



## Produksi dan Kualitas Kiambang (*Lemna minor*) yang Menggunakan Media Arang Sekam pada Berbagai Konsentrasi dan Umur Panen Berbeda

### Production and Quality of Duckweed (*Lemna minor*) Using Husk Charcoal Media at Various Concentrations and Different Harvest Ages

Saripudin<sup>1</sup>, Fatmawati<sup>2\*</sup>, dan Ummiani Hatta<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Peternakan, Universitas Sintuwu Maroso, Jl. Pulau Timor, Poso, Sulawesi Tengah, Indonesia, 94612

<sup>2</sup> Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako, Jl. Soekarno Hatta KM. 9, Palu, Sulawesi Tengah, Indonesia, 94148

#### ABSTRAK

Pemeliharaan ternak harus menyediakan pakan dengan kualitas, kuantitas maupun kontinuitas yang baik demi kesehatan ternak. Salah satu tanaman yang dapat dijadikan pakan hijauan adalah kiambang (*Lemna minor*), tanaman air dengan tingkat penyebaran yang sangat luas diseluruh dunia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produksi dan kualitas kiambang yang menggunakan media arang sekam pada berbagai konsentrasi dan umur panen berbeda. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan yang dipanen 2 minggu dan 3 minggu, sehingga jumlah keseluruhan terdapat 24 unit perlakuan. Perlakuan konsentrasi arang sekam terhadap pertumbuhan dan media tanam tanaman *L. minor* memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap diameter daun, pH media, luas cover area umur panen 2 minggu, akan tetapi terlihat pengaruh yang nyata terhadap luas cover area pada umur panen 3 minggu. Pengaruh perlakuan terhadap parameter Produksi biomassa segar, produksi biomassa kering, kandungan lemak kasar, kandungan protein kasar, kandungan serat kasar, kandungan kadar abu serta gross energi memperlihatkan pengaruh yang sangat nyata. Pertumbuhan *L. minor* yang terbaik adalah pada perlakuan media arang sekam 7,5%/L dengan umur panen 2 minggu menghasilkan kandungan serat kasar sebesar 18,93%, kandungan gross energi sebesar 1705,67 kkal/kg, dan kandungan protein kasar sebesar 11,08%.

Kata kunci: *Lemna minor*, media arang sekam, umur panen

#### ABSTRACT

Livestock maintenance requires providing good-quality, quantity, and continuous feed for the health of the animals. One plant that can be used as green fodder is duckweed (*Lemna minor*), an aquatic plant with a very wide distribution throughout the world. This research aims to determine the production and quality of duckweed using rice husk charcoal media with different harvest ages. This research used a Completely Randomized Design consisting of four treatments and three replicates that harvested in the second week and the third week, thus resulting in 24 experimental units. The concentration of rice husk charcoal treatment on the growth and planting media of *L. minor* showed no significant effect on leaf diameter, media pH, or cover area at 2 weeks harvest age, but a significant effect was observed on cover area at 3 weeks harvest age. The treatment significantly affected parameters such as fresh biomass production, dry biomass production, crude fat content, crude protein content, crude fiber content, ash content, and gross energy. The best growth of *L. minor* was observed in the treatment with 7.5%/L rice husk charcoal at a harvest age of 2 weeks, resulting in crude fiber content of 18.93%, gross energy content of 1705.67 kcal/kg, and crude protein content of 11.08%.

Keywords: *Lemna minor*, husk charcoal media, harvest age

\*Corresponding Author:  
**Fatmawati**, Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako;  
[watysaloko@gmail.com](mailto:watysaloko@gmail.com)

Diterima: 20-10-2023  
Disetujui: 29-02-2024  
Diterbitkan: 30-04-2024

**Kutipan:** Saripudin, S., Fatmawati, F., & Hatta, U. (2024). Produksi dan Kualitas Kiambang (*Lemna minor*) yang Menggunakan Media Arang Sekam pada Berbagai Konsentrasi dan Umur Panen Berbeda. *Jurnal Ilmiah AgriSains*, 25(1), 1–10. <https://doi.org/10.22487/jiagrisains.v25i1.2024.1-10>

## PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu faktor yang utama bagi ternak untuk hidup, pertumbuhan dan produksi. Ketersediaan pakan ternak menjadi permasalahan penting yakni lahan dan musim. Sejalan dengan pertumbuhan penduduk di Indonesia yang makin meningkat di era globalisasi, maka kebutuhan lahan untuk pemukiman juga makin tinggi, sehingga kebutuhan lahan untuk budidaya tanaman pakan ternak semakin sempit bahkan hanya memanfaatkan lahan marginal. Disamping itu, pada musim kemarau produksi pakan yang dihasilkan sedikit dan umumnya rendah kandungan protein dan mineral, tinggi kandungan serat dalam bentuk lignin sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan hidup pokok ternak. Menyikapi kondisi seperti ini perlu dilakukan suatu teknologi budidaya tanaman pakan ternak yang bisa meningkatkan produksi tanaman baik dari segi kualitas, kuantitas maupun kontinuitas. Salah satu alternatif yang dapat diterapkan ialah budidaya tanaman Kiambang (*Lemna minor*).

Kiambang atau Mata Lele adalah tanaman air kecil yang selama ini dikenal sebagai gulma sehingga sering dianggap dapat menimbulkan kerugian dan mengganggu usaha tani. Gulma air ini pada dasarnya memiliki peranan yang sangat menguntungkan dan berpotensi dijadikan sebagai sumber pakan ternak alternatif terutama pada ternak unggas, sehingga berbagai upaya yang dapat dilakukan untuk perkembang biakannya. Beberapa kelebihan *L. minor* adalah mempunyai komposisi nutrien yang tinggi. Solomon dan Okomoda (2012) menyatakan bahwa *L. minor* dapat digunakan sebagai sumber protein alami lebih baik daripada kebanyakan protein nabati lainnya. Kandungan nutrisi yang terdapat pada *Lemna minor* meliputi protein kasar 10-45%, serat kasar 7-14%, lemak 3-7%, dan karbohidrat 35% (Landesman *et al.*, 2005). Selanjutnya Ilyas *et al.* (2014) menyatakan bahwa *L. minor* dengan kandungan protein tinggi dan asam amino yang cukup dapat digunakan untuk menggantikan tepung ikan dan tepung kedelai dalam formulasi pakan pada ikan nila, serta lemna minor sangat berpotensi sebagai bahan baku pakan alternatif.

Pertumbuhan setiap tanaman, hendaknya memerlukan media yang dapat memenuhi kebutuhan nutrien bagi pertumbuhannya. Salah satu media tanam yang potensial untuk digunakan adalah arang sekam. Arang sekam padi merupakan limbah yang ketersediannya melimpah dan murah, serta merupakan salah satu usaha dalam pemanfaatan bahan organik yang cukup potensial digunakan sebagai media alternatif untuk pertumbuhan tanaman. Salah satu kelebihan penggunaan arang sekam bakar sebagai media tanam adalah selain karena bahan organik juga memiliki struktur yang dapat menjaga keseimbangan aerasi (Gusta, 2017). Selanjutnya dinyatakan bahwa keunggulan sekam padi bakar sebagai media tanam adalah dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, serta melindungi tanaman di dalam tanah, disebabkan karena arang sekam bisa bekerja dengan cara memperbaiki struktur fisik, kimia serta biologi tanah, juga dapat meningkatkan porositas tanah sehingga tanah menjadi gembur sekaligus juga dapat meningkatkan kemampuan tanah menyerap air.

*L. minor* mudah berkembang biak memanfaatkan ruang tumbuh, percepatan luas cover area (LCA) tanaman begitu efektif, sebelum memasuki masa panen pada minggu ke dua *L. minor* telah memenuhi luas wadah percobaan. Empat belas hari merupakan umur panen yang efektif pada tumbuhan *L. minor*, tanaman pada umur ini cenderung lebih banyak menyimpan mineral disebabkan belum banyaknya organ yang rusak akibat penuaan. Selain itu *L. minor* dapat menggandakan diri dua kali lipat dari semula hanya dalam kurun waktu dua hari. Prihantoro *et al.* (2019) melaporkan bahwa *L. 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 *L. minor* terbaik pada media kompos dan hoagland. Selain itu hasil penelitian yang dilaporkan oleh Nopriani *et al.* (2014) bahwa produktivitas duckweed

(*Lemna minor*) meliputi jumlah anakan, klorofil-a, produksi biomassa, luas cover area (LCA), serapan fosfat dan doubling time jumlah anakan tertinggi diperoleh pada perlakuan tanpa naungan (1007,21-2813,57 lux).

Berdasarkan hal tersebut perlu ditinjau lebih lanjut sejauh mana umur panen mempengaruhi produksi dan kualitas dengan penambahan arang sekam sebagai serapan nutrisi pada Kiambang *L. minor* dalam menunjang masa pertumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi arang sekam yang tepat dalam meningkatkan produksi dan kualitas pertumbuhan *L. minor* pada setiap umur panen.

## MATERI DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari - Maret 2021 di dua tempat yaitu di Desa Pinedapa Kecamatan Poso Pesisir, Kabupaten Poso, Provinsi Sulawesi Tengah, dan di Laboratorium Nutrisi Pakan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako, Palu.

### Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah, inokulan Kiambang (*Lemna minor*), media dasar (lumpur sawah) diperoleh dari kawasan persawahan serta arang sekam diambil dari tempat pembuangan limbah pabrik hasil penggilingan padi. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah box (1 m × 1 m × 15 cm) sebanyak 24 buah sebagai tempat media, paranet sebagai naungan untuk menghalau air hujan masuk ke media, saringan ikan sebagai alat untuk mengumpulkan bahan, timbangan, pH Meter untuk mengukur media tanam, jangka sorong untuk mengukur diameter daun, oven untuk mengeringkan bahan pasca panen.

### Prosedur Penelitian

Tahapan pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan, dimulai dari pengamatan suhu dan kelembaban, diameter daun, pH media tanam, penyusutan media tanam, luas cover area, biomassa yaitu berat basah dan berat kering, serta kandungan nutrisi Kiambang (*Lemna minor*).

### Desain Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan. Adapun perlakuan yang dicobakan yaitu:

- S0 = Tanpa pemberian arang sekam;
- S1 = Konsentrasi arang sekam 2,5%/liter air;
- S2 = Konsentrasi arang sekam 5%/liter air;
- S3 = Konsentrasi arang sekam 7,5%/ liter air.

### Peubah yang Diamati

#### Diameter Daun (mm)

Diameter daun (mm) diukur pada panjang dan lebar daun, dilakukan pada awal dan akhir penelitian menggunakan jangka sorong dalam setiap ulangan perlakuan.

## Media Tanam (pH)

Nilai pH media tanam, mengukur tingkat keasaman air sebagai media tanam, diukur menggunakan alat ukur pH digital dan diukur setiap harinya hingga akhir penelitian.

## Luas cover area (cm)

Pengukuran panjang kali lebar dari area tanam, dilakukan setiap 2 hari sekali menggunakan 2 penggaris. Tanaman Kiambang (*Lemna minor*) dirapatkan hingga tak terlihat permukaan air kemudian diukur panjang kali lebar dari area tanaman.

## Produksi biomassa segar (cm)

Produksi biomassa segar diukur pada awal penanaman dan pada saat pemanenan. Cara penghitungan yaitu mengurangi berat segar akhir (hasil panen) dengan berat segar awal. Tahap Laboratorium parameter yang diamati yaitu Produksi biomassa kering (gr), serta komposisi nutrisi (Kadar protein kasar, Kadar lemak kasar, Kadar serat kasar, Kadar Abu dan Gross Energi).

## Analisis Data

Data yang telah diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan analisis keragaman uji F dengan taraf 5%, apabila perlakuan memberikan pengaruh baik nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) menurut petunjuk Steel and Torrie (1995).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Produksi dan Kualitas Kiambang (*Lemna minor*)

Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang tidak nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap diameter daun, pH media tanam, dan luas cover area, akan tetapi pada masa panen 2 minggu berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap produksi biomassa segar, sedangkan pada masa panen 3 minggu berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ), begitu pula perlakuan konsentrasi arang sekam dengan masa panen 2 minggu berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap produksi biomassa kering, sedangkan pada masa panen 3 minggu berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,01$ ), Begitu pula hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa perlakuan konsentrasi arang sekam berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap variabel biomassa segar, biomassa kering, lemak kasar, protein kasar, serat kasar, kadar abu dan gross energi (Tabel 1).

### Diameter Daun

Diameter daun pada masa panen 2 minggu yaitu antara 0,40-0,43 mm dengan rata-rata diameter daun tertinggi adalah media dengan konsentrasi arang sekam 2,5 %/Liter air (S1); dan diameter daun terendah pada media tanpa arang sekam dan media yang konsentrasi arang sekam sebesar 7,5%/Liter air (S3). Rata-rata diameter daun pada masa panen 3 minggu yaitu antara 0,36 mm (S2) sampai dengan 0,47 mm (S0) dengan rata-rata diameter daun tertinggi adalah media tanam tanpa arang sekam dan diameter daun terendah pada media tanam yang konsentrasi arang sekam sebesar 5%/Liter air. Pemberian arang sekam yang terbaik dengan masa panen selama 3 minggu menurut penelitian ini ialah pada perlakuan tanpa arang sekam, sedangkan jika konsentrasi arang sekamnya semakin banyak maka diameter daun semakin kecil.

Tabel 1. Rata-rata produksi dan kualitas kiambang (*Lemna minor*) pada beberapa konsentrasi arang sekam pada masa panen berbeda

Parameter	Perlakuan	Total (minggu)		Rerata	
		II	III	II	III
Diameter Daun (mm)	S0	1,21	1,40	0,40± 0,038	0,47±0,055
	S1	1,28	1,27	0,43± 0,078	0,42±0,025
	S2	1,24	1,09	0,41± 0,006	0,36±0,114
	S3	1,20	1,24	0,40± 0,010	0,41±0,146
pH Media Tanam	S0	24,5	22,1	8,17± 0,404	7,37± 0,666
	S1	23,0	23,4	7,67± 0,252	7,80± 0,346
	S2	23,1	23,5	7,70± 0,265	7,83± 0,493
	S3	23,5	24,6	7,83± 0,321	8,20± 1,039
Luas Cover A (cm)	S0	4360	5670	1453,33±153,1	1890,00 <sup>a</sup> ±159,1
	S1	7530	6620	2510,00±682,9	2206,67 <sup>ab</sup> ±682,8
	S2	7030	6850	2343,33±492,17	2283,33 <sup>ab</sup> ±492,2
	S3	7920	9570	2640,00±393,44	3190,00 <sup>b</sup> ±393,44
Produksi Biomassa Segar (g)	S0	524	242	174,67 <sup>a</sup> ± 10,21	80,67 <sup>a</sup> ± 12,22
	S1	806	560	268,67 <sup>b</sup> ±45,45	186,67 <sup>ab</sup> ± 52,17
	S2	741	609	247,00 <sup>b</sup> ± 7,005	203,00 <sup>ab</sup> ± 33,42
	S3	865	815	288,33 <sup>b</sup> ± 24,111	271,67 <sup>b</sup> ± 84,737
Produksi Biomassa Kering (g)	S0	34	23	11,33 <sup>a</sup> ±2,309	7,67 <sup>a</sup> ± 1,155
	S1	49	39	16,33 <sup>b</sup> ±2,309	13,00 <sup>b</sup> ±2,64
	S2	41	41	13,67 <sup>ab</sup> ±1,528	13,67 <sup>b</sup> ± 3,215
	S3	49	52	16,33 <sup>b</sup> ±1,528	17,33 <sup>c</sup> ± 1,528
Protein Kasar (%)	S0	27,26	27,53	9,09 <sup>a</sup> ± 0,015	9,18 <sup>a</sup> ± 0,015
	S1	31,99	31,86	10,66 <sup>a</sup> ± 0,015	10,62 <sup>b</sup> ± 0,010
	S2	31,94	31,8	10,65 <sup>a</sup> ±0,015	10,60 <sup>b</sup> ± 0,010
	S3	32,87	33,5	11,08 <sup>c</sup> ±0,010	11,17 <sup>c</sup> ± 0,015
Lemak Kasar (%)	S0	5,00	5,00	1,67 <sup>b</sup> ± 0,015	1,67 <sup>b</sup> ± 0,021
	S1	4,47	4,41	1,49 <sup>a</sup> ± 0,010	1,47 <sup>a</sup> ± 0,010
	S2	4,43	4,44	1,48 <sup>a</sup> ± 0,006	1,48 <sup>a</sup> ± 0,026
	S3	4,47	4,54	1,49 <sup>a</sup> ± 0,010	1,51 <sup>a</sup> ± 0,012
Serat Kasar (%)	S0	61,59	61,48	23,52 <sup>c</sup> ± 0,030	24,30 <sup>c</sup> ± 0,015
	S1	57,82	59,91	23,18 <sup>b</sup> ± 0,012	24,20 <sup>c</sup> ± 0,020
	S2	54,01	55,36	23,52 <sup>c</sup> ± 0,006	23,62 <sup>b</sup> ± 0,031
	S3	56,79	57,58	18,57 <sup>a</sup> ± 0,020	18,16 <sup>a</sup> ± 0,012
Kadar Abu (%)	S0	70,56	72,89	23,52 <sup>c</sup> ± 0,040	24,30± 0,015c
	S1	69,55	72,59	23,18± 0,035b	24,20± 0,071c
	S2	70,57	70,85	23,52± 0,107c	23,62± 0,035b
	S3	55,72	54,47	18,57± 0,012a	18,16± 0,100a
Gros Energi (Kkal/kg)	S0	4779,8	4778,5	1593,3 <sup>a</sup> ± 0,021	1592,9 <sup>a</sup> ±0,01
	S1	4874,4	4875,9	1624,8 <sup>b</sup> ± 0,020	1625,3 <sup>b</sup> ± 0,04
	S2	5204,2	5205,4	1734,7 <sup>d</sup> ± 0,040	1735,1 <sup>d</sup> ± 0,02
	S3	5117	5114,4	1705,67 <sup>c</sup> ± 0,078	1704,79 <sup>c</sup> ± 0,1

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata. Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama menunjukkan perbedaan nyata atau sangat nyata.

## Nilai Derajat Keasaman (pH)

Nilai derajat keasaman suatu media menggambarkan status kualitas air. Hasil penelitian terlihat bahwa pada masa panen 2 minggu dengan penggunaan media tanpa arang sekam memperlihatkan pH tertinggi (8,17), sedangkan pH terendah diperoleh pada perlakuan media tanam dengan menggunakan arang sekam 2,5%/L yaitu sebesar 7,67, begitu pula terlihat bahwa pada masa panen 3 minggu dengan penggunaan 7,5%/L media arang sekam memperlihatkan pH tertinggi (8,20), sedangkan pH terendah diperoleh pada perlakuan media tanam tanpa menggunakan arang sekam yaitu sebesar 7,37. Penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi arang sekam maka akan semakin tinggi pH media tanam kiambang. Hasil ini menunjukkan derajat keasaman bersifat alkali, dan semakin lama waktu yang digunakan, maka terjadi penurunan pH. Hal ini disebabkan karena media yang digunakan akan kekurangan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman, ketika proses pertumbuhan tanaman menggunakan nutrisi yang ada menyebabkan pH media menurun. Hal ini sejalan dengan pendapat Nopriani *et al.* (2015) bahwa Penurunan pH media disebabkan oleh pertumbuhan tanaman, ketika proses pertumbuhan tanaman menggunakan nutrisi yang ada sehingga pH media menurun, kecuali bila dilakukan penambahan sumber nutrient atau pemupukan.

## Luas Cover Area

Laju pertumbuhan tanaman menggambarkan tingkat efektivitas tanaman didalam berproduksi dan memanfaatkan ruang tumbuh. Hasil pengamatan dan uji sidik ragam rata-rata Luas Cover Area menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi arang sekam dengan masa panen 2 minggu berpengaruh tidak nyata ( $p > 0.05$ ) terhadap variabel luas cover area, sedangkan pada masa panen 3 minggu berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ). Penggunaan arang sekam 7,5%/l masa panen 3 minggu memiliki luas cover area paling luas (3190.00 cm), kemudian diikuti perlakuan arang sekam 5%/L memiliki luas cover area 2283.33 cm, dan diameter terendah adalah tanpa pemberian arang sekam, dengan nilai sebesar 1890,00 cm. Secara umum, tanaman mengalami pertumbuhan dengan baik yang digambarkan dengan bertambahnya luas cover area tanaman didalam media tanam, dari hasil ini terlihat bahwa perlakuan yang terbaik adalah dengan perlakuan penggunaan arang sekam 7,5%/l.

Tingginya Luas cover area ini disebabkan karena adanya waktu yang lebih lama dan tersedianya beberapa faktor yang berperan penting dalam menunjang pertumbuhan tanaman, diantaranya media tumbuh, temperatur, angin dan lainnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Karyati *et al.* (2016) bahwa tingginya luas cover area kemungkinan disebabkan oleh cahaya yang tinggi, dimana cahaya sangat berperan penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Beberapa faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah curah hujan, temperatur, angin, sinar matahari, kelembaban dan evapotranspirasi. Nopriani *et al.* (2014) menyatakan bahwa tingginya luas cover area menggambarkan tingginya produktivitas tanaman, semakin tinggi pertumbuhan tanaman maka hasil luas cover area pun semakin tinggi, dan secara garis besar tanaman mengalami pertumbuhan dengan baik yang digambarkan dengan bertambahnya luas cover area tanaman didalam media tanam.

## Produksi Biomassa Segar dan Biomassa Kering

Pemberian arang sekam padi pada media tanam dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas *L. minor*. Hal ini disebabkan karena arang sekam memiliki karakteristik yang ringan dan memiliki kemampuan untuk menyediakan unsur hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang untuk pertumbuhan dan hasil tanaman. Sebagaimana pendapat Nasution dan Fitria (2023) bahwa sifat fisik tanah sangat mempengaruhi proses penyerapan unsur hara pada tanaman, sehingga dengan pemberian kompos yang

berbahan baku arang sekam pada media tanam pada tanaman selada, dapat mempengaruhi perubahan kadar air pada media selada. Ditambahkan pula bahwa tanaman selada dapat mempengaruhi perubahan air dan kepadatan tanah, serta dengan penggunaan arang sekam sampai 39,50% pada kompos memberikan perubahan sifat dan produksi selada tertinggi.

Penggunaan abu sekam sebagai media tanam mampu menyediakan unsur kalium yang tinggi untuk tanaman, sebagaimana unsur kalium merupakan unsur hara yang berperan dalam mengaktifkan dari sejumlah besar enzim yang penting dalam proses fotosintesis dan respirasi tanaman. Menurut Kusuma *et al.* (2013), bahwa penambahan abu sekam dapat meningkatkan kadar P tanah dan K total tanah. P dan K merupakan makronutrien yang penting untuk tanaman. Nugroho dan Setiawan (2018) menambahkan bahwa pertumbuhan tanaman yang medianya terdiri dari arang sekam dapat memperbaiki pertumbuhan yang disebabkan karena, penambahan arang atau abu sekam menyebabkan adanya ruang yang dapat ditembus akar, sehingga akar dapat menyerap hara dalam jumlah banyak. Abu sekam mengandung  $\text{SiO}_2$ , P dan K yang berasal dari proses pengabuan melalui pembakaran pada suhu tinggi, sehingga penambahan abu sekam dapat meningkatkan P dan K tanah liat. Laju pertumbuhan *L. minor* memiliki spesifikasi yang berbeda pada berbagai konsentrasi arang sekam. Hasil penelitian (Kurniastuti, 2018) takaran terbaik adalah pemberian abu sekam padi 50g/tanaman, sebagaimana menunjukkan bahwa penambahan arang sekam padi dalam berbagai konsentrasi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman jumlah daun hingga memperluas area perambatannya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian arang sekam hingga konsentrasi 7,5%/liter air dapat menghasilkan berat biomassa segar  $288.33\text{g/m}^2$  serta biomassa kering sebesar  $16,33\text{gr/m}^2$  masih lebih tinggi dibanding yang dilaporkan oleh Nopriani *et al.* (2015) bahwa tanaman *L. minor* berproduksi berat segar sebesar  $176,38\text{ g/m}^2$  dan biomassa kering sebesar  $6,24\text{ g/m}^2$ . Hal ini menandakan bahwa kemampuan media tanam yang menggunakan arang sekam, dapat menyediakan unsur hara relatif cepat tersedia bagi tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Semakin banyak unsur hara yang tersedia dan semakin baik penyerapan unsur hara tersebut, maka proses fisiologi oleh tanaman akan semakin baik pula. Proses fisiologi yang membaik tersebut akan mempengaruhi berat tanaman secara keseluruhan. Sebagaimana pernyataan Rahma *et al.* (2014), bahwa ketersediaan unsur hara berperan penting sebagai sumber energi sehingga tingkat kecukupan hara berperan dalam mempengaruhi biomassa dari suatu tanaman. Begitu pula Pendapat Vidiyanto *et al.* (2013) bahwa pertumbuhan suatu tanaman berkaitan dengan ketersediaan unsur hara dan air yang diserap oleh akar sehingga dapat memengaruhi bobot basah suatu tanama.

Berdasarkan hasil produksi biomassa (segar dan kering) yang diperoleh pada tanaman *L. minor* terlihat baik, ditandai dengan peningkatan berat segar dan penimbunan bahan kering. Sehingga diasumsikan bahwa semakin baik pertumbuhan tanaman maka berat biomassa baik segar maupun kering juga semakin meningkat. Pengukuran bahan kering menggambarkan tingkat produktivitas tanaman sebagaimana Andrian *et al.* (2016) menyatakan bahwa dalam sistem budidaya yang terkendali, *Lemna sp.* dapat menghasilkan panen sebanyak 10-30 ton bahan kering/ha/tahun. Selanjutnya Meitasari dan Wicaksono (2017) menyatakan bahwa pertambahan berat kering digunakan sebagai indikator pertumbuhan tanaman karena berat kering mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis tanaman dari senyawa anorganik yaitu air dan  $\text{CO}_2$ .

## Kandungan Nutrien Pakan

Salah satu faktor yang penting menjadi perhatian dalam penyediaan pakan adalah kandungan nutrisi bahan pakan, meliputi, protein kasar, serat kasar, lemak kasar serta

kadar protein dan mineralnya yang secara langsung mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan ternak yang mengkonsumsinya. Berdasarkan hasil analisis memperlihatkan bahwa pemberian arang sekam 7,5%/l pada masa panen 2 minggu dan juga pada masa panen 3 minggu menghasilkan protein kasar paling tinggi. Berdasarkan hasil pengamatan rata-rata protein kasar tertinggi yaitu dengan penggunaan konsentrasi arang sekam 7,5%/L air. Rata-rata kandungan protein kasar tertinggi pada semua perlakuan berkisar antara  $11,08 \pm 0,010$  untuk umur panen 2 minggu dan  $11,17 \pm 0,015$  untuk umur panen 3 minggu. Hasil ini jauh lebih rendah dibanding yang dilaporkan oleh (Madusari *et al.*, 2019) bahwa *L. minor* merupakan sumber protein yang tinggi yaitu sekitar 37,6%.

### Lemak Kasar

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tanpa pemberian arang sekam (kontrol) menghasilkan kandungan lemak kasar paling tinggi yaitu sebesar 1,67% dibandingkan dengan pemberian arang sekam, baik yang menggunakan arang sekam 2,5%/l; 5%/l maupun 7,5%/l. Persentase lemak kasar yang diperoleh dalam penelitian ini masih tergolong rendah apabila dibandingkan dengan hasil yang dilaporkan oleh Tanuwiria dan Christi (2020) bahwa kandungan lemak kasar *L. minor* sebesar rumput 50%, konsentrat 37%, *Lemna* sp. basah 10%, dan 3% *Lemna* sp. Kering; hasil penelitian Christi dan Tanuwiria (2019) sebesar 10,36%; serta pada penelitian Nopriani *et al.* (2015) kandungan lemak kasar sebesar 2,21%.

### Serat Kasar

Hasil Sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi arang sekam pada masa panen berbeda berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kandungan serat kasar *Lemna minor*. Selanjutnya berdasarkan hasil uji BNJ bahwa pengaruh umur panen berbeda pada setiap konsentrasi arang sekam, memperlihatkan bahwa pemberian arang sekam 5%/l pada masa panen 2 minggu menghasilkan serat kasar paling rendah, sedangkan tanpa pemberian arang sekam menghasilkan serat kasar tertinggi. Pemberian arang sekam 7,5%/l pada masa panen 3 minggu menghasilkan serat kasar paling rendah (18,16%), sedangkan tanpa pemberian arang sekam (S0) menghasilkan serat kasar tertinggi (24,30%). Hasil ini terlihat bahwa rata-rata kandungan serat kasar yang cukup tinggi, melebihi yang dilaporkan oleh Madusari *et al.* (2019) bahwa kandungan protein kasar dari *L. minor* adalah 37,6% dan serat yang relatif rendah yaitu 9,3% .

### Kadar Abu

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi arang sekam berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar abu. Pada perlakuan tanpa arang sekam dan pemberian arang sekam 5%/l dengan masa panen 2 minggu menghasilkan kadar abu paling tinggi sedangkan pemberian arang sekam 7,5%/l menghasilkan kadar abu paling rendah. Pada perlakuan tanpa arang sekam dengan masa panen 3 minggu menghasilkan kadar abu paling tinggi sedangkan pemberian arang sekam 7,5%/l menghasilkan kadar abu paling rendah. Tingginya kadar abu pada perlakuan 5%/l dapat disebabkan karena terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kadar abu suatu bahan yaitu umur bahan, cara pengabuan, jenis bahan, suhu dan waktu pada saat pengeringan. Hasil ini sejalan dengan pendapat Boti *et al.* (2021) bahwa umur panen *L. minor* yang ideal adalah 14 hari, hal ini karena umur panen yang muda lebih banyak menyimpan mineral karena belum banyak organ yang rusak akibat penuaan.

## Gross Energi

Hasil penelitian menunjukkan pengaruh umur panen berbeda pada setiap konsentrasi arang sekam. Pada pemberian arang sekam 5%/liter air dengan masa panen 2 minggu dan 3 minggu menghasilkan gross energi paling tinggi sedangkan pemberian tanpa arang sekam menghasilkan gross energi paling rendah. Bertambahnya umur panen tanaman menyebabkan berkurangnya kandungan nutrisi pada hijauan pakan, sehingga menurunkan pertumbuhan luas perambatan *L. minor*. Penurunan rasio luas perambatan dapat digambarkan sebagai indikator menurunnya nilai nutrisi dan hasil produksi. Widiastuti dan Latifah (2016) menyatakan bahwa bobot segar tanaman dipengaruhi oleh penyerapan air oleh tanaman sehingga akar berperan dalam peningkatan bobot segar brangkasan tanaman. Begitu pula pendapat Kristiana et al. (2021) bahwa biomassa Kiambang akan bertambah dua kali lipat dalam waktu 16 jam sampai 2 hari pada kondisi suhu dan pH ideal tersebut ditambah dengan cahaya dan nutrisi yang cukup. Selain itu, tumbuhan ini dapat dibudidayakan dengan mudah dan murah (Madusari et al., 2019). Setiap per hektar, produksi panen per hari dapat menghasilkan protein kasar setara dengan 60 ha kedelai per tahun (Jamis, 2022). Dibandingkan dengan jenis tanaman air lainnya, *Lemna* sp. mengandung serat kasar relatif rendah dan memiliki tekstur daun hingga akar yang lunak sehingga Kiambang memiliki daya cerna yang tinggi, sehingga lebih mudah dicerna oleh ayam, bebek dan ikan (Jaelani dan Susilawati, 2019).

Nopriani et al. (2015) menyatakan bahwa laju pertumbuhan koloni *L. minor* akan berkurang oleh berbagai tekanan seperti, periode tumbuh 14 hari sebelum tanaman asli yang awalnya sebagai indukan telah mengalami penuaan, kelangkaan sumber nutrisi, ketidak seimbangannya pH media tanam dan suhu, pertumbuhan yang berlebihan atau pertumbuhan yang berlebih dari koloni, sehingga tidak adanya ruang tumbuh pada media.

## KESIMPULAN

Pertumbuhan Kiambang (*Lemna minor*) yang terbaik adalah pada perlakuan media arang sekam 7,5%/L dengan umur panen 2 minggu menghasilkan kandungan serat kasar sebesar 18,93%, kandungan gross energi sebesar 1705,67 kkal/kg, serta kandungan protein kasar sebesar 11,08%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, Y., Jehemat, A., Abdullah, U., & S. (2016). *Lemna* sp. sebagai Pakan Ternak. Proyek GADING (Penghimpunan dan Penyebarluasan Informasi serta Pengetahuan Ramah Lingkungan untuk Tenaga Kerja Pertanian Terintegrasi yang Berkelanjutan di Indonesia). Konsorsium Hivos. Jakarta.
- Boti, E. S., Nopriani, U., & Loliwu, Y. A. (2021). Efektivitas pemberian pupuk kandang sapi terhadap produktivitas *Lemna minor* sebagai hijauan pakan ternak. *Agropet*, 15(1), 1–8.
- Christi, R. F., & Tanuwiria, U. H. (2019). Pengaruh Pemberian Lemna Minor terhadap Produksi Susu Harian dan 4% FCM Susu Sapi Perah Friesian Holstein. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 22(1), 65–72. <https://doi.org/10.22437/jiip.v22i1.8169>
- Gusta. (2017). *Pengantar Ilmu Tanah*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Hesti Kusuma, A., Izzati, M., & Saptiningsih, E. (2013). Pengaruh Penambahan Arang dan Abu Sekam dengan Proporsi yang Berbeda terhadap Permeabilitas dan Porositas Tanah Liat serta Pertumbuhan Kacang Hijau (*Vigna radiata* L). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 21(1), 1–9.
- Ilyas, A. P., Nirmala, K., Harris, E. dan Widiyanto, T. (2014). Pemanfaatan *Lemna perpusilla* sebagai pakan kombinasi untuk ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada

- sistem Resirkulasi. *Jurnal Limnotek*, 21(2), 193–201.
- Jaelani, A., & Susilawati, A. I. (2019). *Pengolahan Pakan Hijauan Rawa*. Universitas Islam Kalimantan Press. Banjarmasin.
- Jamis, S. F. (2022). Analisis Ekonomi Pemberian Tepung Mata Lele (*Lemna minor*) dalam Ransum Broiler. *Skripsi tidak diterbitkan*. Lampung: Politeknik Negeri Lampung.
- Karyati, Ardianto, S., & Syafrudin, M. (2016). Fluktuasi Iklim Mikro di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. *AgriFor*, 15(1), 83–92.
- Kristiana, I., Sembiring, K., Astiyani, W. P., (2021). Effect of Addition of Duckweed (*Lemna* sp) and Fish Meal to Feed on Growth and Survival of Nirwana III Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Agrikan*, 14(2), 495-503. <https://doi.org/10.52046/agrikan.v14i2.495-503>
- Kurniastuti, T. (2018). Effects of Rice Husk Ash and Eggshell on The Growth and Yield of Red Chili (*Capsicum annum* L.). *Balitar Islamic University*, 3(1), 46–52.
- Landesman, L., Parker, N. C., Fedler, C. B. dan Konikof, M. (2005). Modeling duckweed growth in wastewater treatment systems. *Livestock Research for Rural Development*, 17(6), 61–69.
- Madusari, B. D., Sajuri, S., Wibowo, D. E., & Irawati, M. (2019). Penggunaan Pakan Buatan Berbasis Maggot dan Lemna Minor pada Pokdakan di Kota Pekalongan. *Abdimas Unwahas*, 4(1), 26–30. <https://doi.org/10.31942/abd.v4i1.2691>
- Meitasari, A. D., & Wicaksono, K. P. (2017). Inokulasi Rhizobium dan Perimbangan Nitrogen pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* (l) merrill) Varietas Willis. *Plantropica Journal of Agricultural Science*, 2(1), 55–63.
- Nasution, Y., & Fitria, F. (2023). Changes of Soil Density and Water Content at the Treatment of Compost Media and Husk Charcoal on Lettuce Plants in the Land Degradation. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 4353–4360. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.3571>
- Nopriani, U., Karti, P., & Prihantoro, I. (2015). Productivity of duckweed (*Lemna minor*) as alternative forage feed for livestock in different light intensities. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 19(4), 272–286. <https://doi.org/10.14334/jitv.v19i4.1095>
- Nugroho, C. A., & Setiawan, A. W. (2018). Pengaruh Frekuensi Penyiraman Dan Volume Air Media Tanam Campuran Arang Sekam dan Pupuk Kandang. *Agrium*, 25(1), 12–23.
- Prihantoro, I., Risnawati, A., Dewi, P., Hara, M., & Setiana, M. A. (2019). Potensi dan Karakteristik Produksi Lemna minor pada Berbagai Media Tanam. *Pastura Journal of Tropical Forage Science*, 4(2), 2–5.
- Rahma, A., Izzati, M., & Parman, S. (2014). The Effect of Liquid Organic Fertilizer Based on Waste Based on passage (*Brassica chinensis* L.) on the Growth of Sweet Corn (*Zea mays* L. var. Saccharata). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 22(1), 65–71.
- Solomon, S. G. dan Okomoda, V. T. (2012). Growht Performance of *Oreochromis niloticus* feed Duckweed (*Lemna minor*) Based Diets in Out Door Hapas. *International Journal of Research in Fisheries and Aquaculture*, 2(4), 61–65.
- Tanuwiria, U. H., & Christi, R. F. (2020). Pengaruh Pemberian Lemna Minor Sebagai Pakan Sapi Perah Terhadap Kadar Lemak, Berat Jenis, dan Bahan Kering Tanpa Lemak Susu Friesian Holstein. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 10(2), 153. <https://doi.org/10.46549/jipvet.v10i2.102>
- Vidianto, D. Z., Fatimah, S., & Wasonowati, C. (2013). Penerapan Panjang Talang dan Jarak Tanam dengan Sistem Hidroponik NFT (Nutrient Film Technique) pada Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae* var. alboglabra ). *Agrogivor*, 6(2), 128–135.
- Widiastuti, E., & Latifah, E. (2016). Growth and Biomassa Soybean (*Glycine max* (L)) Varieties Performance in Paddy Field of Liquid Organic Fertilizer Application. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(2), 90–97. <https://doi.org/10.18343/jipi.21.2.90>