



PERAN STRATEGIS HIJAUAN PAKAN LOKAL DALAM MENJAMIN KEMANDIRIAN PANGAN HEWANI

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan literatur atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

29 Oktober 2014

Grand Rocky Hotel

Padang, Sumatera Barat

Bogor Agriculture University



FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS BEKERJASAMA DENGAN
HIMPUNAN ILMUWAN TUMBUHAN PAKAN INDONESIA (HITPI) DAN
DIREKTORAT PAKAN, DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN DAN KESEHATAN HEWAN
KEMENTERIAN PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA

Penerbit :

Fakultas Peternakan Universitas Andalas
Padang, 2014



**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL III
(HIMPUNAN ILMUWAN TUMBUHAN PAKAN INDONESIA)**

HITPI

© 2014 Oleh: Mardiaty Zain, dkk

Hak Cipta yang dilindungi undang-undang ada pada Tim Editor
Hak penerbitan ada pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas

Tim Editor

Ketua : Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, MS
Anggota : Dr. Simel Sowmen, SPt, MP
: Dr. Rusfidra, SPt
: Rusdimansyah, SPt, MSi
: Rahmi Wati, SPt, MSi
: Robi Amizar, SPt, MSi

**Desain Cover
Robi Amizar**

Diterbitkan pertama kali oleh:
**Fakultas Peternakan
Cetakan I, Oktober 2014**

Perpustakaan Nasional : Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Mardiaty Zain dkk, 2014

Prosiding Seminar Nasional III Himpunan Ilmuwan Tumbuhan Pakan Indonesia (HITPI)

Ed. I.- Padang: Fakultas Peternakan Universitas Andalas, 2014

x + 409 halaman, 21 x 28 cm

ISBN 978-602-71637-0-6

1. Umum I. Judul

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Sanksi Pelanggaran Pasal 72 Undang-undang No. 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta:

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000, 00 (satu juta rupiah) atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima milyar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dipidanakan dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000



SUSUNAN PANITIA SEMINAR NASIONAL III

HITPI – Himpunan Ilmuwan Tumbuhan Pakan Indonesia

Bukittinggi, 27 – 29 Oktober 2014

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Penanggung Jawab
Wakil Penanggung Jawab

: Dekan Fakultas Peternakan (Dr.Ir.H. Jafrinur, MSP)
: Wakil Dekan I (Dr. Ir. Yan Heryandi, MP)
Wakil Dekan II (Ir. Andri, MS)
Wakil Dekan III (Dr. Ir. Khasrad, MS)

Panitia Pengarah

: Prof. Dr. Ir. Luki Abdullah, M.Agr
Prof. Dr. Dwi Retno Lukiwati
Prof. Dr. I Wayan Suarna
Dr. Ir. Jafrinur, M.Sp
Dr. Ir. Bambang Risdiano
Dr. Mursyid Ma'sum
Ir. Triastuti Andajani, M.Si
Prof. Dr. Ir. Hermon, M.Agr
Prof. Dr. Ir. Novirman Jamarun, M.Sc
Prof. Dr. Ir. Lili Warly, M.Agr
Prof. Dr. Ir. Yose Rizal, M.Sc
Prof. Dr. Ir. H. M. Hafil Abbas, MS
Prof. Drh. Hj. Endang Purwati, MS, PhD
Prof. Dr. Ir. Asdi Agustar, MSc

Panitia Pelaksana

Ketua
Wakil Ketua I
Wakil Ketua II
Sekretaris
Wakil Sekretaris
Bendahara
Wakil Bendahara

: Prof. Dr. Ir. James Hellyward, M.Sc
: Prof. Dr. Ir. Mardiati Zen, MS
: Dr. Ir. Sabrina, MS
: Dr. Ir. Suyitman, MS
: Dr. Simel Sowmen, SPT, MP
: Dr. Ir. Fauzia Agustin, MS
: Widya Astuti, SH

Sekretariat

: Dr. Ir. Ahadiyah Yuniza, MS
Rahmi Wati, S.Pt, M.Si
Rusdimansyah, S.Pt, M.Si
Robi Amizar, S.Pt, M.Si
Amirdas, SE
Ismail, S.Sos
Rahmat Mulyadi, SE
Yeni Marlina

Seksi Makalah dan Persidangan

: Dr. Ir. Irsan Ryanto, H
Dr. Ir. Maria Endo Mahata, MS
Dr. Ir. Hendri, MS
Dr. Ir. H.Yurnalis, MSc
Drh. Yuherman, MS, PhD
Dr. Ir. Dwi Yuzaria, M.Si

Seksi Dana

: Dr. Ir. Elly Roza, MS
Dr. Ir. Basril Basyar, MM
Dr. Ir. Evitayani, M.Agr
Dr. Ir. Tinda Afriani, MP

**Seksi Pameran, Dokumentasi
dan Publikasi**

: Prof. Dr. Ir. Nuraini, MS
Dr. Rusfidra, S.Pt, MP

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan literatur atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Seksi Konsumsi

Dr. Ir. Yuliaty Shafan Nur, MS
Fitriani, SP, M.Com
Indri Zelita Suci, S.Kom

: Dr. Ir. Mirnawati, MS
Dr. Ir. Rita Herawati, MS
Sri Melia, SP, MS
Ahmad Yufriзал

Seksi Akomodasi dan Transportasi

: Ir. Rijal Zein, MS
Dr. Ir. Arfa'i, MS
Ir. Amrizal Anas, MP
Ir. Erpomen, MP
Khairisman Fedra, S.Pt
Armen
Arif Friadi
Nursaldi

Seksi Seleksi Makalah dan Prosiding

: Prof. Dr. Ir. Khalil, M.Sc
Prof. Dr. Ir. Yetti Marlida, MS
Ir. H. Ifradi, MP
Mardhiyetti, S.Pt, M.Si
Imana Martaguri, S.Pt, M.Si



KATA PENGANTAR

Seminar Nasional III Himpunan Ilmuwan Tumbuhan Pakan Indonesia (HITPI) sudah memasuki kali ke tiga diselenggarakan secara nasional yang diikuti oleh peneliti dan praktisi yang ahli di bidang hijauan tanaman pakan dari seluruh pelosok Republik Indonesia. Pertemuan dalam wadah scientis oleh ilmuwan tumbuhan pakan dikemas dalam sebuah seminar nasional (Semnas) yang bertema “Peran strategis hijauan pakan lokal dalam menjamin kemandirian pangan hewani” telah digelar dengan baik dan lancar pada tanggal 28 Oktober 2014 dan dilanjutkan dengan kegiatan field trip pada tanggal 29 Oktober 2014.

Sharing informasi dan hasil pemikiran baru serta penyebarluasan program nasional Direktur Pakan, Direktorat Jenderal Peternakan dilakukan dalam kegiatan ini. Suasana seminar yang kondusif dengan lokasi tempat seminar yang sejuk di Kota Bukittinggi diharapkan dapat terus dilakukan untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi tumbuhan pakan dan memberikan inspirasi untuk melahirkan pusat-pusat riset tumbuhan pakan. Semnas ini merupakan komitmen HITPI dalam rangka meramu dan mencermati pemikiran tentang keberagaman jenis dan manfaat tumbuhan pakan serta menggali potensi yang dimiliki oleh setiap daerah di Indonesia untuk menjadikan tumbuhan pakan sebagai komoditas yang memiliki keunggulan kompetitif.

Seminar tumbuhan pakan tropik yang dilaksanakan bertujuan untuk saling tukar informasi tentang pengembangan Ipteks Tanaman Pakan Tropik di Indonesia antar para pakar, peneliti, dan pemangku kepentingan lainnya. Terimakasih kami sampaikan kepada Direktur Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan yang telah membantu pembiayaan semnas ini dan terima kasih juga kami sampaikan kepada para narasumber, pemakalah, peserta Seminar, dan semua pihak yang telah berkontribusi besar untuk keberhasilan pelaksanaan Seminar Nasional III Himpunan Ilmuwan Tumbuhan Pakan Indonesia (HITPI) tahun 2014.

Prof. Dr. Ir. James Hellyward, MSc

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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



DAFTAR ISI

No	Judul	Halaman
1.	Kata Pengantar	Vi
2.	Daftar isi	Vii
3.	Perumusan hasil Semnas III HITPI	1
4.	Kata pengantar Dekan Fakultas Peternakan Unand	4
5.	Kata pengantar ketua umum HITPI	6
6.	Laporan ketua panitia pelaksana	7
MAKALAH UTAMA		
1.	Kebijakan Pengembangan Hijauan Pakan Nasional dalam Upaya Mendukung Peningkatan Produktivitas Ternak (<i>Mursyid Ma'sum</i>)	11
2.	Peran Strategis Hijauan Pakan Domestik (<i>M Agus Setiana</i>)	20
3.	Leguminosa Pakan Sebagai Sumber Hijauan Berkualitas – <i>Lesson Learn</i> Pengembangan Pakan Murah di NTT (<i>Jacob Nulik</i>)	34
4.	Akselerasi Pembangunan Peternakan melalui Pendekatan Kawasan Produksi Berbasis Hijauan Pakan (<i>Erinaldi</i>)	46
5.	Sosialisasi Regulasi dan Program Pengembangan Hijauan Pakan di Indonesia (<i>Triastuti Andajani</i>)	54
6.	Penerapan Sistem Leisa (<i>Low External Input and Sustainable Agriculture</i>) terhadap Produktivitas Rumput Raja (<i>Pennisetum purpureoides</i>) (<i>Suyitman</i>)	73
KELOMPOK HIJAUAN PAKAN		
1.	Kualitas silase rumput benggala (<i>Panicum maximum</i>) pada berbagai taraf penambahan bahan aditif ekstrak cairan asam laktat Produk fermentasi anaerob batang pisang (<i>Tidi Dhalika, Atun Budiman dan Mansyur</i>)	95
2.	Analisis potensi dan kualitas pakan hijauan yang tumbuh liar di lahan kampus limau manis Universitas Andalas Padang (<i>Romadani Berutu, Puri Sardilla, Evitayani, Ifradi dan Khalil</i>)	96
3.	Eksplorasi tumbuhan rawa “rumput grinting” (<i>cynodon dactylon (l) pers</i>) sebagai pakan ternak di Propinsi Kalimantan Selatan (<i>Tintin Rostini</i>)	107
4.	Keragaman vegetasi potensial hijauan pakan di areal persawahan pada kondisi ketinggian yang berbeda (<i>Nur Rochmah Kumalasari, Sunardi</i>)	108
5.	karakteristik fermentasi rumen beberapa jenis tanaman leguminosa (<i>Suharlina, Abdullah, D.A. Astuti, Nahrowi, A Jayanegara</i>)	113
6.	Komposisi Botani dan Persebaran Jenis-Jenis Hijauan Lokal Padang Pengembalaan Alam Dataran Kebar di Papua Barat (<i>Onesimus Yoku, Andoyo Supriyanton, Trisiwi Widayati dan Iriani Sumpe</i>)	119
7.	Daya Dukung Lahan dan Tumbuhan Pakan dalam Pengembangan Komoditas Unggulan Peternakan di Kabupaten Gianyar (<i>W. Suarna, K.M. Budiassa, I W. Wirawan, dan N.L.G. Sumardani</i>)	125
8.	Tanaman Legum Pohon <i>Desmodium rensonii</i> sebagai Tanaman Pakan Ternak Bermutu (<i>Dadang suherman dan Iwan Herdiawan</i>)	133
9.	Kelimpahan Spesies dan Produksi Bahan Kering Hijauan Pakan Kelinci di Kabupaten Panai (<i>Diana Sawen dan B.W. Irianti Rahayu</i>)	141
10.	Tumbuhan Pakan Ternak Lokal di Kabupaten Pandeglang, Banten (<i>Bambang R. Prawiradiputra</i>)	142
11.	Nilai Gizi <i>Stylosanthes guainensis</i> serta Pemanfaatannya untuk Pakan Ternak Ruminansia (<i>Multiviza Muslim</i>)	151
12.	Simpanan Karbon dan Kandungan Nutrisi Beberapa Spesies Rumput Tropis Asal Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat Di Kabupaten Sarolangun Propinsi Jambi (<i>I. Martaguri, L. Abdullah, P.D.M.H Karti, I.K.G. Wiryawan, R. Dianita</i>)	158
13.	Metode Cepat Pendugaan Kandungan Protein Kasar pada Rumput raja (<i>Pennisetum purpureoides</i>) Menggunakan Nilai Indeks Warna Daun (<i>W. W. S. Waluyo., S. Suharti, I. Abdullah</i>)	165

14.	Produksi Bahan Kering Hijauan Pakan di Bawah Naungan Kelapa Sawit Milik Pt. Medco Papua Hijau Selaras Manokwari (<i>Diana Sawen, M. Junaidi, Th. Sraun dan Hengky Yance Yepasedanya</i>)	172
15.	Integrasi Sapi Potong Tanaman Sawit (Siska) dan Potensi Pengembangannya Di Kabupaten Pasaman Barat (Studi Kasus Kelompok Tani Lubuak Gadang, Kecamatan Luak Nan Duo) (<i>Arfa'i, dan Yuliaty Shafan Nur</i>)	173
KELOMPOK AGROSTOLOGI		
1.	Pengaruh Pemberian CMA (Cendawan Mikoriza Arbuskula) dan Dosis Pupuk N, P dan K Pada Lahan Kritis Bekas Tambang Batubara Terhadap Kandungan Mineral Makro Rumput Gajah (<i>Pennisetum purpureum</i>) cv. Taiwan (<i>Evitayani, Khalil dan E. Dirgantara, M. Lidra dan Yolanda</i>)	183
2.	Pupuk Kandang Diperkaya Fosfat Alam Dalam Bentuk Granular dan diinokulasi Biodekomposer untuk Meningkatkan Nutrisi Jerami Jagung Manis sebagai Hijauan Pakan Lokal di Lahan Kering (<i>Dwi Retno Lukiwati1, Endang Dwi Purbayanti dan Retno Iswarin Pujaningsih</i>)	191
3.	Pertumbuhan Biji Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>) pada Berbagai Metode Skarifikasi yang Dikombinasikan dengan Pemberian Mikoriza (<i>Trisnadewi, A. A. A. S., I K. M. Budiassa, dan I W. Suarna</i>)	198
4.	Produktivitas Rumput Panikum dan Paspalum dalam Kombinasinya dengan Legum pada Lahan Kering (<i>W. Suarna, N.N. Candraasih K., A.A.A.S. Trisnadewi, dan M.A.P. Duarsa</i>)	206
5.	Pertumbuhan Kembali dan Produksi Beberapa Jenis Rumput yang Diberi Pupuk Organik (<i>N.G.K. Roni, NM Witariadi, NW Siti dan IM Suranjaya</i>)	213
6.	Potensi dan Karakteristik Produksi <i>Lemna Minor</i> pada Berbagai Media Tanam (<i>Iwan Prihantoro, Adisty Risnawati, Panca Dewi Manu Hara Karti, M. Agus Setiana</i>)	219
7.	Pertumbuhan Legum Pohon <i>Glyrisidia sepium</i> pada Lahan Pasca Tambang Semen T. Indocement Tunggal Prakasa (<i>Karti, P.D.M.H., Sofran</i>)	227
8.	Efek Sisa Pupuk Kandang Diperkaya Fosfat Alam Dalam Bentuk Granular dan di Inokulasi Biodekomposer terhadap Nutrisi Jerami Jagung Manis di Lahan Kering (<i>Dwi Retno Lukiwati dan Retno Iswarin Pujaningsih</i>)	231
9.	Induksi dan Multiplikasi Tanaman Pakan Ternak <i>Leucaena kx2</i> secara Invitro (<i>Sajimin1, N.D. Purwantari dan D. Sukmadjaja</i>)	238
10.	Respon Pertumbuhan Legume Pakan terhadap Rock Phospat dan Inokulasi Mikoriza pada Tanah Steril dan Tidak Steril (<i>Simel Sowmen, Suyitman</i>)	246
11.	Pengaruh BAP (benzil adenin purin) dan NAA (Naphthalen Acetic Acid) terhadap Eksplan Tanaman Turi (<i>sesbania grandiflora</i>) dalam Media Multiplikasi Secara <i>in vitro</i> (<i>Mardhiyetti, Zulfadli Syarif, Novirman Jamarun, Irfan Suliansyah</i>)	251
12.	Pengaruh Pemupukan Nitrogen terhadap Pertumbuhan Rumput Gajah Mini (<i>Pennisetum Purpureum Dwarf</i>) di Tanah Ultisol (<i>Rahmi Dianita, A. Rahman, Sy</i>)	257
13.	Efektivitas Vermikompos <i>Eisenia foetida</i> Savigny dalam Memperbaiki Tingkat Produksi dan Kualitas Nutrisi <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench dan <i>Centrosema pubescens</i> Benth (<i>Asep Tata Permana, Luki Abdullah, Panca Dewi Manuhara Karti, Toto Toharmat, Suwarno</i>)	258
14.	<i>Centrosema Pascuorum</i> Leguminosa Adaptasi pada Lahan Kering Beriklim Sangat Kering Ntt: Efektivitas dan Kompetitivitas Strain Mutan Bpt01 (<i>N.D. Purwantari, Sajimin, A. Fanindi dan J. Nulik</i>)	264
15.	Peningkatan Hasil dan Nilai Nutrisi Rumput Kumpai (<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees.) dengan Fungi Mikoriza Arbuskula dan Pupuk Organik di Tanah Podzolik Merah Kuning (<i>Hardi Syafria, Novirman Jamarun, Mardiaty Zein dan Evita Yani</i>)	269
16.	Plasma Nutfah Hijauan Pakan Ternak sebagai Sumber Bibit dan Visitor Plot	

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

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

	(Rijanto Hutasoit, Junior Sirait dan Andi Tarigan)	279
	KELOMPOK PASTURA	
1.	Eksplorasi dan Produktifitas Padang Penggembalaan di Kecamatan Pamona Timur Kabupaten Poso Sulawesi Tengah (Karti, P.D.M.H. L. Abdullah, I. Prihantoro)	288
2.	Sistem Penggembalaan sebagai Alternatif Peternakan Sapi Potong yang Efektif dan Efisien (Yoselanda Marta)	294
3.	Memperbaiki Produktivitas Hijauan Pakan Ternak untuk Menunjang Kapasitas Padang Penggembalaan Kerbau di Kabupaten Kampar, Riau (Suatu saran pemikiran) (Sri Nastiti Jarmani dan Budi Haryanto)	303
4.	A Review Of Pastured Poultry; Pengembangan Perunggasan Berbasis Sistem Pastura (Rusfidra)	310
	KELOMPOK NUTRISI RUMINANSIA	
1.	Pemanfaatan Semak Bunga Putih (<i>Chromolaena odorata</i>) Sebagai Pakan Lokal Sumber Protein untuk Ternak Sapi: Konsumsi, Daya cerna dan Fermentasi rumen (Marthen L. Mullik, I Gusti Jelantik, Yelly M. Mulik, Dahlanuddin, I G.Oka Wirawan, Bambang Permana)	312
2.	Kualitas Nutrisi dan Fisik Balok Jilat Lumpur Sawit dengan Komposisi Formula yang Berbeda sebagai Suplemen Pakan Ruminansia (Gatot Muslim, Amina Fariani, Arfan Abrar, Haikal Pradana)	321
3.	Sifat Fisik dan Kecernaan Ransum Sapi Bali yang Mengandung Hijauan Beragam (Ni Nyoman Suryani, I Gede Mahardika, Sentana Putra, and Nengah Sujaya)	322
4.	Jenis Hijauan Pakan dan Kecukupan Nutrien Kambing Jawa Rendu di Kabupaten Trebes Jawa Tengah (Endang Purbowati, Ikha Rahmawati, dan Edy Rianto)	331
5.	Keseimbangan Energi dan Protein Sapi Bali Jantan yang Diberi Ransum dengan Level Protein dan Energi (Ni Putu Mariani, I Gede Mahardika, Sentana Putra dan Ida Bagus Gaga Partama)	339
6.	Pemanfaatan Limbah Tanaman Pangan dan Isi Rumen untuk Produksi Biosuplemen (Gusti Ayu Mayani Kristina Dewi, I Wayan Wijana, Ni Wayan Siti, I Made Mudita)	340
7.	Pengaruh Pemberian Pakan Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L) terhadap Karakteristik Kambing Bligon (Sriyani, N.L.P, N Tirta Ariana)	347
8.	Pengaruh Fermentasi Pelelepah Sawit terhadap Karakteristik Cairan Rumen sebagai Pakan Ternak Ruminansia Secara In-Vitro (Tri Astuti, Delfia Nora dan Putra Juandes)	353
9.	Pemanfaatan Pelelepah Daun Sawit sebagai Pakan Sumber Serat: Strategi dan Respon Produksi Pada Sapi Potong (Wisri Puastuti)	354
	KELOMPOK SOSIAL EKONOMI	
1.	Penurunan Biaya Ransum Berbasis Limbah Tebu dengan Pemanfaatan <i>Thitonia Diversifolia</i> untuk Sapi Bali (Adrizal)	365
2.	Optimalisasi Potensi Sumberdaya Petani untuk Pemeliharaan Sapi Potong Rakyat pada Basis Pertanian yang Berbeda di Sumatera Barat (Asdi Agustar, James Hellyward, dan Mardiaty Zein)	370
3.	Daya Dukung Tanaman Sawit dan Hasil Ikutan Limbah Pengolahan Sawit sebagai Pakan Ternak Sapi Potong di Sumatera Barat (Ida Indrayani, James Hellyward dan Yozil Alveni)	382

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

POTENSI DAN KARAKTERISTIK PRODUKSI *LEMNA MINOR* PADA BERBAGAI MEDIA TANAM

Iwan Prihantoro, Adisty Risnawati, Panca Dewi Manu Hara Karti, M. Agus Setiana

Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor

Jl. Agatis Kampus IPB Dramaga Bogor 16680 – Indonesia

Corresponding email: iprihantoro@yahoo.com

ABSTRAK

Lemna minor merupakan jenis tanaman yang hidup dominan pada perairan dengan kualitas nutrisi tinggi dan potensial sebagai sumber hijauan pakan bagi ternak. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur potensi *Lemna minor* dan karakteristiknya pada berbagai media tanam untuk mendapatkan teknik produksi yang optimal. Penelitian dilakukan pada bak plastik dengan ukuran $36.5 \times 27 \times 10 \text{ cm}^3$ selama dua minggu. Rancangan yang digunakan adalah Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan media dan lima ulangan. Jenis media yang digunakan adalah kontrol, hoagland, hyponex, kompos dan NPK. Parameter yang diukur meliputi serapan nitrogen, pH media, cover area, penyusutan media, dan produksi biomassa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *lemna minor* efektif dalam memanfaatkan nitrogen dengan nilai serapan $> 98 \%$, media kompos memberikan status pH media yang stabil/netral dan pertambahan luas cover area (LCA) tercepat dan tingkat produksi biomassa *Lemna minor* terbaik pada media kompos dan Hoagland.

Kata Kunci *Lemna minor*, media tanam, karakteristik media, produksi biomassa

ABSTRACT

Lemna minor is the dominant plant species that live in waters with high nutrient quality and potential as a source of forage for livestock. This research aimed to measure the potential and characteristics of *Lemna minor* at various media to get optimal production techniques. The research was conducted in a plastic tub with a size of $36.5 \times 27 \times 10 \text{ cm}^3$ for two weeks. This research used a completely randomized design with five treatment and five replication. The type of media used is the control, hoagland, hyponex, compost and NPK. The measured Parameters in this study were nitrogen uptake, pH of medium, cover the area, and biomass production. The results of this study showed that *Lemna minor* effective in utilizing nitrogen with uptake value $> 98\%$, compost media provide the status of media pH neutral and the accretion broad of cover area is fastest and *Lemna minor* biomass production rate of the best in the compost media and Hoagland.

Keywords: *Lemna minor*, media, characteristics of media, biomass production.

PENDAHULUAN

Hijauan merupakan sumber pakan utama bagi ternak ruminansia yang akan menentukan performa dan tingkat produktivitas dari ternak. Secara umum, kualitas pakan hijauan di Indonesia relatif rendah, yakni rendah protein, tinggi serat dalam bentuk lignoselulosa dan defisien mineral (Wanapat dan Rowlinson 2007). Selain kualitas, ketersediaan hijauan di Indonesia cenderung menghadapi kendala dalam kuantitas dan kontinuitas. Hal ini berkaitan erat dengan luasan lahan khusus untuk budidaya yang terbatas dan musim, dimana hijauan cenderung melimpah di awal musim kemarau dan kekurangan pada awal musim hujan.

Area lahan dengan kualitas baik umumnya bersaing dengan tanaman pangan yang merupakan komponen pokok bahan pangan manusia. Diantara area yang belum dioptimalisasi pemanfaatannya untuk budidaya tanaman pakan adalah lahan tergenang, seperti kolam dan rawa. Potensi luas lahan rawa lebak di Indonesia hingga sebesar 13 283 000 ha (Alihamsyah

2004). Beberapa tanaman perairan memiliki potensi tinggi sebagai pakan ternak, diantaranya *Lemna minor*.

Lemna minor adalah tanaman air yang tumbuh mengapung bebas dengan tingkat penyebaran yang sangat luas dan potensial sebagai sumber hijauan pakan bagi ternak yang berkualitas tinggi. *Lemna minor* lebih dikenal sebagai gulma di perairan yang cenderung sulit untuk dikendalikan (Said 2006), meskipun demikian tanaman ini memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Kandungan protein kasar dari *Lemna minor* cukup tinggi. Kandungan protein kasar dari *Lemna minor* adalah 37,6% dan serat yang relatif rendah yakni 9,3% (Culley *et al.* 1981). Selain itu, tanaman ini memiliki kemampuan fitoremediasi yang efektif dalam memperbaiki kualitas air yang tercemar limbah. *Lemna minor* efektif dalam menfiksasi nitrogen perairan yang tercemar limbah (Zimmo *et al.* 2005).

Lemna minor tergolong jenis tanaman dengan tingkat perkembangan yang cepat dan tingkat adaptasi lingkungan yang luas (Whitehead 1975), dengan kadar protein kasar sebesar 37,6% dan serat kasar 9,3% (Culley *et al.* 1981). Potensi *Lemna minor* dalam memproduksi biomassa segar pada skala budidaya sebesar 40.678 ton ha⁻¹th⁻¹ (Whitehead 1975). Tingginya produktivitas dan kualitas nutrisi dari *Lemna minor* potensial digunakan sebagai pakan alternatif dan suplemen pakan.

Secara umum pertumbuhan *Lemna minor* dipengaruhi faktor lingkungan dan kecukupan nutrisi pada media yang digunakan (Leng *et al.* 1994). Hingga saat ini kajian tentang produktivitas *Lemna minor* pada kultur terkontrol masih relatif terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur potensi *Lemna minor* dan karakteristiknya pada berbagai media tanam untuk mendapatkan teknik produksi yang optimal.

METODE

Materi dan Bahan Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian meliputi bak plastik 36.5×27×10 cm³, timbangan digital, pH meter Adwa, oven Swallow LTE, *cooling box*, tanur Naberterm, dan alat uji total Kjeldahl Nitrogen. Bahan yang digunakan dalam penelitian terdiri dari tanaman *Lemna minor*, air kolam, pupuk kompos, pupuk hyponex hijau, larutan *hoagland*, pupuk NPK komplit, urea, KCl, SP36, H₂SO₄, dan lumpur.

Metode Penelitian

Persiapan bahan tanaman

Lemna minor diperoleh dari kawasan persawahan yang terletak di Kabupaten Ciamis, Jawa Barat. Berbagai tanaman air yang tumbuh di persawahan diambil dan dipisahkan dari tanaman lain yang tidak sejenis hingga mendapatkan tanaman dalam bentuk tunggal. Selanjutnya tanaman diadaptasikan selama dua minggu pada media air kolam di Kampus IPB Dramaga Bogor dan tanaman yang tumbuh baik dijadikan sebagai bibit.

Persiapan Media Tanam *Lemna minor*

Media yang digunakan dalam penelitian berupa media cair sebanyak 8 liter yang terdiri dari air kolam sebanyak 7.2 liter (90%) dan lumpur 0.8 liter (10%) pada bak plastik berukuran 36.5×27×10 cm³.

Desain Penelitian

Penelitian didesain menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan media dan lima ulangan. Jenis media yang digunakan adalah kontrol, media Hoagland, media Hyponex [0.1%], media kompos [0.5%] dan media NPK (Urea 0.015%, SP₃₆ 0.021%, KCl 0.0125%).

Pelaksanaan Penelitian

Sebanyak 5 g tanaman *Lemna minor* dari kultur bibit dimasukan pada media 8 liter sesuai perlakuan. Penelitian dilakukan selama dua minggu. Variabel yang diukur meliputi pH media, luas *cover area* (LCA), penyusutan media, dan produksi biomassa *Lemna minor*.

Pengukuran total nitrogen pada kualitas air dilakukan sebelum dan sesudah inokulasi (APHA 2012), pH media, luas *cover area* (LCA) dan penyusutan media diukur setiap minggu. Pengukuran LCA dilakukan dengan menggunakan penggaris dengan cara merapatkan tanaman untuk diperoleh luas area tanaman dan penyusutan media dihitung berdasarkan jumlah air yang berkurang setiap minggu. Biomassa *Lemna minor* diukur pada minggu ke dua pasca tanam. Biomassa segar dari *Lemna minor* disaring dan ditiriskan hingga hingga kering dan ditimbang secara langsung. Selanjutnya biomassa kering tanaman diperoleh dengan cara dikering udarkan selama satu hari kemudian dimasukkan pada oven 105 °C. Kandungan bahan kering tanaman diperoleh dari kadar persentase bobot kering tanaman dan abu diperoleh dengan pendekatan metode AOAC 1990.

Potensi Produksi *Lemna minor* L. dan *Salvinia Molesta* Mitchell.

Potensi produksi biomassa tanaman *Lemna minor* dihitung dengan melakukan perhitungan berdasarkan produksi biomassa hasil penelitian dikorelasikan dengan luas area tanam penanaman dengan pendekatan rumus:

$$\text{Potensi Produksi Biomassa} = \frac{\text{Produksi Biomassa (g)}}{\text{Luas bak penelitian}} \times \text{Luas area tanam (ha)} \times \frac{\text{Waktu 1 tahun}}{\text{Waktu budi daya}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Media Tanam *Lemna minor*

Status dan Serapan Nitrogen Media

Media tanam berperan penting dalam menentukan tingkat pertumbuhan dan produksi tanaman. Media tanam adalah bahan yang digunakan untuk menanam di lapang yaitu tempat menyimpan dan melayani air serta nutrisi (Harjadi 1988). Status N terlarut dan serapan dari N pada berbagai jenis media *Lemna minor* disajikan pada Tabel 1.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa status nitrogen (N) terlarut dari berbagai media yang digunakan relatif berbeda. Nilai N tertinggi disediakan oleh media Hoagland dan terendah pada kontrol. Kandungan N terlarut dalam media tanam mengalami penurunan pada minggu akhir penelitian. Hasil ini menunjukkan bahwa *Lemna minor* responsif dalam memanfaatkan N dari media. Secara umum, nilai serapan dari N $\geq 98,46$ % dengan rata-rata serapan N tertinggi adalah media Hoagland yakni sebesar 6.68 g. Tinggi serapan nitrogen dari media Hoagland disebabkan oleh tingginya kandungan N terlarut di media Hoagland dibandingkan media lainnya,

ini menggambarkan bahwa status N dari media hoagland relatif mudah digunakan bagi tanaman Nitrogen digunakan tanaman untuk pertumbuhan meliputi pertumbuhan tunas, daun, dan batang (Salisbury dan Ross 1995).

Tabel 1. Status dan serapan nitrogen pada berbagai media tanam *Lemna minor*

Media	Total N terlarut (ppm)		Total N terserap		
	Awal	Akhir	(ppm)	(%)	(g)*
Kontrol	192.08	2.95	189.13	98.46	1.51
Hoagland	843.17	3.56	839.61	99.58	6.68
Hypoxex	392.08	3.86	388.22	99.02	3.09
Kompos	321.63	0.94	320.69	99.71	2.55
NPK	448.87	3.43	445.44	99.24	3.55

Keterangan:

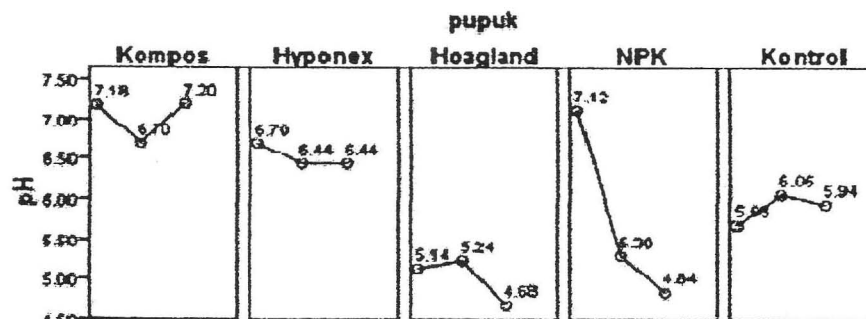
* Nilai total nitrogen (Tot.N) yang diserap diperoleh dengan menggunakan persamaan Total N serap (g) = [(Tot. N_{awal} x Volume awal media) - (Tot. N_{akhir} x Volume akhir media)] : 1000; Hasil analisis Laboratorium Produktivitas Lingkungan Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan IPB (2013).

Nitrogen berperan penting dalam penyusunan komponen protein, klorofil, koenzim serta hormon pertumbuhan seperti sitokinin dan auksin (Hanafiah 2010). Tanaman memerlukan suplai nitrogen pada semua tingkat pertumbuhan, terutama pada awal pertumbuhan. Menurut Cedergreen dan Madsen (2002), tanaman air memiliki kemampuan dalam menyerap unsur N dalam bentuk NH_4^+ dan NO_3^- melalui bagian akar dan daunnya. Struktur akar tanaman air seperti *Lemna minor* dapat menyerap nutrisi baik dari komponen perairan maupun endapan (Clarke 2002).

Status pH media *Lemna minor*

Status pH berbagai media *Lemna minor* menunjukkan status awal yang bervariasi. Status pH awal dari media kompos, Hypoxex dan NPK cenderung netral. Sedangkan media Hoagland menunjukkan status pH media yang cenderung asam (Gambar 1). Menurut Day dan Underwood (2006), pH netral berada dalam kisaran 6.5-7, status asam pada pH <6.5 dan status basa pada pH >7.

Pola perubahan pH dari media Hypoxex, hoagland dan NPK cenderung menurun seiring lama penelitian. Penurunan pH dimungkinkan akibat perbedaan stabilitas unsur-unsur kimia dari komponen kimiawi antar media yang digunakan atau disebabkan oleh aktivitas respirasi. Tanaman air melakukan respirasi ada CO_2 bebas yang terlarut dan berinteraksi dengan air membentuk asam H_2CO_3 sehingga menyebabkan penurunan pH (Efendy 2003).



Gambar 1 Status pH media tanaman *Lemna minor* L. selama penelitian.

Hasil berbeda pada media kompos yakni pH berada pada kisaran netral hingga akhir penelitian. Ini menunjukkan bahwa karakteristik dari media kompos cenderung stabil. Kompos dapat berfungsi sebagai *buffer* dan kompos pada media tanah mampu mencegah terjadinya pencucian Al, Fe dan Mn pada tanah masam (Setyorini *et al.* 2006).

Penyusutan Media Tanam *Lemna minor*

Air memiliki fungsi penting dalam pertumbuhan tanaman. Nilai penyusutan media tanaman menggambarkan tingginya tingkat transpirasi tanaman dan penguapan. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rata-rata penyusutan mingguan air tertinggi pada media kontrol dari minggu ke satu yakni 13.11% minggu⁻¹ dan terendah pada media Hyponex yakni 5.98 % minggu⁻¹ ($P > 0.05$). Penyusutan media terjadi akibat adanya proses fotosintesis tanaman dan penguapan. Air merupakan bahan baku fotosintesis selain CO₂ (Taiz dan Zeiger 2002).

Tabel 2. Tingkat penyusutan media tanam *Lemna minor* L.

Media	Minggu	
	1	2
	---(%)---	
Kontrol	13.11±2.42a	10.41±1.58ab
Hoagland	7.52±1.72bc	7.71±1.80bc
Hyponex	5.98±2.09c	10.22±1.88ab
Kompos	8.48±1.72bc	9.83±4.17ab
NPK	10.99±2.513ac	10.02±2.94ab

Keterangan: Huruf berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$)

Produktivitas Tanaman *Lemna minor*

Luas Cover Area (LCA) *Lemna minor*

Percepatan LCA tanaman menggambarkan tingkat efektivitas tanaman di dalam berproduksi dan memanfaatkan ruang tumbuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LCA *Lemna minor* tertinggi adalah pada media kompos yakni $702.70 \pm 147.62 \text{ cm}^2 \text{ minggu}^{-1}$. Rendahnya nilai LCA media kompos pada minggu kedua lebih disebabkan oleh luasan wadah yang telah tertutupi tanaman *Lemna minor* sebelum minggu kedua. Menurut Setyorini (2006) kompos mengandung unsur hara makro, seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K), Belerang (S), Kalsium (Ca), dan Magnesium, serta unsur hara mikro Besi (Fe), Tembaga (Cu), Seng (Zn), Klor (Cl), Boron (B), Mangan (Mn), dan Molibdenum (Mo).

Tabel 3. Luas cover area (LCA) *Lemna minor* pada berbagai media

Media	Minggu	
	1	2
	--- (cm ²) ---	
Kontrol	330.20 ± 115.14bc	294.30 ± 154.63bc
Hoagland	481.00 ± 247.02b	307.80 ± 164.90bc
Hyponex	381.30 ± 117.67bc	244.50 ± 190.20cd
Kompos	702.70 ± 147.62a	83.70 ± 48.11d
NPK	240.30 ± 85.16c	309.70 ± 147.14bc

Keterangan: Huruf berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$)

Produksi Biomassa *Lemna minor*

Produksi biomassa *Lemna minor* disajikan pada Tabel 4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis media nyata ($P < 0.05$) terhadap produksi biomassa tanaman. Hasil sidik ragam produksi biomassa *Lemna minor* berdasarkan berat segar (BS) dan berat kering (BK) adalah media hoagland dan media kompos. Hasil ini menunjukkan bahwa budidaya *Lemna minor* optimal pada kedua jenis media tersebut karena hoagland dan kompos memiliki kandungan makro mikro mineral yang lengkap yang diperlukan bagi pertumbuhan *Lemna minor*. Faktor yang menentukan produktivitas tanaman adalah fotosintesis, serapan unsur hara dan transpirasi, karena hasil

Tabel 4. Produksi biomassa *Lemna minor*

Perlakuan	Produksi Biomassa	
	Bahan Segar	Bahan Kering
	--- (gram) ---	
Kontrol	18.71±4.75c	0.763±0.11c
Hoagland	38.37±11.0a	1.261±0.28a
Hyponex	25.68±7.66bc	0.891±0.29bc
Kompos	35.87±6.94ab	1.186±0.22ab
NPK	19.71±7.03c	0.757±0.25c

Keterangan: *Produksi biomassa pada luas area 985.5 cm², huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$)*

Potensi Produksi Tanaman *Lemna minor*

Potensi produksi tanaman *Lemna minor* dihitung berdasarkan biomassa tanaman pada penelitian (Tabel 5). Hasil penelitian menunjukkan bahwa potensi produksi bahan segar *Lemna minor* L. adalah 35.73-87.03 ton ha⁻¹ tahun⁻¹ setara dengan bahan kering yang mencapai 1.45-2.66 ton ha⁻¹ tahun⁻¹.

Tabel 5. Potensi produksi *Lemna minor*

Perlakuan	Potensi Produksi Biomassa	
	Bahan Segar	Bahan Kering
	--- (ton ha ⁻¹ tahun ⁻¹) ---	
Kontrol	35.73±12.39	1.45±0.36
Hoagland	87.03±28.77	1.45±0.77
Hyponex	53.90±20.00	1.87±0.74
Kompos	80.42±18.11	2.66±0.57
NPK	38.31±18.38	1.45±0.63

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *lemna minor* efektif dalam memanfaatkan nitrogen dengan nilai serapan > 98 %, media kompos memberikan status pH media yang stabil/netral dan pertambahan luas cover area (LCA) tercepat dan tingkat produksi biomassa *Lemna minor* terbaik pada media kompos dan Hoagland.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia melalui dana DIPA Institut Pertanian Bogor dalam kegiatan Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi : Penelitian Dosen Muda/Pemula dengan judul “Pengembangan Duckweed Kaya Mineral sebagai Pakan Hijauan Alternatif Berprotein Tinggi dalam Mendukung Program Pembibitan Sapi Nasional”

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 1990. Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemist. 16th Ed. Association of Official Analytical Chemist, Arlington, VA.
- [APHA] American Public Health Association. 2012. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Ed 22. Ew York (US): APHA
- Alihamasyah T. 2004. Potensi dan pendayagunaan lahan rawa untuk peningkatan produksi padi. Dalam: Wayan Sudana, editor. *Potensi dan Prospek Lahan Rawa Sebagai Sumber Produksi Pertanian*; 2004; Jakarta: Indonesia. Jakarta (ID): Badan Litbang Pertanian.
- Cedergreen N, Madsen TV. 2002. Nitrogen uptake by the floating macrophyte *Lemna minor* L. *New Phytology*. 155(2): 285–292.
- Clarke SJ. 2002. Vegetation growth in rivers: influences upon sediment and nutrient dynamics. *Progress in physic geo*. 26 (2): 159-172.
- Culley DD, Rejmankova E, Kvet J, Frye JB. 1981. Production chemical quality and use of duckweeds (Lemnaceae) in aquaculture, waste management and animal feeds. *J. of the Worldmariculture Society*. 12(2):27–49.
- Day RA, Underwood AL. 2002. *Kimia Kuantitatif Edisi Keenam*. Jakarta (ID): Gramedia.
- Effendy H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta (ID): Kanisius.
- Hanafiah KA. 2010. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta (ID): PT Raja Grafindo Persada.
- Harjadi S. 1988. *Pengantar Agronomi*. Jakarta (ID): Gramedia.
- Leng RA, Stambolie JH, Bell R. 1994. Duckweed a potential high protein feed resource for domestic animal and fish. Makalah disampaikan dalam kongres AAAP Animal Science ke-7, Denpasar Bali. Indonesia.
- Said A. 2006. Pengaruh komposisi *Hydrilla verticillata* dan *Lemna minor* sebagai pakan harian terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus* X *Oreochromis mossambicus*) dalam keramba jaring apung di perairan umum Das Musi. Peneliti Balai Riset Perikanan Perairan Umum. Prosiding Seminar Nasional Ikan IV Jatiluhur, 29-30 agustus 2006.
- Salisbury FB dan Ross CW. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 2*. Bandung (ID): ITB Pr.
- Setyorini D, Saraswati R, Anwar EK. 2006. Kompos. Di dalam: Simanungkalit RDM, Sunadikarta DA, Saraswati R, Setyorini D, Hartatik W, editor. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*; 2006; Bogor, Indonesia. Bogor (ID): Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian. hlm113-140.

- Taiz L, Zeiger E. 2002. *Plant Physiology*. New York (US): The Benjamin Cummings Publishing Company.
- Wanapat M, Rowlinson P. 2007. Nutrition and feeding of swamp buffalo: feed resources and rumen approach. *J Anim Sci*. 5 (2): 67-73.
- Whitehead AJ. 1975. *Experimental culture of Duckweed (Lemnaceae) for treatment of domestic sewage* [tesis]. Victoria (US): Victoria Univ.
- Zimmo OR, Van der Steen NP, Gijzen HJ. 2005 Effect of organic surface load on process performance of pilot-scale algae and duckweed-based waste stabilization ponds. *J Environ Eng*. 131:587-594.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan literatur atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.