

KAJI TERAP PEMANFAATAN *A. MICROPHYLLA* SEBAGAI HIJAUAN PAKAN ITIK DI KELOMPOK TERNAK ITIK KELURAHAN GANDASULI KECAMATAN BREBES KABUPATEN BREBES

Oleh:

Supartoto*, Roesdiyanto** dan Dalhar Shodiq***

* Fakultas Pertanian Unsoed

** Fakultas Peternakan Unsoed

*** Fakultas Ilmu Sosial dan Politik Unsoed

ssupartoto@yahoo.com

Abstract

*The purposes of this experiment were to find out green meal as duck meal substitution that easily produce, cheap, and prospective to increase egg productivity and quality, (2) study the duck famer respond on the use of *A. microphylla* as green meal of duck, and (3) to socialize cultural technique of *A. microphylla*. The experiment used Randomize Block Design, with 8 replicates. Trial factors were the variation of duck meal, consisted of 2 levels: local duck meal, and local duck meal plus *A. microphylla*. This experiment involved 8 duck stalls as replications, and was investigated for 30 days. In each stall 25 ducks were separated, and given local meal plus 100g of fresh *A. Microphylla*/ duck/day, while the rest was only feed with local meal. Data was analysed with T-test. The result showed that: (1) the use of *A. microphylla* as addition on layer duck meal, positively affected Hen Day Production (HDP) and Hen Haouse Production (HHP), eggshell thickness, eggs index, and the color of yolk. HDP increased up to 45,35% from 49,10% (without *A. microphylla*) became 71,35% (plus *A. microphylla*) and HHP increased 45,11% from 49,04% became 71,18%. The color rank of yolk increased 48,1 % from 6,84 to 10,13 (of maks 15), and eggs shell thickness increased from 0,43 mm to 0,48 mm; (2) Farmer admitted that addition *Azolla microphylla* on duck meal gave an increase on eggs production, yolk color, and meal efficiency, and (3) The cultural technique of *A. microphylla* could be easily adopted by farmer.*

*Keys word: layering duck, *A. microphylla*, meal*

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk : (1) mendapatkan hijauan pakan alternatif yang mudah diproduksi, murah dan prospektif untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas telur itik, (2) mengkaji respon peternak terhadap pemanfaatan *A. microphylla* sebagai hijauan pakan itik, dan (3) mensosialisasikan teknik budidaya *A. microphylla*. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 8 ulangan. Perlakuan yang diuji adalah variasi pakan itik, terdiri atas 2 level, yaitu itik diberi pakan lokal dan itik diberi pakan lokal ditambah *A. microphylla* 100 g/itik/hari. Kajian melibatkan 8 peternak itik di kelurahan Gandasuli Brebes sebagai ulangan. Pada tiap peternak, sebanyak 25 ekor itik dipisahkan dan diberi pakan lokal dan azolla sebanyak 100 g/hari/ekor, sedangkan selebihnya tetap diberi ransum pakan lokal peternak. Data diuji dengan T-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *A. microphylla* pada itik petelur berpengaruh terhadap produksi telur harian (Hen Day Production, HDP) dan produksi telur total/kandang (Hen House Production, HHP), tebal kerabang, indeks telur, dan warna kuning telur (Yolk). Produksi telur itik harian (HDP) naik sebesar 45,35% dari semula yang bertelur 49,10% (tanpa *Azolla*) menjadi 71,35% (diberi *Azolla*); produksi telur kandang (HHP) naik sebesar 45,11% dari 49,04% menjadi 71,18%; tingkat warna kuning telur naik sebesar 48,1% dari skala 6,84 menjadi 10,13; dan tebal kerabang telur itik naik sebesar 11,3% dari 0,43 mm menjadi 0,48 mm. Sikap dan respon peternak terhadap teknik budidaya dan pemanfaatan *A. microphylla* sebagai hijauan pakan itik adalah positif. Peternak mengakui bahwa pemberian *Azolla* pada itik memberikan beberapa keuntungan, seperti: peningkatan produksi telur, peningkatan kualitas warna kuning telur, dan ada efisiensi pakan.

*Kata kunci: pakan hijauan, *A. microphylla*, itik, produksi telur, warna kuning telur*

PENDAHULUAN

Permasalahan umum yang dihadapi usaha peternakan itik di Brebes adalah keterbatasan bahan baku pakan terutama pada saat musim penghujan, harga pakan yang relatif tinggi (Handayani *dkk.* 2007), dan produktivitas telur yang rendah dengan rata-rata 50%-65% (Supartoto, *dkk.* 2016), serta belum tersedianya pakan alternatif pengganti sumber protein (ikan runcah) yang murah. Masalah lain adalah munculnya pasokan telur itik dari luar Brebes, dengan warna kuning telur sangat orange, sehingga lebih dipilih pengrajin telur asin. Hal ini berdampak pada turunnya harga telur itik di Kabupaten Brebes, menyebabkan usaha ternak itik semakin tertekan, di satu sisi harga pakan naik, di sisi lain harga jual telur itik turun. Salah satu solusinya adalah tersedianya pakan alternatif yang mudah didapat dan terjangkau, serta ditemukannya alternatif hijauan pakan untuk meningkatkan kualitas warna kuning telur (yolk) dan kuantitas produksi telur.

Beberapa alternatif bahan pakan unggas diantaranya adalah *Azolla sp.* Tanaman *A. microphylla* memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu 23,28% berat kering (Supartoto *dkk.* 2012), dengan komposisi asam amino esensial yang lengkap (Lumpkin and Plucknet, 1982). Selain itu mengandung lignin 0,5% sampai 0,8 %, asam amino 12% sampai 23% dan digestability 65% sampai 75 %. Menurut Kamalasanana (2005) *Azolla* juga mengandung vitamin yaitu vitamin A, riboflavin dan Beta karoten. Salah satu kekhawatiran ahli nutrisi unggas terhadap penggunaan *A. Microphylla* adalah kandungan serat *A. microphylla* yang cukup tinggi yaitu 15,25-23,06% (Supartoto *dkk.* 2012), namun ternyata tidak mengganggu pertumbuhan itik (Supartoto *dkk.* (2013). Itik Magelang jantan yang diberi pakan tambahan *A. microphylla* kering sampai taraf 10% dalam ransum pakan pada umur 3 sampai 9 minggu menghasilkan laju pertumbuhan, bobot potong, bobot dan persentase karkas, masing-masing sebesar 166,38 g/minggu, 1.297,2 g/ekor, 848,342 g dan 65,344 %, suatu capaian yang relatif baik, dan tidak ditemukan hambatan pertumbuhan itik.

Tujuan kaji terap ini adalah untuk mendapatkan hijuan pakan alternatif yang mudah diproduksi, murah dan prospektif untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas telur itik, mengkaji respon peternak terhadap pemanfaatan *A. microphylla* sebagai hijauan pakan itik, dan mensosialisasikan teknik budidaya *A. microphylla* sebagai hijauan sebagai bahan pakan itik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Gandasuli, Brebes dari bulan April sampai September 2017. Kaji tindak dirancang dalam Acak Kelompok. Perlakuan yang dikaji adalah pemberian pakan tambahan *A. microphylla*, terdiri atas 2 level, yaitu: pakan lokal sebagai kontrol, dan pakan lokal ditambah *A. microphylla* 100g/hari/ekor. Perlakuan di ulang 8 kali. Pada tiap kandang dari 8 peternak mitra, sebanyak 25 ekor itik dipisahkan, kemudian diperlakukan dengan makanan tambahan *A. microphylla*, itik selebihnya hanya diberi pakan lokal. Variabel pengamatan meliputi: produksi telur harian (HDP), produksi telur total (HHP), bobot telur; kualitas interior (warna kuning telur/yolk, indeks kuning telur, indeks dan viskositas albumin) dan eksterior telur (tebal kerabang, dan indeks telur). Produksi telur diamati dalam kurun waktu 5 minggu. Data dianalisis dengan T-test, dan analisis deskriptif untuk respon peternak dan alih teknologi budidaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel 1, diketahui bahwa pemberian *A. microphylla* sebagai bahan hijauan pakan itik sebanyak 100g/ekor/hari, berpengaruh terhadap produksi telur harian (Hen Day Production, HDP), produksi telur total/kandang (Hen House Production, HHP), tebal kerabang, indeks telur, warna kuning telur (Yolk), dan tidak berpengaruh terhadap bobot telur itik, indeks kuning telur, bobot kuning telur, bobot albumen, persentase albumen dan viskositas albumen..

Tabel 1. Rerata hasil pengamatan pengaruh pemberian *Azolla microphylla* pada itik petelur dan analisis T-test

No	Variabel	Perlakuan	Rataan	SD	t Hitung	t tabel	
						,05	,01
1	Produksi Telur (%) HHP	<i>Azolla</i>	71.18a	± 4.28	5.832**	2.145	2.977
		Non <i>Azolla</i>	49.04b	± 9.85			
2	Produksi Telur (%) HDP	<i>Azolla</i>	71.35a	± 4.28	5.826**	2.145	2.977
		Non <i>Azolla</i>	49.10b	± 9.92			
3	Bobot Telur (g)	<i>Azolla</i>	70.57	± 3.49	0.923ns	2.145	2.977
		Non <i>Azolla</i>	69.16	± 2.56			
4	Tebal Kerabang	<i>Azolla</i>	0.48a	± 0.02	4.524**	2.145	2.977
		Non <i>Azolla</i>	0.43b	± 0.02			
5	Indeks Telur	<i>Azolla</i>	79.21a	± 0.65	3.18**	2.145	2.977
		Non <i>Azolla</i>	77.24b	± 1.63			
6	Warna Kuning Telur (Yolk)	<i>Azolla</i>	10.13a	± 1.61	3.357**	2.145	2.977
		Non <i>Azolla</i>	6.84b	± 2.25			
7	Indeks Kuning Telur	<i>Azolla</i>	34.679	± 1.349	-1.478ns	2.145	2.977

	(Yolk)	Non <i>Azolla</i>	35.753	± 1.551			
8	Bobot Kuning Telur (Yolk)	<i>Azolla</i>	29.711	± 2.086	-0.075ns	2.145	2.977
		Non <i>Azolla</i>	29.783	± 1.680			
9	Bobot Albumen	<i>Azolla</i>	33.804	± 2.494	1.029ns	2.145	2.977
		Non <i>Azolla</i>	32.465	± 2.704			
10	Persentase Albumen	<i>Azolla</i>	49.000	± 3.625	1.702ns	2.145	2.977
		Non <i>Azolla</i>	46.000	± 3.423			
11	Viskositas Albumen	<i>Azolla</i>	18.666	± 0.932	1.249ns	2.145	2.977
		Non <i>Azolla</i>	18.069	± 0.982			

Keterangan:

- * Berbeda nyata
- ** Berbeda sangat nyata
- ns Tidak berbeda nyata

1. Produksi Telur Itik

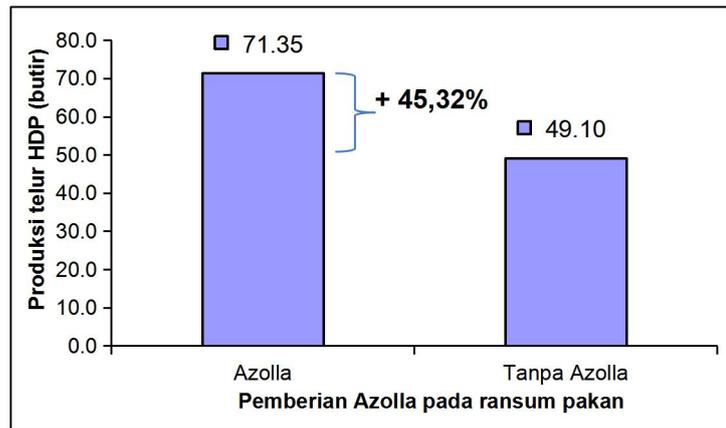
Pemberian *A. microphylla* pada itik petelur meningkatkan produksi telur baik produksi telur harian (Hen Day Production, HDP), maupun produksi telur total (Hen House Production, HHP) (Tabel 1). Produksi telur harian naik dari 49,10 butir (tanpa *Azolla*) menjadi 71,35 butir (diberi *Azolla*) atau naik 45,32% (gambar 1).

Peningkatan produksi telur ini dikarenakan penambahan *A. microphylla* 100 gram/ekor/hari menambah konsentrasi protein pakan dari 19,82 % menjadi 22,15 %, dan meningkatkan ketersediaan *energy metabolic* (EM) dari pakan lokal dari 2494 kkal/kg menjadi 2693 kkal/kg (tabel 2, dan 3). Penambahan *A. microphylla* pada ransum pakan itik juga sekaligus meningkatkan ketersediaan asam amino dalam ransum pakan. Menurut Lumpkin dan Plucknet (1982) *A. microphylla* mengandung asam amino lengkap yang dibutuhkan unggas seperti methionine (*the first limiting amino acid*), lysin, threonin, tryptophan, dan cystein.

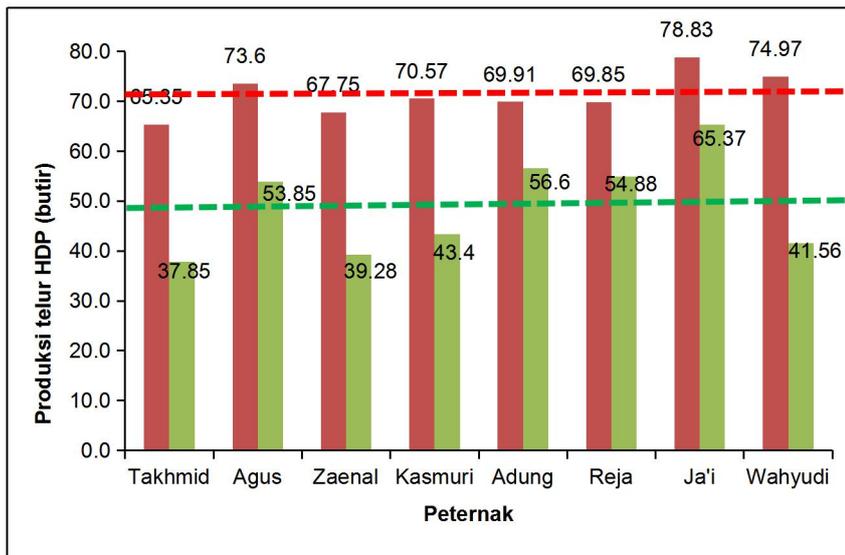
Peternak mitra juga melaporkan bahwa pemberian *A. microphylla* pada ransum pakan itik meningkatkan nafsu makan itik. Hal ini akan menjamin masukan nutrisi pada itik petelur, itik merasa lebih nyaman dan tidak stress sehingga produksi telur optimal. Data menunjukkan adanya fluktuasi produksi telur harian khususnya menjelang lebaran (penelitian dilaksanakan seminggu sebelum puasa hingga sehari menjelang lebaran, 20 Mei- 24 Juni 2017). Menjelang lebaran banyak masyarakat bermain layang-layang dengan sendaren dan menyulut petasan menyebabkan itik stress sehingga produksi harian turun. Dari faktor budaya, beberapa peternak pemberian pakan tidak pada waktu yang sama setiap harinya. Idealnya pemberian pakan dilakukan pada pagi hari jam 07.00, siang hari jam 13.00, dan sore hari jam 17.00 (North dan Bell,

1990) dan selalu konsisten. Dari beberapa uraian tersebut, diduga faktor kelengkapan asam amino pada penambahan *A. microphylla* sangat berpengaruh terhadap produksi telur.

Gambar 2 menunjukkan bahwa pada itik yang diberi *A. microphylla* deviasi atau keragaman produksi telur antar peternak tampak sangat rendah yaitu hanya 4,28 butir dibanding 9,85 butir pada perlakuan tanpa diberi *A. microphylla*. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian *A. microphylla* pada ransum pakan itik dapat memberikan stabilitas produksi telur.



Gambar 1. Produksi telur itik pada perlakuan pemberian *A. microphylla*



Gambar 2. Fluktuasi produksi telur itik pada perlakuan pemberian *A. microphylla* vs tanpa *Azolla*

Tabel 2. Proporsi penyusun ransum pakan itik dan kandungan nutrisi pada Kelompok Peternak Itik Sumber Pangan, Gandasuli, Brebes

Ransum pakan peternak	Kandungan Nutrien Hasil Analisis Proksimat
-----------------------	--

Bahan Pakan	Proporsi*	kandungan nutrient**					
		prot	EM	SK	LK	Ca	P
Konsentrat	1.36	39	2200	6	4	0.91	0.35
Aking	17.77	8.3	3057	1.5	3.2	0.03	0.37
Ikan Rucah	22.54	47.29	2073	5.64	6.78	3.8	2.8
Bekatul	58.03	12.3	2500	6	12.4	0.05	1.48
Awi-awi	0.30	6.78	857	28.38	0.06	0.17	0.05
	100						

* : data primer Supartoto *dkk.* (2017)

** : Hasil perhitungan berdasar analisis Laboratorium

Tabel 3. Rerata porsi ransum pakan itik kelompok peternak sumber pangan, Gandasuli, Brebes

Kandungan nutrien rerata anggota kelompok*	Nutrisi Ransum perlakuan**			
	Tanpa Azolla	Nutrisi <i>Azolla</i>	100 gram	Total
protein %	19.82	23.28	2.328	22.15
EM (kkal/kg)	2,494	2000	200	2,693,7
SK (%)	5.101	15.25	1.525	6.626
LK (%)	9.433	3.3	0.33	9.763
Ca (%)	0.904	0.45	0.045	0.949
P (%)	1.561	0.16	0.016	1.577

* Data primer, Supartoto *dkk.* (2017)

** Hasil perhitungan berdasar kandungan nutrien bahan pakan

Tabel 4, menunjukkan bahwa selisih pendapatan peternak itik petelur pada pemberian azolla untuk jumlah itik 25 ekor, dan asumsi harga telur Rp.1700,-/butir, mencapai Rp. 261,604 per bulan atau Rp. 3,139,250,-, per tahun suatu peningkatan yang cukup signifikan.

Tabel 4. Analisis ekonomi pemberian Azolla pada Itik untuk 25 ekor itik per tahun

A	Uraian	Asumsi		
a	Asumsi jumlah itik	25 ekor		
b	Kebutuhan azolla	@ 100 g/hari	25 ekor = 2,5 kg/hari	
c	Produksi Azolla per hari	1 kg/m ²		
d	Luas panen Azolla per hari	2,5 m ²		
e	Luas kolam azolla dibuat	5 x 2,5 m ² = 12,5 m ²		
f	Ukuran kolam	3m x 4 m		
g	Umur pakai kolam	12 bulan		
h	Ransum pakan lainnya	sama antara yang diberi dan tidak diberi azolla		
i	Asumsi harga telur	Rp.1700		
	Uraian	Satuan	Harga satuan	Jml Harga
B	Pengeluaran			
1	Beli terpal plastik (3mx4m)	1	100,000	100,000

2	Bambu kolam (batang)	5	15,000	75,000
3	Ongkos pembuatan kolam (HOK)	1	60,000	60,000
4	Bibit Azolla (kg)	1	20,000	20,000
5	Paku dan kawat penguat	1	10,000	10,000
6	Total biaya			265,000
	Kenaikan pendapatan	%	butir telur/hari	Nilai jual telur/bulan
7	Produksi telur (-) azolla (%)	49.1	12	626,025
8	Produksi telur (+) azolla (%)	71.35	18	909,713
9	Selisih pendapatan/bulan			283,688
10	Selisih pendapatan kotor/tahun			3,404,250
	Biaya susut kolam		= 265,000/12	22,083
	Selisih pendapatan/bulan			261,604
	Biaya pembuatan kolam			265,000
11	Selisih keuntungan/bulan		=(10)-(6)	3,139,250
12	Selisih keuntungan/tahun		=(10)-(6)	3,139,250

2. Tebal Kerabang

Pemberian *A. microphylla* meningkatkan ketebalan kerabang telur itik secara nyata. Hal ini diduga karena pemberian *Azolla* meningkatkan ketersediaan Kalsium pakan dari 0,90 % menjadi 0,95% (tabel 3). Meningkatnya nafsu makan itik diduga menjadi sebab lainnya, karena masukkan nutrient pakan secara umum juga naik termasuk masukkan Kalsium. Peningkatan ketebalan kerabang memberikan beberapa keuntungan diantaranya adalah menurunkan persentase telur pecah di kandang, telur menjadi tahan rebus. Tebal kerabang pada penelitian ini adalah 0,48 mm pada itik yang diberi *Azolla* sedangkan pada tanpa *Azolla* adalah 0,43 mm, sementara tebal kerabang yg baik minimal 0,35 mm (Ensminger, 1993).

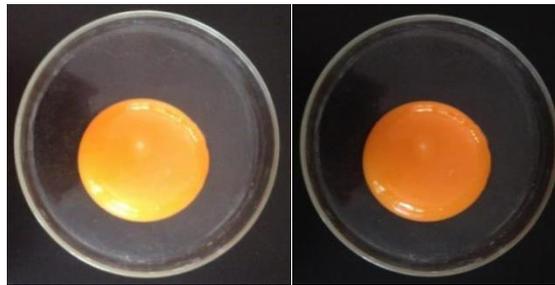
3. Indeks Telur

Pemberian *A. microphylla* secara nyata mempengaruhi indeks telur sebagai representasi bentuk telur. Indeks telur itik yang diberi *Azolla* sebesar 79,21 atau dengan kisaran antara 78,15 hingga 80,05, sedangkan pada perlakuan tanpa *Azolla* rata-rata indeks telur sebesar 77,24 atau dengan kisaran 74,22 hingga 79,97. Bentuk telur pada itik yang diberi *Azolla* menjadi lebih bulat. Indeks telur yang baik adalah 74% (Ensminger, 1993). Semakin bulat berarti viskositas semakin kental, yang berarti meningkatkan kadar protein albumen, atau meningkatkan protein telur. Penambahan *Azolla* sebanyak 100 g/ekor/hari, meningkatkan protein pakan yaitu dari 19,82 % menjadi 22,15 %.

Bentuk telur selain dipengaruhi oleh faktor genetik, jug dipengaruhi umur telur sejak ditelurkan, dan faktor konsentrasi protein dalam albumen.

4. Warna Kuning Telur (Yolk)

Pemberian *A. microphylla* meningkatkan kualitas warna kuning telur dari kuning pucat (tanpa *Azolla*) menjadi orange sampai skala 10 dari 15 (gambar 2). Pemberian jangka panjang (6 bulan), diamati pada telur itik Wahyudi pelaku kaji terap tahun sebelumnya), indeks warna kuning telur mencapai 14 dari maksimal skala 15. Hasil ini lebih tinggi dibanding perlakuan pemberian kepala udang pada itik tegal, warna maksimal hanya 13 (Suswoyo dan Ismoyowati, 2012). Penambahan *Azolla* 100 g/ekor/hari diduga menambah kandungan karotenoid pakan perlakuan.



(a). Yolk tanpa *Azolla* (kiri, indeks 6) dan dengan *Azolla* (kanan indeks 14)



(b). 2 hari (kiri), 14 hari (tengah) dan 8 bulan (kanan) setelah pemberian *Azolla*

Gambar 2. Warna kuning telur itik yang diberi *A. microphylla*

Stadelman dan Cottelir (1990) menyatakan bahwa bahan pewarna kuning telur adalah *Xanthophyll* suatu pigmen karotenoid. Zat warna *Xanthophyll* dalam pakan merupakan senyawa yang paling berpengaruh terhadap warna kuning telur. Karotenoid merupakan suatu pigmen yang terdapat pada tanaman maupun hewan yang merupakan precursor vitamin A. Carotene adalah pigmen berwarna kuning sampai merah. Hati menyimpan kurang lebih 90% total vitamin A dalam bentuk ester retinol. Dalam tubuh

fungsi utama vitamin A dilaksanakan oleh retinol atau kedua derivatnya yaitu retinal dan asam retinoat.

Uraian di atas menunjukkan bahwa zat pewarna kuning telur ternyata juga terdapat di dalam *A. microphylla*. Berdasarkan pengamatan warna kuning telur peternak yang sudah menggunakan hijauan pakan *A. microphylla* sekitar 6 bulan, dengan skala warna kuning telur 14 (dari 15), menunjukkan bahwa carotene pada itik dapat disimpan dalam tubuh (hati dan ginjal), semakin lama *A. microphylla* diberikan, kandungan Carotene dalam tubuh itik semakin tinggi, sehingga warna kuning telurnya menjadi semakin jingga.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan:

1. Pemberian *A. microphylla* pada itik petelur sebanyak 100 g/hari/ekor berpengaruh terhadap produksi telur harian (*Hen Day Production, HDP*), produksi telur total (*Hen House Production, HHP*), tebal kerabang, indeks telur, dan warna kuning telur (Yolk).
2. Rerata produksi telur itik yang diberi *A. microphylla* naik dari 49,10% (tanpa *Azolla*) menjadi 71,35% (diberi *Azolla*) atau naik 45,35%, dan tingkat warna kuning telur juga naik dari skala 6,84 (tanpa *Azolla*) menjadi 10,13 (diberi *Azolla*).
3. Pemberian *Azolla* untuk asumsi 25 ekor itik memberikan keuntungan ekonomi sebesar Rp.261,604,- per bulan atau Rp.3,139,250,- per tahun.
4. Sikap dan respon peternak terhadap *Azolla* sebagai hijauan pakan itik adalah positif: peternak mengakui bahwa pemberian *Azolla* meningkatkan produksi dan stabilitas produksi telur itik, memperbaiki warna kuning telur, dan meningkatkan efisiensi pakan.
5. Teknik budidaya *A. microphylla* cukup mudah diadopsi oleh peternak itik kelurahan Gandasuli.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pemerintah Kabupaten Brebes, yang telah mendukung pendanaan melalui APBD TA 2017 sehingga kajian ini dapat terlaksana, serta Ketua kelompok ternak itik Sumber Pangan atas keterlibatannya dalam kajian ini.

Pustaka

- Ensminger, M. E 1993. Food and Nutrition Encyclopedia, 2nd Edition. CRC Press. United State of America.
- Handayani, M., A. Setiadi, S. Gayatri dan H, Setiyawan , 2007. Profil Usaha Peternakan Itik Di Kabupaten Brebes *Journal of Animal Agricultural Socio-economics* : 3 (1) January, 2007
- Kamalasanana, P. P. 2005. Azolla : a sustainable feed for livestock. <http://www.acres-wild-Com/> . diakses pada 2 September 2012
- Lumpkin, T.A and Plucknet .1982. Azolla as a green manure: Use and Management in Crop Production. Dalam Westview Tropical Agriculture, Series No. 5. USA
- North, M. O. and D. D. Bell. 1990. Commercial Chicken Production Manual. 4 thEdition. Van Nostrand Rainhold Publishing. New York. Pp 615-621.
- Stadelman J William and Owen J. Cotterill, 1990. Egg Science and Technology. Egg processing. Food Products Press, 449 pages.
- Supartoto, P. Widyasunu, Roesdiyanto, dan Marhaendro S., 2012. Eksplorasi Potensi Azolla microphylla dan Lemna Polyrhizza sebagai Produsen Biomas Bahan Pupuk Hijau, Pakan Itik dan Ikan. Semnas Pengembangan Sumberdaya Pedesaan dan Kearifan Lokal berkelanjutan II, 27-28 November 2012.
- _____, P. Widyasunu, dan Odie NS Nugroho, 2013. Kajian Potensi Azolla microphylla sebagai Produsen Biomas pada Beberapa Variasi Pupuk Kolam. Pengembangan Sumberdaya Pedesaan dan Kearifan Lokal berkelanjutan III, 26-27 November 2013.
- _____, P. Widyasunu, Roesdiyanto, Dalhar S., Nur W. dan Agus S., 2015. Penerapan Budidaya Azolla Model Jaring Apung Sebagai Pakan Alternatif Murah Pada Sistem Pertanian Terpadu Unggas – Kolam – Azolla Di Desa Binaan Banjarsari Kulon. Laporan PKM Desa Binaan, LPPM Unsoed.
- _____, P. Widyasunu, Roesdiyanto. 2016. Pemanfaatan *A. microphylla* untuk Substitusi Pupuk Nitrogen Pada Padi Sawah dan Pakan Itik pada Sistem Pertanian Terpadu itik-Azolla-ikan
- _____, Roesdiyanto, dan Dalhar S, 2016. Kajian Pemanfaatan *A. microphylla* Sebagai Bahan Substitusi Pakan Unggas dan Ikan dalam Sistem Pertanian Masukan dari Luar Rendah. Kerjasama Pemkab Brebes dan Unsoed. Laporan Kegiatan.
- Suswoyo, I. dan Ismoyowati, 2012. Pengaruh pemberian keong emas dan kepala udang terhadap performance produksi telur itik Tegal. (Laporan penelitian Fakultas Peternakan, UNSOED.