



**KOMBINASI PEMBERIAN PUPUK KOTORAN KUDA DENGAN
PUPUK LIMBAH KULIT KOPI TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN BIOMASSA *Azolla microphylla***

**COMBINATION OF HORSE MANURE AND COFFEE BEANS
PEEL AS FERTILIZER ON THE GROWTH AND BIOMASS
*Azolla microphylla***

Raifannur¹, Sayyid Afdhal El Rahimi¹, Iwan Hasri²,

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala. ²Kepala Instansi UPT BBI Lungkup Badak, Dinas Peternakan dan Perikanan, Kabupaten Aceh Tengah*Email korespondensi:

Raifannoer@gmail.com

ABSTRACT

The objective of the present study was to analyze the effect of combination of horse manure with coffee beans peels as fertilizers towards growth and biomass production of *Azolla microphylla* as well as to analyze the protein contained in the *A. microphylla*. This research was conducted in the Unit Pelaksana Teknis Balai Benih Ikan (UPT BBI) Lukup Badak, Dinas Peternakan dan Perikanan, Kabupaten Aceh Tengah in February to March 2016. This research uses experimental methods of Rancangan Acak Lengkap (RAL) consisting of 5 treatments and 4 replicates. The medium used is the tarp pool sized 100x100x30 cm. The treatments are A: (horse manure 100%), B: (horse manure 75% + coffee beans peels 25%), C: (horse manure 50% + coffee beans peels 50%), D: (horse manure 25% + coffee beans peels 75%), E: (coffee beans peels 100%), with initial *A. microphylla* seed stocked at 20 gram/m² for 21 days. The results showed that the highest value on each parameter showed in the treatment A= (horse manure 100%) with protein content of 26.74%. ANOVA test results showed that using a combination of horse manure with coffee beans peels as fertilizer gives real effect for doubling time, relative growth rate, extensive cover area, fresh biomass, biomass dry and density of *A. microphylla* ($P < 0.05$). Based on the results of this study it can be concluded that using a combination of horse manure with coffee beans peels as fertilizer can improve the growth and biomass *Azolla microphylla*.

Keywords: *Azolla microphylla*, Horse Manure, Coffee Beans Peels, Growth, Biomass.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh kombinasi pupuk kotoran kuda dengan pupuk limbah kulit kopi terhadap pertumbuhan dan produksi biomassa *Azolla microphylla* serta untuk menganalisa kandungan protein yang terkandung dalam *A. microphylla*. Penelitian ini dilaksanakan di Unit Pelaksana Teknis Balai Benih Ikan Lukup Badak, Dinas Peternakan dan Perikanan, Kabupaten Aceh Tengah pada bulan



Februari hingga Maret 2016. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 taraf perlakuan dan 4 kali ulangan. Media yang digunakan adalah kolam terpal berukuran 100x100x30cm. Perlakuan diberikan berupa A:(Pupuk kotoran kuda 100%), B: (Pupuk kotoran kuda 75%+ pupuk limbah kulit kopi 25%), C:(Pupuk kotoran kuda 50% + pupuk limbah kulit kopi 50%), D:(Pupuk kotoran kuda 25% + pupuk limbah kulit kopi 75%), E.(Pupuk limbah kulit kopi 100%), dengan penebaran awal bibit *A. microphylla* 20 gram/m² selama 21 hari. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai tertinggi pada setiap parameter terdapat pada perlakuan A: (Pupuk kotoran kuda 100%) dengan kandungan protein 26.74%. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa pemberian kombinasi pupuk kotoran kuda dengan pupuk limbah kulit kopi berpengaruh nyata terhadap waktu penggandaan, laju pertumbuhan relatif, luas cover area, biomassa segar, biomassa kering dan kepadatan *A. microphylla* (P<0,05). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk kotoran kuda dan pupuk limbah kulit kopi dapat meningkatkan pertumbuhan dan biomassa *Azolla microphylla*.

Kata kunci: *Azolla microphylla*, Kotoran Kuda, Limbah Kulit Kopi, Pertumbuhan, Biomassa.

PENDAHULUAN

Azolla microphylla merupakan salah satu pakan alternatif atau pakan tambahan yang mengandung protein yang tinggi (24-30%), *Azolla* juga dapat digunakan sebagai bahan pembuatan pakan. Tanaman *Azolla* dapat diberikan secara langsung sebagai pakan tambahan (*extra feeding*) pada ikan budidaya seperti nila, mas dan gurami dapat diberikan dalam bentuk segar, sedangkan untuk ikan lele dan ikan patin. *Azolla* dapat diberikan dalam bentuk kering, selain berfungsi sebagai pakan tambahan, keberadaan *Azolla* pada saat siang hari dapat membantu menstabilkan kualitas air. Melihat potensi tanaman *A. microphylla* yang terdapat dari alam populasinya semakin berkurang dan penggunaannya semakin banyak, untuk itu perlu dilakukannya suatu penelitian yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan populasi *Azolla* sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pakan alternatif yang mengandung kandungan protein tinggi. Pertumbuhan *Azolla microphylla* yang secara alami dapat melimpah belum mendapat perhatian yang baik. Oleh karena itu, diperlukan penelitian dalam upaya mengeksplorasi *A. microphylla* dengan melakukan pemupukan media tanam *Azolla* dengan menggunakan pupuk kotoran kuda dan pupuk limbah kulit kopi. Penggunaan pupuk kotoran kuda dan pupuk limbah kulit kopi dikarenakan kandungan unsur hara yang terkandung dalam pupuk tersebut sesuai dengan unsur hara yang dibutuhkan *Azolla* untuk pertumbuhannya, pupuk kotoran kuda dan pupuk limbah kulit kopi merupakan pupuk yang mudah didapat serta harganya murah.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2016. Penelitian ini bertempat di Unit Pelaksana Teknis Balai Benih Ikan Lukup Badak, Dinas Peternakan dan Perikanan, Kabupaten Aceh Tengah. Pengamatan uji



protein kasar dianalisis di Laboratorium Analisis Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas syiah kuala.

Rancangan Percobaan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 taraf perlakuan dan 4 kali ulangan. Media yang digunakan adalah kolam terpal berukuran 100x100x30 cm dengan dosis pupuk 200 g/m². Perlakuan kombinasi pupuk kotoran kuda dan limbah kulit kopi yang akan diuji pada penelitian ini adalah: A : (Pupuk kotoran kuda 100%) B: (Pupuk kotoran kuda 75%+ pupuk limbah kulit kopi 25%) C : (Pupuk kotoran kuda 50% + pupuk limbah kulit kopi 50%) D : (Pupuk kotoran kuda 25% + pupuk limbah kulit kopi 75%) E: (Pupuk limbah kulit kopi 100%).

Prosedur penelitian

Persiapan wadah

Tahap persiapan media meliputi persiapan wadah, media cair (air), dan pupuk. Persiapan wadah dilakukan mulai dari memposisikan wadah secara acak. Wadah yang digunakan adalah kolam terpal yang memiliki ukuran panjang wadah 100 cm, lebar wadah 100 cm, dan tinggi wadah 30 cm. Jumlah kolam yang digunakan adalah 20 buah.

Persiapan Pemupukan media

Pemupukan dilakukan setelah wadah siap, pupuk kotoran kuda dan pupuk limbah kulit kopi yang telah kering tersebut dihaluskan agar mudah larut dalam air, pupuk dicampur dengan tanah hingga ketebalan 5 cm. Dosis pupuk yang digunakan selama penelitian ini 200 g/m² sesuai dengan perlakuan. Menurut Rachman (2002) Apabila *Azolla* diproduksi terus menerus, maka diperlukan 200-400 g/m² pupuk atau 2 gram SP36/m² setiap dua kali panen untuk menggantikan unsur hara tanah yang diserap oleh tanaman *Azolla*. Selanjutnya dilakukan proses homogenisasi atau pencampuran air dengan ketinggian air 10 cm dan media yang sudah diberi pupuk didiamkan selama tujuh hari agar pupuk terlarut dalam air dan mengalami perombakan.

Penebaran *Azolla*

Penebaran *Azolla microphylla* dilakukan setelah persiapan wadah dan pemupukan siap, bibit *Azolla* diambil dikolam *Azolla* yang ada di Balai Benih Ikan Lukup Badak dan ditebar di area kolam uji sebanyak 20 gram/kolam, Sebelum penebaran dimulai *Azolla* terlebih dahulu dibilas dengan akuades secukupnya.

Pengelolaan kualitas air

Pengukuran kualitas air dilakukan pada waktu pagi hari. Pertimbangan waktu pengukuran adalah kondisi waktu penyinaran matahari. Kondisi ini pun berlaku pada parameter pH dan suhu. Alat-alat yang digunakan untuk mengukur parameter kualitas air antara lain pH meter, dan thermometer meter. Interval waktu pengukuran dilakukan setiap tujuh hari sekali.

Pengumpulan data



Pengumpulan data untuk laju pertumbuhan *Azolla microphylla* dilakukan sebelum perlakuan diberikan, kemudian setiap tujuh hari sekali setelah di berikan perlakuan dengan cara mengukur luas cover area (cm), menimbang bobot pertumbuhan (gram) dan pengukuran kepadatan (individu) dengan menggunakan transek, sedangkan untuk pengukuran biomassa kering dilakukan setelah panen dan dikeringkan. Pengukuran kandungan organik media tanam sampel diambil diawal dan diakhir penelitian.

Parameter Penelitian

Waktu Penggandaan (*Doubling Time*)

Waktu Penggandaan (*Doubling Time*) adalah waktu yang dibutuhkan oleh *Azolla* untuk bertambah (pertumbuhan) secara teratur menjadi dua kali lipat dari semula berdasarkan luas *cover area*. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan pendekatan rumus Mitchell (1994)

$$GR_i = \frac{\ln N_{ti} - \ln N_{t0}}{t_i - t_0}$$
$$T_i = \frac{\ln 2}{GR_i}$$

Keterangan:

GR_i = Laju pertumbuhan tanaman (hari)

N_{t0} = Luas *cover area* tanaman pada awal

N_{ti} = Luas *cover area* tanaman pada akhir

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

T_i = *Doubling Time* atau waktu replikasi (hari)

Laju pertumbuhan relatif (gram/hari)

Laju pertumbuhan relatif (g/hari) adalah peningkatan berat *Azolla microphylla* dalam suatu interval waktu, erat hubungannya dengan berat awal tanaman, laju pertumbuhan relatif dihitung menggunakan rumus Mitchell (1994)

$$RGR = \frac{\ln W_i - \ln W_o}{T}$$

Keterangan :

RGR : Laju pertumbuhan relatif (g/hari)

W_i : Berat segar akhir (g)

W_o : Berat segar awal (g)

T : Waktu pengamatan

Luas penutupan area

Pengukuran luas penutupan area dilakukan setiap seminggu sekali. Tanaman *A. microphylla* dirapatkan hingga tidak terlihat permukaan air media dan diukur panjang dan lebar dari area *A. microphylla*. Alat yang digunakan untuk menghitung luas penutupan adalah penggaris dengan panjang 30 cm. Data yang diperoleh pada tiap ulangan kemudian dirata-ratakan untuk dilihat pertumbuhan *Azolla* di setiap dosis perlakuan.



Kepadatan populasi *Azolla microphylla*

Kepadatan populasi (individu/m²) *Azolla* dihitung dengan menggunakan metode transek dengan cara mengambil 5 titik pada plot transek, hasil yang diperoleh selanjutnya dirata-ratakan untuk mendapatkan hasil pada tiap ulangan pengukuran dilakukan setiap 7 hari sekali, selanjutnya dihitung menggunakan rumus (Riyanto, 2004) :

$$D = \frac{N}{S}$$

Keterangan :

D : Kepadatan populasi (ind/m²)

N : Jumlah individu (individu)

S : Luas media penelitian (m²)

Biomassa segar dan kering *Azolla microphylla*

Perhitungan bobot biomassa segar (g) *Azolla* dilakukan pada saat pemanenan dengan cara *Azolla* yang sudah dipanen kemudian ditiriskan bertujuan untuk mengurangi kadar air yang menempel pada tanaman *Azolla* dan ditimbang menggunakan timbangan, hasil biomassa akhir dikurangi dengan biomassa awal. Perhitungan bobot biomassa kering (g) *Azolla* dimasukan kedalam kertas semen atau koran yang telah diberi label sesuai perlakuan kemudian dimasukkan kedalam oven dengan suhu 80°C selama 1x24 jam untuk mengurangi kadar air pada *Azolla* dan ditimbang menggunakan timbangan.

Analisa protein kasar

Analisis proten merupakan salah satu cara untuk mengetahui kandungan proteinyang terkandung dalam *Azolla microphylla* sebagai pakan dan bahan formulasi pakan yang mengandung nutrisi yang tinggi, Analisis protein kasar yang diuji dilaboratorium, karena protein merupakan kandungan utama pada pakan.

Parameter kualitas air

Pengamatan kualitas air pada media tanam *Azolla* yang meliputi parameter kimia dan fisika air, pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter dan pengukuran suhu menggunakan termometer. Pengukuran suhu, pH dan C-organik diukur tujuh hari sekali sedangkan untuk pengamatan c-organik diukur pada awal dan akhir penelitian.

Tabel 1. Pengamatan kualiatas air

No	Parameter	Satuan	Alat	Keterangan
1.	Suhu	°C	Termometer	Insitu
2.	pH	-	pH meter	Insitu
3.	C-organik	Mg/l	Titrasi	Laboratorium

Analisis data

Data yang telah diperoleh pada setiap perlakuan berdasarkan perbedaan dosis pupuk ditabulasi selanjutnya dianalisis statistik secara *one way anova* dengan uji F pada selang kepercayaan 95% dan apabila menunjukkan pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan untuk menentukan perbedaan antar perlakuan dan mendapatkan perlakuan terbaik

HASIL DAN PEMBAHASAN



Berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan pemberian kombinasi pupuk kotoran kuda dengan pupuk limbah kulit kopi berpengaruh nyata terhadap waktu penggandaan, laju pertumbuhan relatif, luas penutupan area, biomassa segar, biomassa kering dan kepadatan *A. microphylla* ($P < 0,05$)

Tabel 2. Parameter penelitian, uji ANOVA dan uji lanjut Duncan setelah 21 hari. Huruf superskrip sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p < 0,05$).

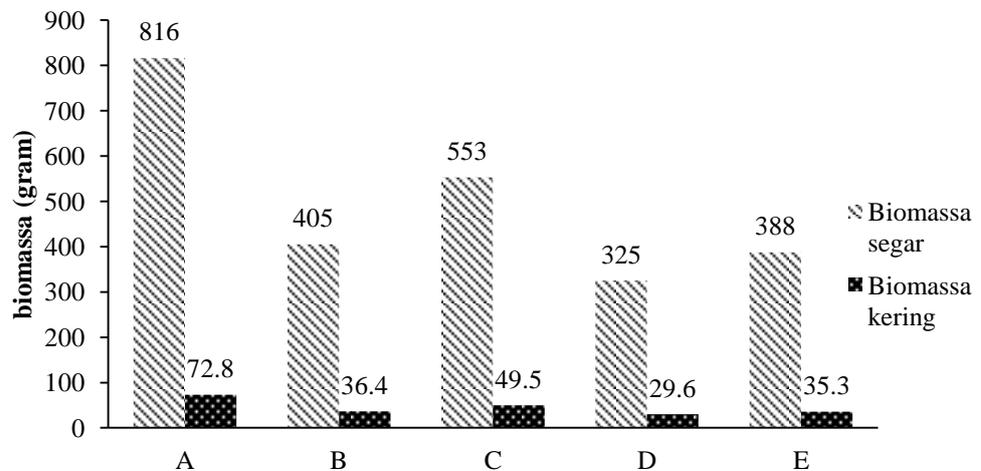
Perlakuan	Parameter			
	Doubling time (hari)	RGR (g)	LCA (cm)	Kepadatan (individu)
A	6,25 ± 1,02 ^a	0.18 ± 0,018 ^b	47,0 ± 16,26 ^b	2017 ± 620,9 ^b
B	7,45 ± 0,99 ^{abc}	0.14 ± 0,018 ^a	27,9 ± 7,49 ^a	1225 ± 279 ^a
C	6,95 ± 0,64 ^{ab}	0.16 ± 0,012 ^{ab}	33,4 ± 6,37 ^{ab}	1370 ± 341,5 ^a
D	8,64 ± 0,65 ^c	0.13 ± 0,017 ^a	22,0 ± 2,16 ^a	947,5 ± 152,6 ^a
E	8,14 ± 1,28 ^{bc}	0.14 ± 0,019 ^a	27,0 ± 11,63 ^a	1125 ± 547,1 ^a

Berdasarkan (Tabel 2.) waktu penggandaan tercepat diperoleh pada perlakuan A dengan pemberian pupuk kotoran kuda tanpa kombinasi yaitu 6,25 hari, dan waktu penggandaan terlama terdapat pada perlakuan D selama 8,64 hari. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Djojowito, 2000) bahwa waktu ganda (*doubling time*) *Azolla* secara umum berkisar antara 4-7 hari. Menurut Hasan and Chakrabarti, (2009) *Azolla* menghasilkan pertumbuhan dua kali lipat dalam 3-10 hari tergantung kondisi lingkungan.

Hasil laju pertumbuhan relatif *Azolla microphylla* menunjukkan hasil yang bervariasi dengan nilai berkisar antara 0,13-0,18 gram/hari, laju pertumbuhan relatif terbaik terdapat pada perlakuan A = pupuk kotoran kuda 100% (0,18 g/hari) sedangkan laju pertumbuhan terendah diperoleh pada perlakuan D = pupuk kotoran kuda 25% + pupuk limbah kulit kopi 75% (0,13 g/hari). Menurut (Kannaiyan, 1992) menyatakan bahwa laju pertumbuhan *Azolla* berkisar 0.36-0.39 g/hari dalam skala laboratorium dan 0.14-0.86 g/hari dalam skala lapangan.

Hasil pengukuran Luas penutupan area tertinggi terdapat pada perlakuan A (47,0 cm²), Sedangkan luas penutupan area terendah terdapat pada perlakuan D (22,0 cm²). Menurut Utama (2015), dengan konsentrasi pupuk fosfat 30 ppm merupakan kombinasi perlakuan terbaik dalam mempengaruhi persentase penutupan umur 7-21 HST. Dari hasil penelitian BATAN (2008) dengan melakukan inokulasi 200 gr *Azolla* segar per m² pada media tanam, maka setelah 3 minggu *Azolla* tersebut akan menutupi seluruh permukaan media tanam *Azolla*

Berdasarkan (Tabel 2.) parameter kepadatan individu menunjukkan perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, kepadatan individu pada akhir penelitian tertinggi diperoleh pada perlakuan A (2026 ind/m²), sedangkan kepadatan terendah terdapat pada perlakuan D dengan kepadatan (957 ind/m²). Hal ini diduga karena kandungan fosfor yang terkandung dalam pupuk limbah kulit kopi lebih rendah dari pada pupuk kotoran kuda. Menurut Bernas (2008), penambahan fosfor 3 g/pot dapat merangsang pertumbuhan anakan *Azolla* dan memperbaiki pH.



Gambar 1. Grafik biomassa segar dan kering *Azolla microphylla*

Berdasarkan (Gambar 1.) bahwa setiap perlakuan menunjukkan produksi biomassa segar dan biomassa kering yang berbeda. Produksi biomassa tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu dengan berat biomassa segar 816 gram dan 72,8 biomassa kering, Sedangkan produksi biomassa terendah terdapat pada perlakuan D dengan berat biomassa segar 325 gram dan biomassa kering 29,6 gram. Peningkatan biomassa yang terjadi pada perlakuan A dengan pemberian 100% pupuk kotoran kuda dapat mencapai nilai maksimum setelah mengalami proses pertumbuhan yang berlangsung selama dua puluh satu hari. Pada umumnya biomassa *Azolla* maksimum tercapai setelah 14 –28 hari setelah inokulasi (Kannaiyan, 1992).

Tabel 3. Hasil uji analisa protein kasar *Azolla microphylla*

Perlakuan	Protein Kasar (%)
Pupuk kotoran kuda 100%	26,74
Pupuk kotoran kuda 75%+ pupuk limbah kulit kopi 25%	24,76
Pupuk kotoran kuda 50% + pupuk limbah kulit kopi 50%	24,73
Pupuk kotoran kuda 25% + pupuk limbah kulit kopi 75%	25,97
Pupuk kopi limbah kulit 100%	23,92

Hasil analisa kandungan protein kasar *Azolla microphylla* pada table 4.2 menunjukkan perbedaan nilai yang didapat tersebut bervariasi. Kandungan protein yang tertinggi terdapat pada perlakuan A (26,74%) sedangkan yang terendah diperoleh pada perlakuan E (23,92%). Meyer dalam Yanti, (2013) menyatakan bahwa kadar protein pakan yang optimal bagi pertumbuhan ikan omnivora (nila, mas dan gurami) berkisar antara 25%-35%.

Hasil pengukuran parameter kualitas air seperti suhu diperoleh perbedaan hasil yang tidak terlalu besar, suhu rata-rata berkisar antara 20-22°C kisaran suhu yang didapatkan sesuai dengan pertumbuhan dan biomassa *A. microphylla*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Syafi’I (2008) yaitu suhu optimum untuk pertumbuhan *Azolla* 20-35°C. Jika suhu terlalu tinggi warna *Azolla* berubah menjadi kecoklatan atau kemerah-merahan. Buckman *et al.* (1982), menyatakan bahwa pH tanah dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara. pH juga perlu diperhatikan karena



mempengaruhi sifat biologi tanaman. Dari hasil penelitian pH yang didapatkan pada media tumbuh *Azolla* rata-rata 8 dan masih sesuai dengan kisaran pertumbuhan *Azolla microphyllaini* sesuai dengan pernyataan Lumpkin (1987), kisaran pH yang optimal untuk pertumbuhan *A. Microphylla* adalah 4-8.

Tabel.4 Parameter kualitas media tanam *Azolla microphylla*

Perlakuan	Suhu (°C)	pH	C-organik (%)	
			Awal	Akhir
A	20-22	8	4,22	4,84
B	20-21	8	3,18	3,69
C	20-22	8	3,72	5,11
D	20-22	8	2,70	3,13
E	20-22	8	3,07	3,75

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian kombinasi pupuk kotoran kuda dengan pupuk limbah kulit kopi yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan dan biomassa *Azolla microphylla*. Pertumbuhan dan biomassa tertinggi terdapat pada pemberian pupuk kotoran kuda 100% dengan kandungan protein 26.74%.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Tenaga Atom Internasional (BATAN). 2008. Penelitian *Azolla (Anabaena azolae)* oleh kelompok pemupukan dan nutrisi tanaman. Pusat Diseminasi Iptek Nuklir. Jakarta.
- Bernas, S.M. dan E.P. Sagala. 2008. Dampak pemberian kapur dan fosfat pada air lebak dari berbagai sumber terhadap produksi tanaman *Azolla pinnata*. prosiding pertemuan ilmiah tahunan himpunan ilmu tanah Indonesia, Palembang, 17-18 desember 2008. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Buckman, H. O. dan N. C. Brady. 1982. Ilmu tanah. Terjemahan Soegiman. Bharat Karya Aksara. Jakarta.
- Hasan, M, R. dan R. Chakrabarti. 2009. Use of algae and aquatic macrophytes as feed in small-scale aquaculture. Food And Agriculture Organization Of The United Nations. Rome
- Kannaiyan, S. 1992. *Azolla* Biofertilizer Technology for rice crop. Department of Agricultural Microbiology, Tamil Nadu Agricultural University. Tamil Nadu, India
- Lumpkin, T. A. 1987. Environmental requirements for successful *Azolla* growth. in: *Azolla* utilization. Proceeding of the Workshop on *Azolla* Use. Fuzou, Fujian, China. 31 March – 5 April 1985. IRRI, Phillipine.
- Mitchell, D.S. 1974. Aquatic vegetation and it's use and control. UNESCO. Paris.
- Rachman, S. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius, Yogyakarta
- Riyanto. 2004. Pola distribusi populasi keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) di Kecamatan Belitang Oku. Majalah Sriwijaya, 37 (1): 70-75



-
- Utama, P., D. Firnia dan G. Natanael. 2015. Pertumbuhan dan serapan nitrogen *Azolla microphylla* akibat pemberian fosfat dan ketinggian air yang berbeda. Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian. 4 (1): 41-52
- Yanti, Z., Z. A. Muchlisin dan Sugito. 2013. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada beberapa konsentrasi tepung daun jalloh (*Salix tetrasperma*) dalam pakan. Depik, 2(1): 16-19.