya, Nopriani *et al.*, (2014) menyatakan *Lemna sp.* adalah tanaman kecil perairan yang ditemukan tumbuh mengapung di atas air dengan tingkat penyebaran yang sangat luas di seluruh dunia dan potensial sebagai sumber hijauan pakan ternak berkualitas tinggi. Di samping itu, secara kimiawi tanaman ini memiliki kualitas yang tergolong baik yakni kandungan protein berkisar antara 22,4% (Nopriani *et al.*, 2014) hingga 26% (Adu, *et al* 2016). Tanaman ini juga mengandung asam amino yang cukup seimbang terutama *lysine* mencapai 6.9 gr/100 gr, *metionin* 1.4%, dan *histidin* 2.7% (Porath *at. al.* 1979 dalam Akter *at. al* 2011) serta kaya mineral, dan vitamin A, (Gwase and Mwale, 2015). Berdasarkan nilai potensial nutrisi tersebut di atas, maka Mwale dan Gwaze (2013) menyatakan

Lemna sp. dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan cadangan sumber protein bagi ternak.

Aplikasi pemberian *Lemna sp* kepada ternak babi dilaporkan Moss (1999) bahwa penggunaan *Lemna sp* untuk menggantikan bahan sumber protein kacang kedelai sebanyak 40% dan 60%, menunjukkan peningkatan pertambahan bobot badan secara signifikan, namun demikian tidak signifikan dalam hal efisiensi penggunaan ransum. Dilaporkan pula bahwa pencernaan bahan kering dan zat-zat makanan pada level tersebut menunjukkan nilai yang lebih tinggi pada perlakuan kontrol.

Jika dicermati maka, informasi dan kenyataan di atas diduga karena level *Lemna sp* yang terlalu tinggi. Karena itu, perlu dikaji efek pemberian *Lemna sp* pada level yang optimal sebagai dasar untuk aplikasi dan pengembangannya pada tataran praktis, khususnya di wilayah lahan kering seperti daerah Nusa Tenggara Timur (NTT).

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui pemanfaatan ransum yang mengandung *Lemna sp* oleh ternak babi fase pertumbuhan
2. Mengetahui level yang terbaik pemberian *Lemna sp* kepada ternak babi

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini:

1. Aplikasi pemberian *Lemna sp* sebagai bahan makanan ternak babi semakin meluas dan sesuai dengan kemanfaatan yang terbaik

1.3. Luaran Penelitian

1. Modul pelatihan bagi petani
2. Laporan hasil penelitian
3. Rekomendasi aplikasi dari penggunaan tanaman *Lemna sp* dalam ransum untuk ternak babi pertumbuhan (umur 20-28 bulan)

BAB II

TINJAUAN TEORITIS

2.1. Ransum dan Pola Makan Ternak Babi

Masalah kualitas, kuantitas maupun kontinuitas ransum selalu menjadi kendala dalam upaya meningkatkan produksi ternak babi. Kendala ini dapat dilihat dari 2 faktor utama yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal, status fisiologis ternak babi tidak memungkinkan mengkonsumsi serat kasar yang tinggi. Faktor eksternal, hampir semua bahan pakan penyusun ransum merupakan bahan pangan mengakibatkan terjadi kompetisi pemanfaatannya antara manusia dan ternak babi sehingga berdampak pada kenaikan harga bahan tersebut (Jehemat, 2010).

Faktor makanan merupakan salah satu faktor yang dapat dimanipulasi untuk memaksimalkan produksi ternak babi sesuai potensi genetiknya. Menurut Sihombing (2006), 70% pertumbuhan dan produksi ternak babi ditentukan oleh ransum yang dikonsumsi dan 30% ditentukan oleh faktor genetik. Oleh karena itu ransum yang disusun harus memperhatikan kebutuhan ternak, kondisi lingkungan dan ketersediaan bahan bakunya

Tingkat konsumsi ransum, beserta nutrisi di dalamnya, merupakan salah satu indikator dalam menentukan nilai guna ransum tersebut bagi produktivitas ternak babi. Jumlah ransum yang dikonsumsi dipengaruhi oleh palatabilitas, komposisi nutrisi, bentuk fisik, status fisiologis, umur dan genetik ternak dan kondisi lingkungan, prosesnya dikontrol oleh sistem hormonal (Pond *at al.*, 2005; Lewis dan Southern, 2001).

2.2. Pemanfaatan Zat-zat Makanan oleh Ternak Babi

Pemanfaatan zat-zat makanan merupakan ukuran manfaat suatu bahan bagi ternak. Berdasarkan ukuran manfaat suatu bahan makanan, dapat diketahui nilai sumbangan bahan makanan tersebut bagi pertumbuhan ternak. Oleh karena itu, Close dan Menke (1986) menyatakan bahwa ada perbedaan komposisi kimia dengan nilai manfaat suatu bahan makanan.

Ternak babi dapat mengubah makanan menjadi daging secara baik, ditandai dengan angka konversi ransum sebesar 2,2-2,5 (Sinaga dan Silalahi, 2002), sehingga tergolong ternak yang mempunyai laju pertumbuhannya cepat. Namun demikian, babi memiliki keterbatasan dalam mencerna serat kasar,

khususnya hijauan hanya berkisar 40-60 %, sedangkan protein, lemak dan gula dapat melebihi 80 % (Bindelle *et al.* 2008), Kandungan serat kasar, menjadi faktor pembatas pencernaan ransum ternak babi. Karena itu ransum berserat tinggi akan menurunkan nilai pencernaan dan dapat menghambat penyerapan protein dan zat-zat makanan lainnya, akibatnya menekan laju pertumbuhan (Adesehinwa, 2008).

Jumlah zat-zat makanan ransum yang dapat dimanfaatkan tubuh biasa dinyatakan sebagai *Total Digestible Nutrient* (TDN) yaitu selisih antara jumlah zat makanan terkonsumsi dengan zat makanan yang terbuang bersama feses. TDN merupakan penjumlahan dari protein tercerna, lemak kasar tercerna dan karbohidrat tercerna (Lewis and Southern, 2001). Selanjutnya, menurut Adesehinwa (2008), efisiensi pengubahan zat-zat makanan menjadi daging tergantung pada tingkat kecernaannya.

2.3. Tanaman *Lemna sp* sebagai bahan pakan

Potensi *Lemna sp* sebagai pakan ternak, khususnya ternak babi tidak terlepas dari karakternya yang dianggap mampu mendukung pertumbuhan ternak babi. Nopriani *et al.*, (2014) *Lemna sp.* adalah tanaman kecil perairan yang penyebarannya sangat luas di seluruh dunia dan potensial sebagai sumber hijauan pakan ternak berkualitas tinggi. Senada dengan itu, Mwale dan Gwaze (2013) juga menyatakan *Lemna sp.* dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan cadangan sumber protein bagi ternak.

Tabel 1. Kandungan nutrisi *Lemna sp.* menurut beberapa sumber

Zat Makanan							Sumber Pustaka
BK	PK	SK	LK	Abu	Ca	P	
6.24	22.4	10.16	2.21	31.36	-	-	Nopriani <i>et al.</i> , (2014)
4.7	38.6	8.7	9.8	19.0	0.71	0.62	Men <i>et al.</i> , (2001)
90.84	35.54	4.26	10.36	3.83	0.28	0.1	Akter <i>et al.</i> , (2011)*
	25-35	4,4	8-10	15	0.71	0.62	Leng <i>et al.</i> , (1995)
4,55	26,11	9,3	4,2	18,7			Adu, <i>et al</i> (2016)**

Keterangan: * = Dalam bentuk tepung; BK=bahan kering;PK= protein kasar; SK=serat kasar; LK=lemak kasar; Ca = mineral Calcium, P = Mineral Phospor

Secara kimiawi komposisi tanaman *Lemna sp* memang bervariasi seperti beberapa laporan tersaji pada Tabel 1. Di samping itu, Porath *et al.*, (1979) dalam Akter *et al.*, (2011) menyatakan tanaman ini mengandung asam amino yang cukup seimbang terutama lysin mencapai 6.9 gr/100 gr, metionin 1.4%, dan histidin 2.7%.

Sedangkan Bouali *et al.*, (2012); Singh *et al.*, (2012) *dalam* Mwale dan Gwaze (2013), menyatakan tanaman *Lemna sp.* memiliki potensi yang cukup besar sebagai bahan pakan untuk peternakan organik.

BAB III METODOLOGI

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan sejak Desember 2016 hingga Pebruari 2017, di kampus Politeknik Pertanian Negeri Kupang, NTT.

3.2. Materi Penelitian

- a. Ternak, penelitian ini menggunakan 12 ekor ternak babi peranakan Duroc fase pertumbuhan umur $\pm 4-5$ bulan dengan bobot badan 75 kg-80 kg.
- b. Bahan ransum, jenis bahan penyusun ransum dan komposisi kimianya disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3. Ransum tersebut disusun dengan komposisi protein yang hampir sama (*iso-protein*).

Tabel 2. Komposisi Kimiawi Bahan-Bahan Pakan Ransum Penelitian

Bahan	BK (%)	PK (%)	E (Kkal/kg)	SK (%)	LK (%)	Ca	P	Lys	Metnin
Jagung	94	8,6	1490	3,80	7,9	0,1	0,4	0,74	0,43
Tepung ikan	92	35,00	3230	1,7	7,9	3,93	2,55	5,11	1,95
Konsentrat	89	38	3329	3,8	0	0	0,00	0,00	0,00
Dedak padi	90	13,5	3100	23,7	13	0,07	1,61	0,57	0,26
Lemna segar	4,55	26,11	2343	9,33	4,2	0,28	0,10	0,07	1,40

Tabel.3. Komposisi Bahan-bahan dalam Ransum setiap Perlakuan

Bahan	L0	L1	L2	L3
Jagung	46,50	43,50	41,00	38,00
Tepung ikan	7,00	5,00	4,00	1,00
Konsentrat	25,00	21,50	17,00	14,00
Dedak padi	21,00	20,00	17,50	16,50
Duckwid	0,00	10,00	20,00	30,00
Mineral	0,50	0,50	0,50	0,50
Jumlah	100,00	100,00	100,00	100,00
Komposisi Nutrisi				
Bahan kering*	91,42	83,08	74,01	19,00
Protein kasar*	18,78	18,67	18,97	19,00
Energi	2402	2379,69	2317,13	2278,96
Serat kasar*	9,05	8,29	8,29	8,70
Lemak kasar*	4,51	6,67	6,67	6,49
Ca	0,34	0,27	0,27	0,17
P	0,70	0,27	0,57	0,47
Lysin	0,82	0,57	0,62	0,45
Metionin	0,39	0,58	0,58	0,65

Keterangan: * *Hail analisis laboratorium*

c. Peralatan

Peralatan yang digunakan antara lain 3 buah timbangan masing-masing : 1) timbangan gantung berkapasitas 100 kg dengan ketelitian 0,5 kg untuk menimbang pakan, 2) timbangan Ohaus berkapasitas 5 kg dengan ketelitian 0,20 g untuk menimbang ransum dan 3) timbangan elektrik berkapasitas 150 kg untuk menimbang ternak.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga total unit percobaan adalah 12 unit. Perlakuan yang dikenakan adalah:

- L₀ : Ransum tanpa *lemna sp* (kontrol)
- L₁ : Ransum basal + 10% *lemna sp*
- L₂ : Ransum basal + 20% *lemna sp*
- L₃ : Ransum basal + 30% *lemna sp*

3.4. Parameter yang Diukur

Parameter-parameter diukur mengikuti petunjuk Close and Menke (1986), Sihombing (2006); Lewis dan Southern (2001), yaitu :

1. Konsumsi bahan kering (BK), zat-zat makanan, dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Konsumsi BK} = \% \text{ BK ransum} \times \text{jumlah ransum terkonsumsi}$$

$$\text{Konsumsi zat A} = \% \text{ zat A} \times \% \text{ BK ransum} \times \text{jumlah ransum terkonsumsi.}$$

Keterangan : A : jenis zat makanan
BK : kandungan bahan kering ransum

2. Kecernaan BK dan zat-zat makanan dihitung menggunakan rumus:

$$\text{a. Kecernaan BK(\%)} = \frac{C - F}{C} \times 100 \%$$

$$\text{b. ND}_A(\%) = \frac{(C \times \%AC) - (F \times \%AF)}{C \times \%AC} \times 100 \%$$

Keterangan :

- C : Jumlah bahan kering ransum yang di konsumsi
- F : Jumlah bahan kering feses
- ND_A : Kecernaan zat makanan A
- AC : Kadar zat A dalam ransum
- AF : kadar zat A dalam feses

3. Pertambahan Bobot Badan (PBB)

Pertambahan berat badan dilakukan dengan menghitung selisih antara bobot badan awal dan bobot badan akhir.

4. Nilai konversi ransum

Nilai konversi dihitung dengan cara: jumlah ransum yang dikonsumsi dibagi dengan pertambahan bobot badan

5. Nilai ekonomis

Nilai ekonomis dihitung berdasarkan nilai PBB yang ada dan harga eceran daging yang berlaku di pasar, untuk mengetahui perubahan nilai dari bentuk ransum menjadi daging, serta mengetahui keuntungan dari pengubahan tersebut untuk setiap kilogram daging

3.5. Prosedur Penelitian

Penelitian ini terbagi dalam dua periode yaitu periode penyesuaian dan periode pengambilan data. Prosedur penelitian adalah sebagai berikut :

1. Penyusunan dan pencampuran ransum masing-masing perlakuan, sesuai dengan komposisi yang disajikan pada Tabel 2.
2. Pengacakan ternak percobaan untuk mendapatkan tempat dalam kandang.
3. Periode penyesuaian

Periode ini dimaksudkan untuk membiasakan ternak dengan ransum percobaan guna menghindari pengaruh ransum sebelumnya. Penimbangan ternak akan dilakukan sehingga diketahui bobot awalnya. Periode penyesuaian ini berlangsung selama 1 minggu dan selanjutnya masuk pada periode pengambilan data.

4. Periode pengambilan data.

Kegiatan yang dilakukan selama periode pengambilan data adalah :

- a. Pemberian ransum.

Ransum yang diberikan berbentuk tepung dengan jumlah pemberiannya mengacu pada standar kebutuhan ternak fase pertumbuhan umur 20-28 minggu yakni $\pm 2,75-3,5$ kg. Pemberian Ransum ini dilakukan 2 kali sehari, yaitu pagi hari pada pukul 07.00 dan sore hari pada pukul 17.00. Untuk ransum yang mengandung *Lemna sp*, dilakukan pencampuran sebelum diberikan. Air minum diberikan secara terpisah dari ransum, dan diberikan 3 kali sehari.

- b. Pengumpulan feses

Feses yang dihasilkan selama 24 jam dikumpulkan menurut unit perlakuan, ditimbang dan dibungkus dalam plastik sampel kemudian dijemur di bawah sinar matahari. Setelah kering feses masing-masing perlakuan diambil $\pm 10\%$ untuk di analisis di laboratorium.

3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode Analisis Varians (ANOVA) dan perbedaan antar perlakuan diuji dengan uji Jarak Nyata Duncan mengikuti petunjuk Gasperz (2006).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Secara umum dapat digambarkan bahwa pelaksanaan penelitian ini berjalan dengan baik. Terutama performans ternak babi percobaan yang relatif baik selama proses penelitian, sehingga semua data yang diperlukan dapat diperoleh. Tabel 4. menyajikan data hasil penelitian, secara rinci disajikan pada bagian Lampiran.

Tabel 4. Tingkat konsumsi, kecernaan ransum yang mengandung *Lemna Sp*, dan nilai PBB, serta konversi ransum oleh ternak babi Grower

No	Parameter	Perlakuan				Signifikansi
		L0	L1	L2	L3	
1. Konsumsi (kg)						
	Ransum	3,023	3,020	3,14	2,993	P>0,05
	Konsumsi air (lt)	6,73	6,54	6,91	6,22	P>0,05
	Bahan Kering	2,76 ^a	2,50 ^{ab}	2,32 ^b	1,94 ^{bc}	P<0,01
	Protein kasar	0,44 ^a	0,40 ^a	0,37 ^{ab}	0,31 ^b	P<0,01
	Serat Kasar	0,25	0,23	0,21	0,18	P<0,01
	Lemak Kasar	0,12	0,11	0,10	0,09	P<0,01
2. Kecernaan (%)						
	Bahan Kering	60,79	52,37	56,30	52,50	P>0,05
	Protein kasar	92,85	90,52	92,68	92,67	P>0,05
	Serat Kasar	86,38	82,86	85,10	83,84	P>0,05
	Lemak Kasar	91,74	91,60	94,11	93,69	P>0,05
3. PBB (Kg/ek/hari)		1,074	1,11	1,067	1,209	P>0,05
4. Konversi ransum		2,84	2,99	3,08	2,48	P>0,05

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

4.2. Pembahasan

4.2.1 Pola konsumsi ransum, bahan kering, dan air oleh ternak penelitian

Konsumsi Ransum

Pada Tabel 4, menunjukkan bahwa tingkat konsumsi ransum ternak percobaan berkisar antara 2,99-3,14 kg/ek/hari. Konsumsi yang paling tinggi ditemukan pada perlakuan level *Lemna Sp* 20% (L₂), diikuti oleh perlakuan, kontrol (L₀), level 10% (L₁) dan paling rendah pada level *Lemna sp* 30% (L₃). Jika dibandingkan dengan L₀, maka diperoleh bahwa konsumsi ransum pada L₁ turun sebesar 0,11%, L₂ naik sebesar 3,86%, dan L₃ turun sebesar 4,57%. Nilai

konsumsi ransum yang ditampilkan oleh ternak babi percobaan ini, dapat dikatakan normal sesuai dengan rekomendasi Sihombing (2006), bahwa ternak babi umur 20-28 minggu berkisar antara 2,75-3,5 kg/ek/hari.

Kecenderungan konsumsi seperti di atas, ternyata, secara statistik, tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Jumlah ransum terkonsumsi yang tidak berbeda nyata ini, merefleksikan bahwa ternak percobaan memiliki kesamaan dalam hal: umur. Sedangkan variasi nilai yang ada diduga sebagai dampak dari adanya perbedaan bobot badan. Ini berarti bahwa penggunaan *Lemna sp* dalam ransum ternak babi grower memberikan efek konsumsi yang sama dengan ransum kontrol. Pond *at al.*, 2005; dan Lewis dan Southern (2001) menyatakan jumlah ransum yang dikonsumsi dipengaruhi oleh palatabilitas, komposisi nutrisi, bentuk fisik, status fisiologis, umur dan genetik ternak dan kondisi lingkungan, prosesnya dikontrol oleh sistem hormonal.

Berkaitan dengan konsumsi ransum yang mengandung *Lemna sp*, Mangisha (2003) merekomendasikan jumlah pemberian hijauan untuk beberapa fase pemeliharaan seperti tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekomendasi pemberian hijauan kepada ternak babi

Fase/status pemeliharaan	Jumlah pemberian (%konsentrat)	Jumlah pemberian menurut (kg/ek/hari)*
Babi penggemukkan	10-20	0.25-0.5
Babi menyusui	20-50	0.5-1.25
Babi bunting	50-75	1.75-2.625

Keterangan: * berdasarkan kebutuhan ternak

Konsumsi Bahan Kering air

Mengacu pada Tabel 4, konsumsi bahan kering semakin menurun seiring dengan peningkatan level penggunaan *Lemna Sp*, dengan kisaran nilai 2,76-1,94 kg/ek/hari. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan *lemna sp* dalam ransum, berdampak pada penurunan konsumsi bahan kering pada taraf yang sangat nyata ($P<0,01$). Uji Jarak Nyata Duncan menunjukkan bahwa perbedaan tersebut ditemukan pada perbandingan antara L_0 dengan L_2 dan L_3 ; L_1 dengan L_2 dan L_3 ; dan L_3 dengan L_4 .

Kenyataan di atas dipahami bahwa adanya perubahan komposisi bahan kering ransum pada masing-masing perlakuan. Peningkatan penggunaan *Lemna Sp*, berdampak pada peningkatan kandungan air ransum. Karena tanaman *Lemna sp* mengandung banyak air yaitu sebesar 95,54%, karena itu jumlah bahan kering

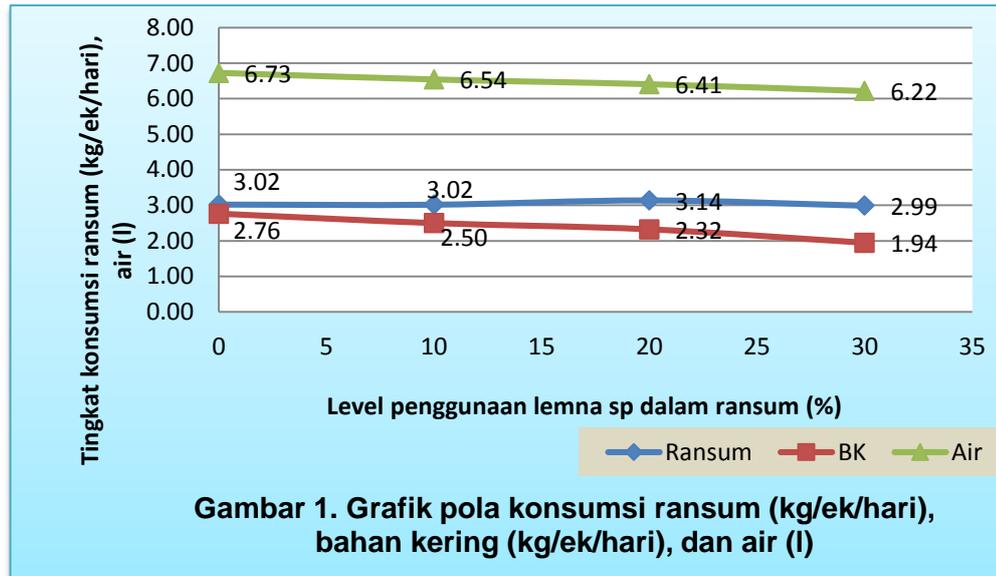
ransum akan semakin berkurang. Hal ini terjadi karena air dan bahan kering merupakan komponen penyusun utama material bahan pakan sehingga jika salah satu bertambah akan diikuti dengan pengurangan komponen yang lain.

Jika mengacu pada nilai bahan kering dalam ransum basal yaitu sebesar 91,42% (Tabel 3), dan kandungan bahan kering *Lemna sp* segar sebesar 4,55%, maka dapat diketahui bahwa setiap peningkatan 10% *Lemna sp* dalam ransum basal berdampak pada penurunan bahan kering sebesar $\pm 9,5\%$ bahan kering ransum. Selanjutnya berdasarkan jumlah ransum yang dikonsumsi maka diketahui bahwa penurunan pada ransum perlakuan L₁, L₂, dan L₃, masing-masing sebesar 9,60%, 15,97%, dan 29,66%, dibandingkan dengan L₀. Inilah faktor yang menyebabkan kenyataan bahwa meskipun jumlah konsumsi ransumnya hampir sama tetapi jumlah konsumsi bahan kering menjadi sangat berbeda.

Tabel 4 juga menunjukkan bahwa konsumsi air dari ternak percobaan bervariasi antar perlakuan. Konsumsi air berkisar antara 6,22-6,73 lt/ek/hari. Konsumsi paling banyak ditemukan pada perlakuan L₀ dan semakin menurun seiring dengan peningkatan level lemna dalam ransum. Namun demikian hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penurunan konsumsi air tersebut tidak bersifat nyata ($P > 0,05$) antar perlakuan. Besarnya penurunan konsumsi air pada L₁, L₂, dan L₃ dalam penelitian ini masing-masing sebesar 2,73%, 2,04%, 2,99%.

Penurunan konsumsi air diduga sebagai respon ternak percobaan terhadap jumlah air yang diperoleh dari ransum. Semakin tinggi penggunaan *lemna sp*, maka kandungan air dalam ransum meningkat sehingga ternak mengurangi konsumsi air minum. Menurut Sihombing (2006) jumlah konsumsi air untuk ternak pertumbuhan (20-28 minggu) adalah sebesar 5-7 lt/ekor/hari. Artinya, tingkat konsumsi air ternak percobaan ini masih dalam kisaran yang normal.

Gambaran secara grafis tentang pola konsumsi ransum dan bahan kering penelitian ini seperti Gambar 1.



Konsumsi bahan kering ini pasti dipengaruhi oleh konsumsi ransum dan kandungan bahan kering ransum. Close and Menke (1986) dan Pond, *et al.* (2005) menyatakan bahan kering merupakan komponen dasar bahan makanan setelah dikurangi komponen air. Karena itu konsumsi bahan kering secara langsung ditentukan oleh konsumsi ransum. Selanjutnya Jehemat (2010) menyatakan bahwa hubungan ini menunjukkan sifat satu kesatuan antara ransum dan bahan kering.

Penurunan kandungan bahan kering merupakan konsekuensi langsung dari peningkatan level *Lemna sp* dalam ransum. Semakin tinggi level *Lemna sp* maka semakin banyak jumlah dalam ransum dan sebaliknya jumlah bahan kering akan semakin rendah. Hal ini berdampak pada penurunan semua zat makanan yang ada dalam ransum. Sebaliknya nilai kandungan air semakin meningkat.

4.2.2 Pola konsumsi zat-zat makanan dalam ransum yang mengandung *Lemna Sp*

Konsumsi Protein

Nilai konsumsi protein kasar, serat kasar dan lemak kasar dari ransum yang mengandung *Lemna sp* dalam penelitian ini seperti pada Tabel 4. Kecenderungan konsumsi protein kasar, serat kasar dan lemak kasar mengikuti pola konsumsi ransum dan bahan kering.

Konsumsi protein kasar berkisar antara 0,31-0,44 kg/ek/hari. Penurunan jumlah asupan protein masing-masing perlakuan penggunaan *lemna sp*, pada L₁,

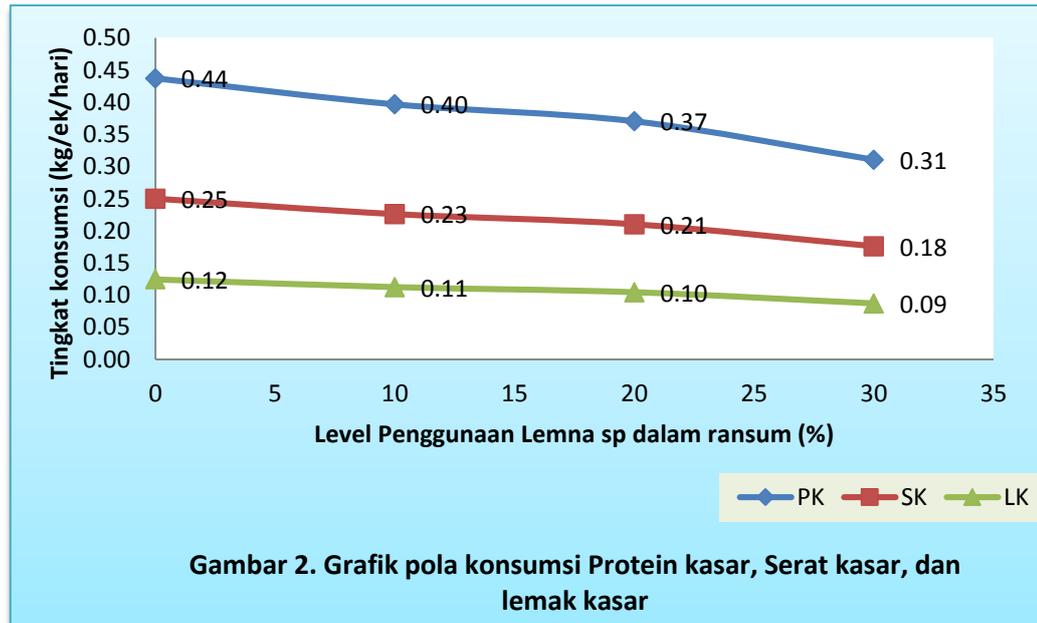
L₂, dan L₃, masing-masing adalah 9,28%, 15,30%, dan 28,99% dibandingkan dengan ransum kontrol. Analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan *lemna sp* dalam ransum berdampak pada penurunan asupan protein pada taraf sangat nyata ($P < 0,01$). Uji Jarak Nyata Duncan menunjukkan bahwa penurunan sangat nyata tersebut terutama pada perbandingan antara L₀ dengan L₂, L₃, L₁ dengan L₃; dan L₂ dengan L₃. Namun demikian penurunan tersebut tidak mengganggu tampilan ternak babi. Menurut Lewis and Southern (2001) protein ransum terkonsumsi sebesar 82,2 g masih memberikan pertambahan berat 325 g/hr. Meskipun asupan protein semakin berkurang tetapi tampilan produksi ternak masih tergolong baik dapat direfleksikan dengan keseimbangan protein ransum yang baik dan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh ternak percobaan. Sihombing (2006), Lewis and Southern (2001) komposisi asam amino esensial yang terkandung dalam protein ransum sangat menentukan tingkat pertumbuhan ternak.

Konsumsi Serat Kasar

Konsumsi serat kasar berkisar antara 0,18-0,25 kg/ek/hari. Besarnya penurunan pada setiap level L₁, L₂, dan L₃ masing-masing adalah 9,59%, 15,94%, dan 29,63% dibandingkan dengan ransum kontrol. Analisis statistik membuktikan bahwa penurunan tersebut terjadi pada taraf yang sangat nyata ($P < 0,01$). Selanjutnya uji Jarak Nyata Duncan menunjukkan bahwa penurunan tersebut sangat nyata terjadi pada perbandingan antara L₀ dengan L₂, L₃, dan L₁, dengan L₃.

Penurunan jumlah konsumsi serat kasar untuk ternak babi, dapat mengoptimalkan pemanfaatan ransumnya. Karena pada umumnya ternak babi memiliki keterbatasan mengonsumsi serat kasar dan sangat ditentukan oleh genetik dan umur (Sihombing, 2006). Untuk ternak babi pembesaran, level kandungan serat kasar dalam ransum adalah 7% dari bahan kering ransum (SNI, 2006).

Gambaran secara grafis tentang pola konsumsi protein kasar, serat kasar dan lemak kasar dari penelitian ini seperti Gambar 2.



Konsumsi Lemak kasar

Jumlah konsumsi lemak kasar dari ransum untuk masing-masing perlakuan seperti pada Tabel 4. Konsumsi lemak bervariasi antara 0,09 kg/ek/hari (L_3) - 0,12 kg/ek/hari (L_0). Sebagaimana hal zat makanan lainnya, pola konsumsi lemak juga mengikuti pola konsumsi bahan kering, yaitu semakin menurun seiring dengan peningkatan level penggunaan *Lemna sp.* Dalam hal ini, besarnya penurunan konsumsi lemak pada L_1 , L_2 , dan L_3 , masing-masing adalah sebesar 9,64%, 16,04%, dan 30,07%, dibandingkan dengan konsumsi lemak pada L_0 .

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *Lemna sp.* dalam ransum menurunkan konsumsi lemak kasar dengan taraf sangat nyata ($P < 0,01$). Kenyataan tersebut, dibuktikan dengan hasil uji Jarak Nyata Duncan bahwa penurunan yang sangat nyata tersebut ditemukan pada perbandingan antara L_0 dengan L_2 , L_3 , dan L_1 , dengan L_3 . Penurunan ini merupakan konsekuensi langsung dari peningkatan level *Lemna sp.* yang mengandung banyak air yakni sebesar 95,5% (Adu, *et al.*, 2016). Hal ini berdampak pada penurunan kandungan bahan kering dan semua zat makanan yang ada dalam ransum. Karena itu penurunan jumlah bahan kering yang dikonsumsi akan diikuti oleh penurunan jumlah zat makanan lainnya (Jehemat, 2010).

4.2.3 Tingkat Kecernaan bahan kering, Protein Kasar, Serat Kasar dan Lemak Kasar

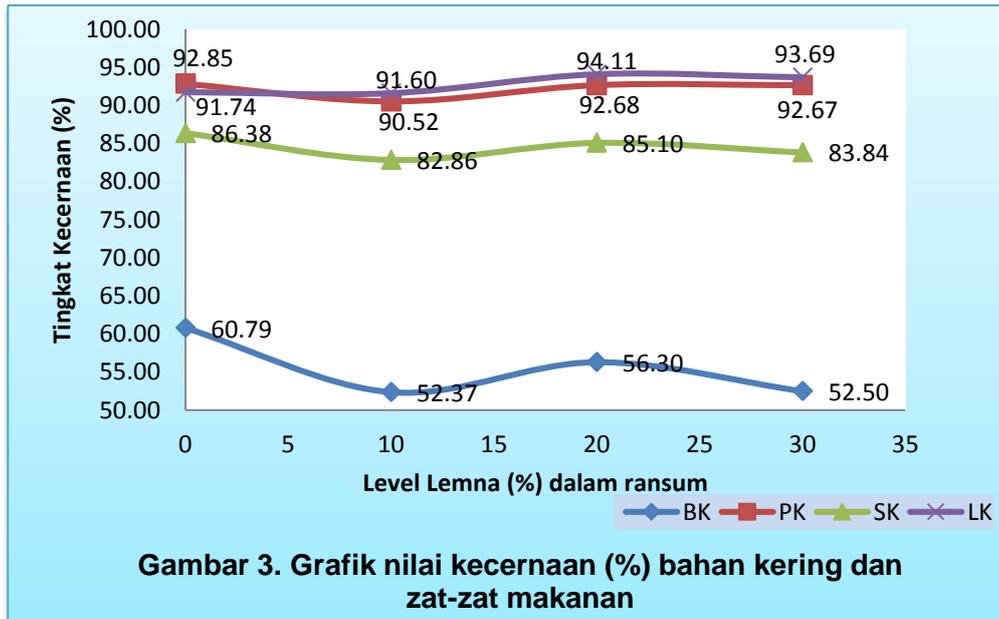
Data nilai pencernaan bahan kering dan zat makanan yang ada didalamnya dari penelitian ini seperti pada Tabel 4. Nilai yang ada menunjukkan variasi tingkat pencernaan untuk masing-masing zat makanan dan perlakuan. Namun demikian hasil analisis statistik, diketahui bahwa perbedaan nilai pencernaan tersebut bersifat tidak nyata ($P > 0,05$).

Kecernaan merupakan variabel penilaian terhadap kemanfaatan makanan oleh ternak babi. Jumlah zat makanan yang tercerna akan menentukan nilai biologis ransum bagi ternak babi. Kecenderungan pola pencernaan bahan kering menunjukkan bahwa semakin tinggi penggunaan *lemna sp* dalam ransum, menyebabkan pencernaan bahan kering semakin menurun. Nilai pencernaan bahan kering paling tinggi ditemukan pada perlakuan L₀, diikuti oleh L₂, L₃ dan L₁. Jika dibandingkan dengan jumlah konsumsi ransum, maka terlihat bahwa pola pencernaan yang terjadi sama dengan pola konsumsinya. Hal ini memperkuat pemahaman bahwa salah satu faktor yang sangat menentukan jumlah zat makanan tercerna adalah jumlah konsumsi ransum. Di samping itu, kandungan bahan kering ransum turut menentukannya.

Jehemat (2010) menyatakan jenis zat makanan dalam ransum diukur berdasarkan kandungan bahan keringnya, sehingga nilainya mendekati kondisi sebenarnya. Di samping itu, Close dan Menke (1986), Sihombing (2006), dan Pond *et al.*, (2005), menyatakan tingkat pencernaan ransum oleh ternak, khususnya ternak babi, ditentukan oleh komposisi kimia bahan pakan, komposisi ransum, ukuran partikel ransum, sistem pemberian, jumlah pemberian dan tingkat konsumsi, ada tidaknya zat anti nutrisi, ternak itu sendiri dan faktor lingkungan. Di samping itu Tulung *et al.*, (2015) menyatakan kandungan zat-zat makanan ransum akan menentukan koefisien cerna dan metabolisme zat-zat makanan yang pada gilirannya mempengaruhi efisiensi penggunaan makanan.

Namun demikian kisaran nilai pencernaan yang ada dapat dikatakan masih normal seperti laporan Bindelle *et al.* (2008), bahwa ransum yang mengandung bahan hijau, menampilkan tingkat pencernaan sebesar 40-60%, sedangkan protein, lemak dan gula dapat melebihi 80%. Karena itulah, ransum ternak babi didominasi oleh bahan jenis konsentrat sebesar 70-90% sehingga mudah dalam proses pencernaannya (Sihombing, 2006).

Secara grafis, pola pencernaan zat makanan dalam ransum yang menggunakan beberapa level *lemna sp* ditunjukkan oleh Gambar 3.



Dengan melihat nilai kecernaan yang ada, terutama protein kasar, serat kasar yang ada pada Tabel 4, maka dapat dikatakan bahwa nilai kecernaan ransum yang mengandung *Lemna sp* tergolong baik. Patut diduga pula bahwa ada peran dari nutrisi yang ada dalam tanaman *Lemna sp* terutama asam aminonya. Karena Porath *et al.*, (1979) dalam Akter *et al.*, (2011) menyatakan tanaman ini mengandung asam amino yang cukup seimbang terutama lysin mencapai 6.9 gr/100 gr, metionin 1.4%, dan histidin 2.7%. sedangkan Gwaze dan Mwale (2015) menyatakan bahwa tanaman ini juga kaya mineral, dan vitamin A.

4.2.4 Tingkat Pertambahan Bobot Badan dan Nilai Konversi Ransum

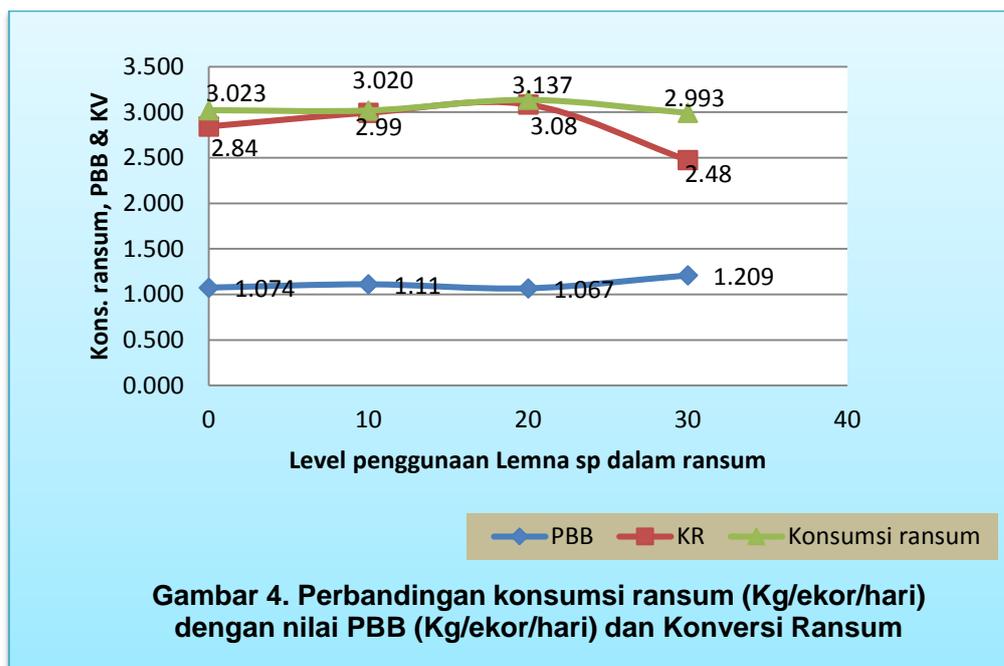
Nilai PBB dan konversi ransum hasil penelitian seperti disajikan pada Tabel 4. Secara umum dapat terlihat bahwa nilai PBB dan konversi ransum memiliki pola yang hampir sama. Kecenderungan yang terjadi adalah peningkatan level *Lemna sp*, nilai PBB semakin meningkat sedangkan nilai konversi ransum semakin menurun. Nilai PBB paling tinggi (terbaik) ditemukan pada perlakuan L₃, diikuti oleh L₁, L₀ dan L₂. Demikian juga nilai konversi ransum paling rendah (terbaik) ditemukan pada perlakuan L₃, diikuti oleh L₀, L₁, dan L₂.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perbedaan nilai PBB dan konversi ransum tersebut bersifat tidak nyata ($P > 0,05$). Ini berarti bahwa ternak percobaan memberikan respon yang hampir sama terhadap penggunaan *Lemna*

sp dalam ransum. Namun demikian untuk membuktikan nilai PBB dan konversi ransum yang paling baik harus dicermati dari segi ekonomisnya.

Antara nilai PBB dan nilai konversi ransum memiliki keterkaitan yang sangat erat karena untuk mengukur kemampuan ternak, mengubah ransum yang diberikan menjadi daging, ditentukan oleh nilai PBB. Menurut Lewis dan Southern (2001), energi dan zat gizi untuk hidup pokok yang diperoleh ternak babi menggambarkan energi dan zat gizi ransum yang dibutuhkan per unit bobot badan. Karena itu, nilai PBB dapat dipakai untuk merefleksikan berbagai faktor penentu produksi ternak seperti ternak itu sendiri (genotip, jenis kelamin dan status kesehatan), makanan (komposisi bahan dan kualitasnya, kesegaran, pemrosesan, dan kandungan airnya) serta kondisi lingkungan (kepadatan ternak dalam kandang, suhu lingkungan dan manajemen).

Secara grafis, nilai PBB dan konversi ransum yang menggunakan beberapa level *Lemna sp* ditunjukkan pada gambar 4.



4.2.5 Nilai ekonomis penggunaan lemna dalam ransum

Keutamaan manipulasi ransum adalah untuk menekan biaya pakan dalam produksi ternak babi. Diketahui bahwa dalam pemeliharaan ternak babi biaya ransum mencapai 70-80% dari total biaya produksi. Jehemat (2012) menyatakan manipulasi bahan ransum untuk menekan angka tersebut merupakan upaya menciptakan efisiensi produksi. Karena itu, alangkah baiknya bila evaluasi

terhadap aplikasi penggunaan suatu jenis bahan, seyogyanya sampai pada nilai ekonomisnya.

Untuk menentukan nilai ekonomis ransum, maka diperlukan perhitungan harga ransum yang dikonsumsi. Selanjutnya untuk menentukan nilai bahan makanan yang dikonversikan menjadi daging akan digunakan harga eceran daging yang berlaku di pasar lokal. Dalam hal ini, harga dimaksud adalah harga yang berlaku di wilayah Nusa Tenggara Timur sebagai lokasi penelitian ini dilaksanakan. Harga bahan baku dan total harga ransum penelitian disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan ekonomis ransum yang menggunakan *Lemna sp*

Jenis harga	Perlakuan			
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃
Harga ransum basal/ kg (Rp)	: 6.480			
Harga <i>lemna sp</i> segar	: 2.500			
Harga ransum basal (Rp)	: 19.591	20.204	21.395	19.146
Nilai PBB (Kg/ek/hari)	: 1,07	1,11	1,07	1,21
Harga daging di pasar (Rp)	: 60.000	60.000	60.000	60.000
Nilai PBB (Rp)	: 64.467	66.667	64.000	72.567
Keuntungan	: 44.875	46.462	42.605	53.421
Keuntungan/kg ransum	15.775	15.515	13.813	21.582
Konversi ransum	: 2,84	2,99	3,08	2,48
Biaya/kg PBB (Rp)	: 55.733	60.507	65.989	47.391

Keterangan: Harga yang ada didasarkan pada harga bahan baku yang berlaku di NTT pada Desember 2016

Berdasarkan Tabel 6, diketahui bahwa biaya ransum tertinggi ditemukan pada L₂, diikuti oleh L₁, L₀, dan L₄. Sebaliknya tingkat keuntungan paling tinggi terdapat pada L₄, diikuti oleh L₁, L₀, dan L₂. Berdasarkan hasil ini, maka rekomendasi yang dapat diberikan adalah penggunaan *lemna sp* 30% dalam ransum.

BAB V

PENUTUP

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan di atas, maka kesimpulan yang dapat ditarik adalah penggunaan *Lemna sp* 30% dalam ransum merupakan level terbaik dalam penelitian ini karena menghasilkan nilai pertambahan bobot badan tertinggi bisa mencapai ± 1 kg, angka konversi ransum 2,4, dan pencernaan yang baik, serta nilai keuntungan untuk setiap pemberian makanan per hari sebesar Rp. 53.400.

5.2. Saran

Beberapa saran yang diberikan adalah:

1. Perlu ada pengkajian lanjutan terutama dampak penggunaan *Lemna sp* dalam ransum bagi ternak fase starter
2. Perlu ada pengkajian lanjutan berkaitan penggunaan *Lemna sp* dalam ransum yang sudah diolah menjadi pellet
3. Perlu pengkajian tentang nilai ekonomisnya dalam aplikasi tingkat petani terutama dalam konteks pertanian terpadu dengan komoditi pertanian lainnya yang biasa diusahakan oleh petani

5.3. Ucapan Terima kasih

Sepatutnya, ucapan terima kasih, disampaikan kepada:

1. Terima kasih disampaikan kepada HIVOS yang telah mempercayakan kami untuk melakukan Penelitian ini
2. Lembaga Politeknik Pertanian Negeri Kupang, yang telah mengizinkan kami untuk menggunakan berbagai fasilitasnya dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adesehinwa, A. O. K. 2008. Energy and Protein Requirements of Pigs and The Utilization of Fibrous Feedstuffs in Nigeria: A review. African Journal of Biotechnology Vol. 7 (25), pp. 4798-4806, Swine Research Unit, Livestock Improvement Programme, Institute of Agricultural Research and Training, Obafemi www.academicjournals.org/AJB/PDF/pdf2008/29Dec/Adesehinwa.pdf
- Adu, L., D. Kantur., dan A. Jehemat. 2016. Tingkat pertumbuhan *Lemna sp* pada berbagai level bio-celury. Laporan Hasil Penelitian. HIVOS-Politani Kupang 2016
- Akter, M. Chowdhury, S.D. Akter and Khatun M.A. (2011). Effect of duckweed (*Lemna sp. minor*) meal in the diet of mial in the diet of laying Hen and their performances. *Bunglades Res, Pub.J.5(3):252-261*, <http://bddresearchpublikatin.com>
- Badan Standar Nasional Indonesia. 2006. Pakan babi pembesaran. SNI 01-3913-2006
- Bindelle, J. Pascal L. dan Andre B. 2008. Nutritional and Environmental Consequences of Dietary Fibre in Pig Nutrition: A Review. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 12. <http://popups.ulg.ac.be/Base/document.php?id=2179>
- Close, W. and K.H. Menke.1986. Manual Selected Topics in Animal Nutrition. Institute of Animal Nutrition. University of Hohenheim
- Gaspersz, V. Teknik Analsis dalam Penelitian Percobaan. Penerbit Tarsito. Bandung
- Gwaze, F.Rand M. Mwale. 2015 The Prospect of Duckweed in Pig Nutrition: A Review. *Journal of Agricultural Science*; Vol. 7, No. 11; 2015ISSN 1916-9752 E-ISSN 1916-9760. Published by Canadian Center of Science and Education URL: <http://dx.doi.org/10.5539/jas.v7n11p189>
- Jehemat, A. 2010. Efek Penambahan Nira Lontar dalam Ransum Basal Terhadap Pemanfaatan Energi, Kadar Glukosa Darah Dan Ketebalan Lemak Punggung Babi Peranakan Duroc Fase Awal Pertumbuhan
- Jehemat, A. 2012. Pengelolaan Ternak Ruminansia. Buku Ajar. Jurusan Menejemen Pertanian Lahan Kering Politeknik Pertanian Negeri Kupang
- 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
- Lewis, A. J. Dan L. L. Southern. 2001. Swine Nutrition. Secon Edition.CRC Press. Boca Raton London New York.
- Mangisha, I. 2003. Ilmu Makanan dan Nutrisi Ternak Babi. Diktat Kuliah. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Babi Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro
- Moss, M. E. 1999. Economics and Feed Value of Integrating Duckweed Production with A Swine Operation. Thesis In Animal Science. Submitted to the Graduate Faculty of Texas Tech University
- Mwale, M. and F. R. Gwaze. 2013. Characteristics of duckweed and its potential as feed source for chickens reared for meat production: A review. *AcademiC Journal*Vol. 8(18), pp. 689-697, 11 May, 2013 DOI 10.5897/SREX12.003 ISSN 1992-2248 © 2013 Academic Journals <http://www.academicjournals.org/SRE>
- Nopriani U, Karti PDMH, Prihantoro I. 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>

- Pond, W.G; D.C. Church; K.R. Pond; P. A. Schoknecht. 2005. Basic Animal Nutrition and Feeding. Fifth Edition. John Wiley and Sons. Inc. New York. Sihombing, D.T.H. 1997. Ilmu Ternak Babi. Gajah Mada University Press.
- Sinaga, S. dan Marsudin S. 2002. Performans Produksi Babi Akibat Tingkat Pemberian Manure Ayam Petelur Sebagai Bahan Pakan Alternatif. JITV 7 (4): 207–213.
- Tulung, C., J.F. Umboh, F.N. Sompie, dan Ch.J. Pontoh. 2015. Pengaruh Penggunaan *Virgin Coconut Oil* (VCO) dalam Ransum terhadap Kecernaan Energi dan Protein Ternak Babi Fase Grower, Jurnal Zootek Vol. 35 No. 2 : 319-327 (Juli 2015) ISSN 0852 -2626 319

LAMPIRAN

1. Data dan Hasil Analisis Statistik Konsumsi Ransum Data Konsumsi Ransum

Ulangan	Konsumsi (kg/ek/hari)			
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃
1	3,15	2,89	3,00	2,67
2	2,78	3,00	3,23	3,11
3	3,14	3,17	3,18	3,20
Jumlah	9,07	9,06	9,41	8,98
Rataan	3,02	3,02	3,14	2,99

ANOVA

<i>Source of variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between group	0,036467	3	0,012156	0,305 ^{tn}	0,821	4,066
Within group	0,3188	8	0,03985			
Total	0,355267	11				

^{tn} = berbeda tidak nyata ($P > 0,05$)

2. Data dan Hasil Analisis Statistik Konsumsi Bahan Kering

Ulangan	Konsumsi (kg/ek/hari)			
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃
1	2,88	2,39	2,22	1,73
2	2,54	2,48	2,39	2,02
3	2,87	2,62	2,35	2,08
Jumlah	8,29	7,50	6,97	5,83
Rataan	2,76	2,50	2,32	1,94

ANOVA

Source of variation	SS	df	MS	F	F crit
Between group	1,06396	3	0,354653	15,303**	4,066
Within group	0,185401	8	0,023175		
Total	1,249362	11			

** = berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Uji Jarak Nyata Dunchan

Perlakuan	Ulangan		
	2	3	4
P0.05 (P,8)	3,26	3,39	3,47
P0.01 (P,8)	4,24	5,00	5,14

BJND0.05	0,29	0,30	0,30
BJND 0.01	0,37	0,44	0,45

Perlakuan	Rerata	2	3	4
L3	1,94	-		
L2	2,32	0,38 ^b		
L1	2,50	0,18 ^a	0,55 ^c	
L0	2,76	0,27 ^a	0,44 ^b	0,82 ^d

Keterangan: huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,01$)

3. Data dan Hasil Analisis Statistik Konsumsi Air

Ulangan	L0	L1	L2	L3
1	6,50	6,05	5,65	7,00
2	6,50	7,10	6,48	5,70
3	7,18	6,48	7,10	5,95
Jumlah	20,18	19,63	19,23	18,65
Rataan	6,73	6,54	6,41	6,22

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	0,4143229	3	0,13811	0,3848	4,066
Within Groups	2,87125	8	0,35891		
Total	3,2855729	11			

^{tn} = Berbeda tidak nyata ($P > 0,05$)

4. Data dan Hasil Analisis Statistik Konsumsi Protein Kasar

Ulangan	Konsumsi (kg/ek/hari)			
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃
1	0,46	0,38	0,35	0,28
2	0,40	0,39	0,38	0,32
3	0,45	0,42	0,38	0,33
Jumlah	1,31	1,19	1,11	0,93
Rataan	0,44	0,40	0,37	0,31

ANOVA

Source of variation	SS	df	MS	F	F crit
Between group	0,025419	3	0,008473	14,467**	4,066
Within group	0,004685	8	0,000586		
Total	0,030105	11			

** = berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Uji Jarak Nyata Dunchan

Perlakuan	Ulangan		
	2	3	4
P0.05 (P,8)	3,26	3,39	3,47
P0.01 (P,8)	4,24	5,00	5,14

BJND0.05	0,05	0,05	0,05
BJND 0.01	0,06	0,07	0,07

	Rerata	2	3	4
L3	0,31	-		
L2	0,37	0,06 ^b		
L1	0,40	0,03 ^a	0,09 ^b	
L0	0,44	0,04 ^a	0,07 ^b	0,13 ^c

Keterangan: huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,01$)

5. Data dan Hasil Analisis Statistik Konsumsi Serat Kasar

Ulangan	Konsumsi (kg/ek/hari)			
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃
1	0,26	0,22	0,20	0,16
2	0,23	0,22	0,22	0,18
3	0,26	0,24	0,21	0,19
Jumlah	0,75	0,68	0,63	0,53
Rataan	0,25	0,23	0,21	0,18

ANOVA

Source of variation	SS	df	MS	F	F crit
Between group	0,008693	3	0,002898	15,262	4,066
Within group	0,001519	8	0,00019		
Total	0,010212	11			

** = berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Uji Jarak Nyata Dunchan

Perlakuan	Ulangan		
	2	3	4
P0.05 (P,8)	3,26	3,39	3,47
P0.01 (P,8)	4,24	5,00	5,14

BJND0.05	0,03	0,03	0,03
BJND 0.01	0,03	0,04	0,04

	Rerata	2	3	4
L3	0,18	-		
L2	0,21	0,03 ^a		
L1	0,23	0,02 ^a	0,05 ^b	
L0	0,25	0,02 ^a	0,04 ^b	0,07 ^c

6. Data dan Hasil Analisis Statistik Konsumsi Lemak Kasar

Ulangan	Konsumsi (kg/ek/hari)			
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃
1	0,13	0,11	0,10	0,08
2	0,11	0,11	0,11	0,09
3	0,13	0,12	0,11	0,09
Jumlah	0,37	0,34	0,31	0,26
Rataan	0,12	0,11	0,10	0,09

1.

ANOVA

Source of variation	SS	df	MS	F	F crit
Between group	0,002223	3	0,000741	16,38378	4,066
Within group	0,000362	8	4,52E-05		
Total	0,002584	11			

** = berbeda sangat nyata ($P < 0,01$)

Uji Jarak Nyata Dunchan

Perlakuan	Ulangan		
	2	3	4
P0.05 (P,8)	3,26	3,39	3,47
P0.01 (P,8)	4,24	5,00	5,14

BJND0.05	0,01	0,01	0,01
BJND 0.01	0,02	0,02	0,02

	Rerata	2	3	4
L3	0,09	-		
L2	0,10	0,02 ^b		
L1	0,11	0,01 ^a	0,03 ^c	
L0	0,12	0,01 ^a	0,02 ^b	0,04 ^c

7. Data dan Hasil Analisis Statistik Kecernaan Bahan Kering

Ulangan	Konsumsi (kg/ek/hari)			
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃
1	64,11	46,45	62,41	49,61
2	59,71	45,67	60,82	57,74
3	58,55	65,00	45,67	50,14
Jumlah	182,38	157,12	168,91	157,49
Rataan	60,79	52,37	56,30	52,50

ANOVA

<i>Source of variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F crit</i>
Between group	142,3376	3	47,44587	0,8096 ^{tn}	4,066
Within group	468,833	8	58,60412		
Total	611,1706	11			

^{tn} = Tidak Berbeda Nyata (P>0,05)

8. Data dan Hasil Analisis Statistik Kecernaan Protein Kasar

Ulangan	Konsumsi (kg/ek/hari)			
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃
1	94,05	87,87	94,92	92,40
2	93,21	89,59	93,32	94,44
3	91,30	94,09	89,81	91,16
Jumlah	278,56	271,56	278,05	278,01
Rataan	92,85	90,52	92,68	92,67

ANOVA

<i>Source of variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F crit</i>
Between group	11,10908	3	3,703025	0,676 ^{tn}	4,066
Within group	43,82256	8	5,47782		
Total	54,93163	11			

^{tn} = Tidak Berbeda Nyata (P>0,05)

9. Data dan Hasil Analisis Statistik Kecernaan Serat Kasar

Ulangan	Konsumsi (kg/ek/hari)			
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃
1	88,17	78,01	89,27	84,58
2	87,06	81,36	86,63	86,07
3	83,90	89,19	79,40	80,87
Jumlah	259,13	248,57	255,30	251,52
Rataan	86,38	82,86	85,10	83,84

1.

ANOVA

Source of variation	SS	df	MS	F	F crit
Between group	21,03038	3	7,010125	0,3947 ^{tn}	4,066
Within group	142,0691	8	17,75863		
Total	163,0994	11			

^{tn} = Tidak Berbeda Nyata (P>0,05)

10. Data dan Hasil Analisis Statistik Kecernaan Lemak Kasar

Ulangan	Konsumsi (kg/ek/hari)			
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃
1	93,41	89,59	95,94	94,81
2	93,06	88,50	94,58	95,56
3	88,73	96,71	91,81	90,72
Jumlah	275,21	274,80	282,33	281,08
Rataan	91,74	91,60	94,11	93,69

ANOVA

<i>Source of variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F crit</i>
Between group	15,24386	3	5,081288	0,53695 ^{tn}	4,066
Within group	75,70542	8	9,463177		
Total	90,94928	11			

^{tn} = Tidak Berbeda Nyata (P>0,05)

11. Data dan Hasil Analisis Statistik Kecernaan Abu

Ulangan	Konsumsi (kg/ek/hari)			
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃
1	87,68	72,53	91,12	87,17
2	88,25	79,07	88,45	88,17
3	83,71	88,90	79,46	80,62
Jumlah	259,63	240,50	259,03	255,97
Rataan	86,54	80,17	86,34	85,32

ANOVA

<i>Source of variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F crit</i>
Between group	81,00255	3	27,00085	0,8427 ^{tn}	4,066
Within group	256,3213	8	32,04016		
Total	337,3238	11			

^{tn} = Tidak Berbeda Nyata (P>0,05)

12. Data dan Hasil Analisis Statistik Pertambahan Bobot Badan

Ulangan	Konsumsi (kg/ek/hari)			
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃
1	1,01	0,78	1,33	1,19
2	0,95	1,63	1,07	1,26
3	1,27	0,92	0,80	1,18
Jumlah	3,22	3,33	3,20	3,63
Rataan	1,07	1,11	1,07	1,21

ANOVA

<i>Source of variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F crit</i>
Between group	0,038745	3	0,012915	0,16649 ^{tn}	4,066
Within group	0,620572	8	0,077572		
Total	0,659317	11			

^{tn} = Tidak Berbeda Nyata (P>0,05)

13. Data dan Hasil Analisis Statistik Konversi Ransum

Ulangan	Konsumsi (kg/ek/hari)			
	L ₀	L ₁	L ₂	L ₃
1	3,13	3,69	2,25	2,25
2	2,93	1,84	3,03	2,47
3	2,48	3,46	3,97	2,70
Jumlah	8,53	8,98	9,25	7,43
Rataan	2,84	2,99	3,08	2,48

ANOVA

<i>Source of variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>F crit</i>
Between group	0,648964	3	0,216321	0,4487 ^{tn}	4,066
Within group	3,856753	8	0,482094		
Total	4,505717	11			

^{tn} = Tidak Berbeda Nyata (P>0,05)

14. Foto-Foto Penelitian



Bahan pakan dan percampuran racikan



Penimbangan
ransum basal

Penimbangan

Pencampuran
rasnum
dengan Lemna
sp segar



Penyediaan



Penimangan feses menurut



Timbangan



Penimbangan



Pengeringan feses masing-masing