Efektivitas Pemberian Pupuk Kandang Sapi Terhadap Produktivitas *Lemna minor* sebagai Hijauan Pakan Ternak

Oleh :

Eko Setiawan Boti[1)], Uti Nopriani[2)] dan Yan Alpius Loliwu[3)]

ABSTRAK

Lemna minor merupakan hijauan pakan ternak yang tumbuh dan berkembang di atas permukaan air, dimana perkembangan tanaman tersebut dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan media tanam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemberian pupuk kandang sapi yang optimal terhadap produktivitas *Lemna minor* sebagai hijauan pakan ternak. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah diameter daun, luas cover area, doubling time, produksi biomassa segar dan produksi bahan kering *Lemna minor*. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dosis pupuk kandang sapi : tanpa pupuk kandang (P0), pupuk kandang sapi 5 gram/liter (P1), pupuk kandang sapi 10 gram/liter (P2) dan pupuk kandang sapi 15 gram/liter (P3) dengan ulangan sebanyak 5 kali. Hasil penelitian menunjukan bahwa perlakuan pemberian dosis pupuk kandang berpengaruh nyata ($p<0.05$) terhadap diameter daun, luas cover area, doubling time, produksi biomassa segar dan produksi bahan kering. Nilai untuk setiap parameter tertingggi diperoleh pada pemberian pupuk kandang sapi 10 gram/liter (P2), diikuti pemberian pupuk kandang sapi 15 gram/liter (P3), pemberian pupuk kandang sapi 5 gram/liter (P1) dan terendah pada tanpa pemberian pupuk kandang sapi (P0).

Kata kunci : *Lemna minor,* media tanam, produktivitas, pupuk.

PENDAHULUAN

Hijauan merupakan sumber pakan bagi ternak yang menentukan performa dan produktivitas hasil ternak. Kebutuhan hijauan pakan harus dipenuhi secara kuantitas, kualitas dan tersedia setiap tahun. Penyediaan hijauan pakan di Indonesia memiliki beberapa kendala baik dari segi kuantitas, kualitas dan kontinuitas. Kuantitas hijauan yang diproduksi berhubungan dengan area lahan budidaya dan musim. Area lahan yang digunakan untuk hijauan pakan bersaing dengan lahan pangan, sehingga salah satu cara untuk mengatasi ketersedian lahan budidaya adalah memanfaatkan lahan air untuk budidaya. Potensi lahan air di Indonesia yang tinggi, seperti lahan rawa menjadi peluang sebagai wilayah pengembangan tanaman air untuk hijauan pakan. Indonesia memiliki luas lahan rawa pasang surut potensial sebesar 9,5 juta ha dan lahan rawa Lebak 13 juta ha (Alihamsyah 2004).

Lemna minor merupakan tanaman paku air kecil yang hidup dominan pada perairan dengan tingkat penyebaran yang sangat luas diseluruh dunia hingga mampu menutupi 40-100% permukaan air

[1)] Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Sintuwu Maroso
[2,3)] Staf Pengajar Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sintuwu Maroso

dan berpotensi sebagai sumber hijauan pakan yang berkualitas tinggi bagi ternak (Wedge dan Burris 1982). *Lemna minor* juga efektif dalam memfiksasi nitrogen perairan yang tercemar limbah (Zimmo *et al*. 2005). Selama ini *Lemna minor* lebih dikenal sebagai gulma di perairan yang cenderung sulit untuk dikendalikan Said (2006). Hal ini tentu saja akan mengurangi nilai estetika dari suatu perairan terlebih perairan yang dimanfaatkan sebagai tempat wisata serta juga dapat merugikan petani.

Nopriani *et al.* (2014) menyatakan bahwa *Lemna minor* berpotensi sebagai hijauan pakan ternak yang memiliki kandungan protein dan mineral tinggi. Kandungan protein dari *Lemna minor* berkisar antara 22,40%-25,16%, kandungan mineral K berkisar 22,76%-62,28%, P berkisar 0,34%-0,80% dan Ca berkisar 3,21%-7,79% serta memiliki serat yang rendah yaitu 9,66%-10,80%. Efektivitas *Lemna minor* terhadap protein dan mineral memberikan peluang sebagai hijauan pakan ternak yang kaya sumber protein dan mineral. Di Indonesia kualitas hijauan pakan ternak umumnya berkualitas rendah yaitu rendah protein, tinggi serat dalam bentuk lignoselulosa dan defisien mineral. Pemanfaatan *Lemna minor* kaya sumber protein dan mineral dapat menjadi salah satu solusi dalam mengatasi kondisi pakan tersebut. Selain memiliki kandungan nutrisi yang baik, *Lemna minor* juga memiliki keunggulan dari segi tingkat produktivitas yang tinggi yaitu 48,11–67,21 ton/ha/tahun (Nopriani, 2015). Dalam kondisi yang optimal jenis tanaman ini dapat menggandakan biomassanya secara teratur hanya dalam waktu dua hari (Landesman *et al*. 2005: Nopriani, *et al.* 2014). *Lemna minor* sebagai alternatif sumber hijauan pakan yang tinggi kandungan nutrisi berpotensi sangat besar dan perlu untuk dikembangkan guna mendukung performa dan produktivitas hasil ternak. Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan pada strategi pengembangan budidaya *Lemna minor* sehingga hijauan di Indonesia dapat tersedia secara terus menerus tanpa mengenal musim.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemberian dosis pupuk kandang sapi yang optimal terhadap produktivitas *Lemna minor* sebagai hijauan pakan ternak.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan April–Mei 2017. Penanaman *Lemna minor* di areal tanah yang berlokasi di Jl. Trans Sulawesi Desa Silanca Kecamatan Lage Kabupaten Poso. Pengukuran biomassa segar dan bahan kering di Laboratorium Ilmu–ilmu Pertanian dan Alamiah Dasar Universitas Sintuwu Maroso Poso.

Materi Penelitian

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Lemna minor*, air kran, lumpur sawah dan pupuk kandang sapi. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bak plastik ukuran 30 x 20

cm, penggaris, jangka sorong, timbangan digital, gelas ukur dan oven.

Metode Penelitian

Pembiakan *Lemna minor*

Pembiakan *Lemna minor* dilakukan selama 1 bulan. *Lemna minor* diperoleh dari Desa Silanca Kecamatan Lage Kabupaten Poso, selanjutnya dikembangbiakan pada media tumbuh yaitu terdiri dari air dan lumpur sawah 5% dari total volume air, untuk memperoleh unsur bibit *Lemna minor* yang sama. Selanjutnya tanaman tersebut digunakan sebagai inokulan.

Persiapan Media Tanam

Persiapan media tanam dilakukan dengan mempersiapkan bak plastik sebanyak 20 buah. Media tanam berupa berbagai dosis pupuk kandang sapi dan lumpur sawah 5% dari total volume air pada setiap bak plastik. Selanjutnya media tanam didiamkan selama satu minggu.

Penanaman dan Pemeliharaan

Inokulan *Lemna minor* ditanam pada masing-masing perlakuan media tanam sebanyak 2 gram. Selanjutnya dilakukan pemeliharaan selama 14 hari.

Pemanenan

Pemanenan dilakukan setelah 14 hari. *Lemna minor* ditimbang untuk diketahui berat segarnya, selanjutnya dikeringkan dibawah sinar matahari selama 24 jam dan oven 60^0C.

Variabel yang diamati

1. Diameter daun *Lemna minor*

Pengukuran diameter daun *Lemna minor* dilakukan pada awal dan akhir penelitian dengan menggunakan jangka sorong pada bagian daun dalam setiap satuan percobaan.

2. Luas cover area *Lemna minor*

Pengukuran luas cover area *Lemna minor* dilakukan dua hari sekali dengan menggunakan dua penggaris. *Lemna minor* dirapatkan sehingga tidak terlihat permukaan air media kemudian diukur panjang dan lebar dari area *Lemna minor.*

3. *Doubling Time* (Waktu Penggandaan)

Doubling time adalah waktu yang dibutuhkan oleh *Lemna minor* untuk bertambah secara teratur menjadi dua kali lipat dari semula berdasarkan luas area. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus (ISO 20079 2004) :

$$\mathrm{GR_i} = \frac{\ln \mathrm{Nt_i} - \ln \mathrm{Nt_0}}{\mathrm{t_1} - \mathrm{t_0}}$$

$$\mathrm{T}_i = \frac{\ln 2}{\mathrm{GR_i}}$$

Keterangan

GR_i : *Growth Rate* atau laju pertumbuhan tanaman ($hari^{-1}$)

ln : Logaritma natural

Nt_0 : Luas cover area tanaman pada waktu t_0

Nt_i : Luas cover area tanaman pada waktu t_i

$t_i - t_0$: Selang atau selisih waktu pengukuran awal dan akhir

T_i : Doubling time atau waktu penggandaan ($hari^{-1}$)

4. Produksi Biomassa Segar

Pengukuran hasil panen *Lemna minor* dilakukan dengan mengurangi hasil panen dengan berat segar awal.

5. Produksi Berat Kering *Lemna minor*

Produksi berat kering dihitung dengan mengkalikan berat segar *Lemna minor* yang diproduksi dengan persen berat kering *Lemna minor* hasil analisis. Persen berat kering *Lemna minor* dapat diketahui dengan mengurangkan bilangan 100% dengan persen kadar air total pada tanaman. Analisis kadar air total dilakukan dengan dua tahap yaitu analisis kadar air dengan pengeringan matahari selama 24 jam dan oven 60^0C (‘t Mannetje dan Jones 2000).

Produksi Berat Kering = Produksi Biomassa Segar x % Berat Kering

Metode Analisis Data

Rancangan Acak Lengkap (RAL)

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dosis pupuk kandang sapi yakni tanpa pupuk kandang sapi (P0), pupuk kandang sapi dengan dosis 5 gram/liter (P1), pupuk kandang sapi dengan dosis 10 gram/liter (P2) dan pupuk kandang sapi dengan dosis 15 gram/liter (P3) dengan ulangan sebanyak 5 kali.

Doubling time luas cover area dengan produksi biomassa dilakukan dengan metode analisis regresi linear sederhana.

Data yang diperoleh dianalisis dengan metode analisis sidik ragam (ANOVA), untuk perlakuan yang berbeda nyata akan diuji lanjut dengan uji Duncan (Steel dan Torrie, 1995). Pengolahan dan analisis data menggunakan program Excel dan *SPSS 17.0 for windows*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian pengaruh perlakuan pemberian pupuk kandang sapi terhadap parameter yang diamati dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Efektivitas pemberian pupuk kandang sapi terhadap diameter daun, luas cover area (LCA), *doubling time* LCA, produksi berat segar dan berat kering *Lemna minor*

Parameter yang diamati	Perlakuan			
	A0	A1	A2	A3
Diameter Daun (mm/daun)	$3,85^b$	$4,05^b$	$4,12^a$	$4,10^a$
Luas Cover Area (cm^2)	$67,6^c$	$171,00^b$	$522,40^a$	$506,80^a$
Doubling Time LCA (hari)	$9,38^c$	$5,38^b$	$3,44^a$	$3,68^a$
Produksi Berat Segar (gram)	$3,60^c$	$5,20^b$	$8,20^a$	$7,40^a$
Produksi Berat Kering (gram)	$0,13^c$	$0,29^b$	$0,48^a$	$0,43^a$

Nilai yang diikuti huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05).

Diameter Daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap diameter daun *Lemna minor*. Perlakuan A2 dan A3 dapat meningkatkan diameter daun. Meskipun diameter daun pada perlakuan A2 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan A3, namun tidak berbeda nyata. Terjadinya peningkatan diameter daun disebabkan oleh pemberian pupuk kandang sapi mampu merangsang pertambahan diameter daun, dimana pupuk kandang sapi mengandung bahan organik yang dapat memperbaiki unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan vegetatif. Unsur hara yang terkandung pada kotoran sapi adalah unsur hara makro (Nitrogen, Fosfor dan Kalium) yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman seperti daun, akar dan tunas serta dapat menetralkan pH media tanam (Nasir, 2008). Hanafiah (2010) juga menyatakan bahwa nitrogen yang tersedia pada media tanam akan meningkatkan protein, klorofil dan hormon pertumbuhan pada tanaman, karena proses fotosintesis yang berjalan dengan baik sehingga menghasilkan pertumbuhan yang baik dan kondisi ini memungkinkan diameter daun meningkat.

Luas Cover Area (LCA)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap luas cover area *Lemna minor*. Perlakuan A2 menghasilkan luas cover area *Lemna minor* tertinggi, meskipun luas cover area pada perlakuan A2 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan A3, namun tidak berbeda nyata (P>0,05). Perlakuan A1 menghasilkan luas cover area *Lemna minor* lebih tinggi (P<0,05) dibandingkan dengan A0. Luas cover area menggambarkan tingkat efektivitas didalam berproduksi dan memanfaatkan ruang untuk tumbuh. Pertambahan luas cover area *Lemna minor* kemungkinan disebabkan oleh semua unsur hara yang terkandung pada pupuk kandang sapi merupakan unsur hara essensial yang sangat dibutuhkan tanaman dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangannya (Sutedjo, 1995). Terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi pertambahan luas cover area tanaman yaitu suhu, kelembaban, intensitas cahaya dan evapotranspirasi. (Setiawan, 2009 ; Nopriani *et al* (2014).

***Doubling Time* Luas Cover Area**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap *doubling time* luas cover area (LCA) *Lemna minor*. Perlakuan A2 menghasilkan *doubling time* luas cover area *Lemna minor* tertinggi, meskipun luas cover area pada perlakuan A2 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan A3, namun tidak berbeda nyata (P>0,05). Perlakuan A1

menghasilkan luas cover area *Lemna minor* lebih tinggi (P<0,05) dibandingkan dengan A0. Peningkatan dosis pemberian pupuk kandang sapi memiliki *doubling time* yang lebih cepat dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk kandang sapi. *Lemna minor* memiliki kemampuan doubling time yaitu 2,03-3,38 hari.

Produksi Biomassa

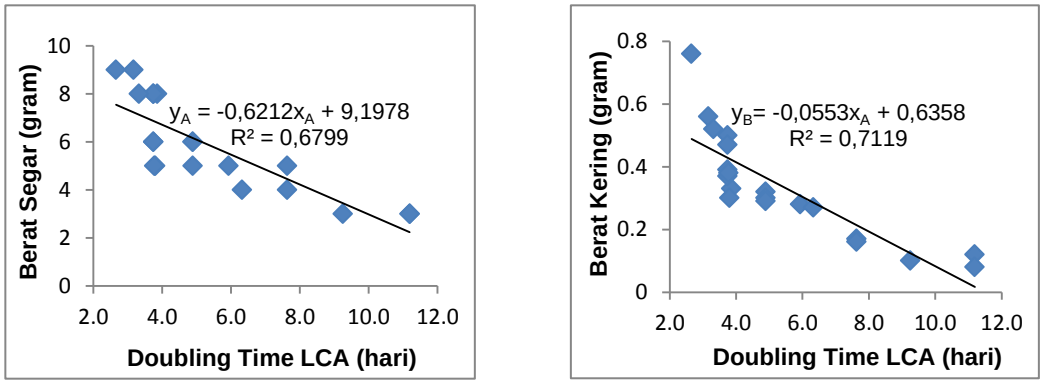
Produksi biomassa *Lemna minor* dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap produksi biomassa *Lemna minor*. Perlakuan A2 menghasilkan produksi biomassa yaitu berat segar dan berat kering *Lemna minor* tertinggi. Meskipun produksi biomassa pada perlakuan A2 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan A3, namun tidak berbeda nyata (P>0,05). Kondisi pada perlakuan A2 paling sesuai untuk pertumbuhan *Lemna minor*. Cheng *et al.* (2002) mengemukakan bahwa tanaman air memiliki produktivitas yang sangat tinggi pada media dengan kandungan unsur hara optimal.

Pertambahan produksi biomassa disebabkan oleh meningkatnya diameter daun dan luas cover area *Lemna minor*, dengan demikian proses fotosintesis *Lemna minor* terjadi dengan sangat baik dibandingkan dengan perlakuan A0 dan A1. Berdasarkan hasil penelitian bahwa diameter daun dan luas cover area berkorelasi dengan produksi biomassa *Lemna minor*. Gardner *et al*. (1991) menyatakan bahwa berat kering dapat menunjukkan produktivitas tanaman karena 90% hasil fotosintesis terdapat dalam bentuk berat kering. Nopriani *et al*., (2015) menyatakan bahwa potensi produksi biomassa *Lemna minor* per periode 14 hari penanaman dapat mencapai 1,71 – 2,43 ton berat kering//Ha/tahun.

Korelasi *Doubling Time* Luas Cover Area dengan Produksi Biomassa

Pemberian pupuk kandang sapi pada *Lemna minor* menunjukkan kemampuan *doubling time* luas cover area menjadi lebih cepat diikuti dengan produksi biomassa yang tinggi. Nilai korelasi antara *doubling time* luas cover area dengan produksi berat segar dinyatakan dalam persamaan linier yaitu $y_A = -0{,}6212x_A + 9{,}1978$ (R^2 = 0,6799). Nilai korelasi antara *doubling time* luas cover area dengan produksi berat kering dinyatakan dalam persamaan linier yaitu $y_B = -0{,}0553x_A + 0{,}6358$ (R^2 = 0,7119). Variabel x_A merupakan nilai *doubling time*, y_A merupakan nilai produksi berat segar dan y_B merupakan produksi berat kering. Berdasarkan hasil analisis regresi linier menunjukkan bahwa nilai korelasi antara *doubling time* luas cover area dan produksi biomassa berkorelasi negatif, dengan artian memiliki hubungan yang signifikan dimana semakin lama kemampuan *doubling time Lemna minor* maka semakin rendah produksi biomassa yang dihasilkan. Hal ini sesuai

dengan pendapat Nopriani *et al* (2014) yang menyatakan bahwa *doubling time* luas cover area memiliki hubungan yang signifikan dengan produksi biomassa. Korelasi antara *doubling time* luas cover area dengan produksi biomassa dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Korelasi antara *doubling time* luas cover area (LCA) dengan produksi biomassa *Lemna minor*

KESIMPULAN

Berdasarkan produktivitas *Lemna minor*, dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang paling baik adalah perlakuan P2 (pemberian pupuk kandang sapi sebanyak 10 gram/liter) dan cocok dikembangkan sebagai hijauan pakan ternak.

DAFTAR PUSTAKA

[ISO 20079] International Standard ISO 20079. 2004. Water quality-determination of the totoxic effect of the water constituents and waste water to duckweed (*Lemna minor*) – duckweed growth inhibition test. Geneva, Switzerland (CH): International Standard ISO 20079.

Alihamsyah T. 2004. *Potensi dan pendayagunaan lahan rawa untuk peningkatan produksi padi*. Didalam: Kasrino F, Pasandaran E dan AM Fagi, editor. Ekonomi Padi dan Beras Indonesia; 2004; Jakarta; Indonesia. Jakarta (ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Cheng J, Landesman L, Bergmann BA, Classen JJ, Howard JW, Yamamoto YT. 2002. Nutrient removal from swine lagoon liquid by *Lemna minor* 8627. *Transact of the ASAE*. 45(4): 1003–1010.

Gardner FP, Pearce RB, Mitchell RL. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. 421p.

Hanafiah KA. 2010. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta (ID): PT Raja Grafindo Persada.

Landesman L, Parker, Fedler, Konikoff. 2005. *Modeling duckweed growth in wastewater treatment systems*. Livest Res Rural Develop.

Nasir 2008. *Pengaruh Penggunaan Pupuk Bokashi Pada Pertumbuhan Dan Produksi Padi Palawija Dan Sayuran*. http://www.dispertanak.pandeglang.- go.id/. Diakses tanggal 9 Januari 2009.

Nopriani U, Karti PDMH, Prihantoro I. 2014. *Produktivitas Duckweed (Lemna minor) Sebagai Hijauan Pakan Alternatif Ternak pada Intensitas Cahaya yang Berbeda.* Fakultas Peternakan IPB, Bogor. JITV 19 (4).

Nopriani U. 2015. *Maksimalisasi Produktivitas Duckweed (Lemna minor) Sebagai Hijauan Pakan Alternatif Sumber Mineral dan Protein pada Naungan yang Berbeda*. Tesis Fakultas Peternakan IPB, Bogor.

Setiawan E. 2009. Kajian hubungan unsur iklim terhadap produktivitas cabe jamu (Piper retrofractum Vahl) di Kabupaten Sumenep. Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo. Agrovigor 2 (1).

Steel RGD, Torrie JH. 1995. *Prinsip dan prosedur statistika: suatu pendekatan biometrika*. Jakarta (Indones): PT. Gramedia.

Sutedjo, M.M., 1995. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta, Jakarta.

t' Mannetje L, Jones RM. 2000. *Field and laboratory methods for grassland and animal production research*. Cambridge (UK): The University Press.

Wedge RM, JE Burris. 1982. *Effect of Light and Temperature on duckweed photosinthesis*. Aquatic Bot 13 : 133–144.

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