

KAJIAN PEMANFAATAN *Azolla microphylla* SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI PAKAN ITIK PELETUR

Oleh:

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

* Fakultas Pertanian Unsoed

** Fakultas Peternakan Unsoed

***Fakultas Ilmu Sosial dan Politik Unsoed

ssupartoto@yahoo.com

Abstract

This experiment aimed to study the potential of Azolla microphylla as substitution mater of duck meal, (2) study the farm yield efficiency in the case of using Azolla microphylla as substitution matter of the duck meal. This experiment was held in Gandasuli village Brebes, from October to December 2016. This Experiment used Randomize Complete Block Design, with 5 replicates. Exemined factor was the variation of duck meal, consisted 4 levels, those were duck meal national standard, local farmer meal, substitution Azolla microphylla 15% to local farmer duck meal and substitution Azolla microphylla 30% to local farmer duck meal. Pullet Duck age 5,5 months was used in this experiment and was investigated for 60 days. The result showed that: (1) the use of Azolla microphylla up to 30% as substitution matter of duck meal was able to increased the color of yolk from orange yellowish to dark orange, with level 12,2 of fan color; (2) During the first time period of layering until the first period of eggs production the used of Azolla microphylla up to 30% substitution mater of duck meal tended to increase the the weight of yolk, the eggshell thickness, bring the form of eggs become oval, shorten the age of duck first layering, and (3) The use of Azolla microphylla as substitution meal of duck be able to increase the farmer income compare with local meal of farmer in Gandasuli Village, Brebes.

Keys word: layering duck, Azolla microphylla, meal

Abstrak

Kajian ini bertujuan: (1) mengkaji potensi *Azolla microphylla* sebagai bahan substitusi pakan itik; dan (2) mengkaji efisiensi usaha beternak itik yang memanfaatkan *Azolla microphylla* sebagai pengganti sebagian pakan. Kajian dilaksanakan di kelurahan Gandasuli, Brebes dari bulan Oktober sampai dengan Desember 2016. Rancangan penelitian yang diterapkan adalah kelompok acak lengkap, dengan 5 ulangan. Faktor yang diuji adalah variasi ransum pakan, terdiri atas 4 macam, yaitu pakan standar nasional, pakan lokal, pakan disubstitusi *Azolla microphylla* 15% dan pakan disubstitusi *Azolla microphylla* 30%. Itik bahan kajian adalah pullet umur 5,5 bulan, dan diamati selama 60 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Pemanfaatan *Azolla microphylla* sampai taraf 30 % dalam pakan, mampu meningkatkan warna yolok dari warna kuning kearah jingga, dengan rata-rata angka skala warna 12,2.; (2) Selama masa pertama kali bertelur hingga pertama kali produksi, penggunaan *Azolla microphylla* yang diberikan sampai taraf 30 % cenderung meningkatkan bobot kuning telur, tebal kerabang, bentuk telur kearah oval, dan umur pertama kali bertelur, dan (3) Secara ekonomis, pemanfaatan *Azolla* dapat meningkatkan pendapatan petani hingga 38,34% dibandingkan jika diberi pakan lokal petani kelurahan Gandasuli Brebes.

Kata kunci: itik petelur, Azolla microphylla, pakan

A. PENDAHULUAN

Usaha pemeliharaan ternak unggas khususnya itik kini semakin berkembang seiring meningkatnya pendapatan masyarakat dan kesadaran akan pentingnya nilai gizi khususnya protein hewani asal ternak, berupa daging maupun telur. Ternak itik memiliki keunggulan lebih tahan terhadap penyakit, dapat dipelihara tanpa atau dengan air serta pertumbuhannya lebih cepat dari ayam buras. Kelebihan ternak itik tersebut dapat dijadikan dasar untuk meningkatkan kualitas dan kuantitasnya produknya guna mencukupi kebutuhan telur dan daging yang permintaannya semakin meningkat. Salah satu kendala dalam pengembangan usaha ternak itik, adalah mahalnya proporsi biaya pakan, yaitu mencapai 65,27% dari biaya operasional (Bejo Ternak, 2016). Selain itu, di Kabupaten Brebes kendala lain usaha peternakan itik adalah penyediaan pakan yang berkualitas yang ketersediaannya fluktuatif (Handayani *dkk.*, 2007) dan kualitas telur yang warna kuning telur pucat sehingga kurang menarik. Solusi dari kendala tersebut adalah penggunaan bahan pakan alternatif.

Di antara beberapa alternatif bahan pakan adalah *Azolla sp.* Tanaman *Azolla 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 %. Kamalasanana (2005) juga menyatakan bahwa *Azolla* sangat kaya akan protein, asam amino esensial, dan vitamin yaitu vitamin A, riboflavin dan Beta karoten. Salah satu kekhawatiran ahli nutrisi unggas terhadap penggunaan *Azolla* sebagai hijauan pakan adalah kandungan seratnya kasar yang cukup tinggi, yaitu 15,25-23,06% (Supartoto *dkk.* 2012). Hasil penelitian Supartoto *dkk.* (2013) menemukan bahwa pada itik Magelang kondisi serat kasar tersebut bukan menjadi kendala. Penggunaan *Azolla microphylla* kering sampai taraf 10% dalam pakan yang disusun dengan menggunakan bahan pakan konsentrat broiler, jagung, bekatul, minyak sayur kapur tohor dingin, dan mineral B₁₂ pada itik Magelang jantan 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.

Untuk menunjang pertumbuhan, produksi dan reproduksi itik dibutuhkan nutrisi pakan yang memadai. Nutrisi pakan yang dibutuhkan tersebut adalah protein, energi, lemak, vitamin, dan mineral. *Azolla microphylla* dalam bentuk basah sampai taraf 22,5 % dalam pakan itik Peking memberikan pertumbuhan dan IOFC (pendapatan atas biaya pakan) tertinggi (Wahyu,

2013). Oleh karenanya, kajian penggunaan *Azolla microphylla* dalam pakan, dalam bentuk basah untuk itik petelur dan pengaruhnya terhadap umur pertama kali bertelur, bobot telur pertama kali produksi, kualitas ekterior dan interior telur perlu dikaji untuk memberikan solusi permasalahan ternak itik di Kabupaten Brebes.

Tujuan kajian ini yaitu: (1) mengkaji potensi *Azolla microphylla* sebagai bahan substitusi pakan itik; dan (2) mengkaji efisiensi usaha beternak itik yang memanfaatkan *Azolla microphylla* sebagai pengganti pakan.

B. BAHAN DAN METODE

Kajian ini dilaksanakan di Kelurahan Gandasuli, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes dengan mitra kaji tindak kelompok ternak Sumber Pangan. Penelitian dilaksanakan dari bulan Oktober sampai Desember 2016. Kaji tindak dirancang dalam Acak Kelompok Lengkap. Perlakuan yang dikaji adalah komposisi ransum pakan itik, terdiri atas 4 level, yaitu: pakan basal standar (P0) (NRC, 1994), pakan basal lokal (P1) **sebagai kontrol**, pakan basal lokal disubstitusi *Azolla microphylla* 15% bobot basah (P2), dan pakan basal lokal, pakan basal lokal disubstitusi *Azolla microphylla* 30% bobot basah (P2). Perlakuan di ulang 5 kali. Bahan yang digunakan meliputi: itik pullet umur 5,5 bulan 60 ekor, ikan runcah, konsentrat, jagung giling, bekatul, nasi aking, minyak sayur, mineral mix, dan hijauan awi-awi (lokal) serta *Azolla microphylla* (tabel 1). Bahan kandang dari bambu ukuran 1m x 1m x 0,6 m 20 buah yang diisi 3 ekor per kandang. Variabel yang diamati meliputi: (1) umur pertama kali bertelur dan bobot telur pertama kali produksi; (2) Produksi telur selama periode produksi awal; (3) Kualitas ekterior dan interior telur; (4) Konsumsi dan konversi pakan, dan (5) IOFC (Income Over Feed Cost)/ pendapatan atas biaya pakan. Data dianalisis dengan uji F dan jika nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil.

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Nutrien Pakan Perlakuan

Bahan Pakan	P e r l a k u a n			
	P ₀ (Standar Nasional)	P ₁ (Peternak)	P ₂	P ₃
----- (%) -----				
Ikan Rucah	-	35	17	-
Bekatul	41	34,5	15	24
Aking	-	20	40	-
Awi-awi	-	10	-	-
Konsentrat itik	22,5	-	-	10,5
Jagung giling	36	-	9	35
Minyak sayur	-	-	3,5	-
Mineral mix.	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Azolla microphylla</i>	-	-	15	30
Total	100	100	100	100
Kandungan Nutrien				
PK (%)	17,66	23,13	17,48	17,74
EM (kkal/kg)	2.800	2.578	2.821	2.837
Lemak kasar %	6,95	8,13	5,11	6,45
SK (%)	5,06	5,80	5,65	8,98
Ca (%)	2,69	1,63	2,95	2,79
P (%)	1,46	1,07	1,01	1,03

Sumber : Hasil Analisis Lab. Nutrisi dan Makanan Ternak Fapet Unsoed (2016)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data pengamatan disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan analisis data dapat diketahui bahwa substitusi sebagian ransum pakan itik dengan *Azolla microphylla* hingga 30% proporsi pakan hanya mempengaruhi warna yolk (kuning telur) dan berbeda tidak nyata pada variabel seperti : umur pertama kali bertelur dan bobot telur pertama kali produksi; produksi telur selama periode produksi awal; kualitas eksterior dan interior telur; dan IOFC (Income Over Feed Cost) atau pendapatan atas biaya pakan. Uraian secara detail disajikan pada paragraf di bawah ini.

Tabel 2. Rerata hasil pengamatan dan hasil uji BNJ variasi ransum pakan berbasis *Azolla microphylla*

Perlakuan	Umur pertama kali bertelur (hari/bln)	Bobot telur pertama kali produksi (g)	Tebal kerabang (mm)
P0	187.6 = 6,25 bln	58.2	0.460
P1	192.6 = 6,42 bln	49.6	0.458
P2	190.4 = 6,34 bln	55.2	0.454
P3	184.8 = 6,16 bln	54.4	0.464
F hit P	1.62ns	0.81ns	0.91ns
F tab 5%	3.24	3.24	3.24

Perlakuan	Indeks Telur (%)	Indeks Telur (%) (Trans)	bobot yolk (g)	Warna yolk (angka skala)
P0	75.916	60.620	19.666	11.2 ab
P1	79.000	62.748	20.402	10.0 ab
P2	76.384	60.940	20.284	8.8 b
P3	76.290	60.870	21.780	12.2 a
F hit P	2.87	2.91	1.26	4.77 *
F tab 5%	3.24	3.24	3.24	3.24

1. Umur Pertama Kali Bertelur

Secara statistik umur pertama kali bertelur yang berkisar antara 6,16 bln - 6,42 bulan berbeda tidak nyata., dengan rata-rata 188.9 hari (6,29 bln). Secara normal umur pertama kali bertelur berkisar antara 5,5 – 6,5 bln. (lebih dipengaruhi oleh faktor genetik).

Dalam kajian ini ditemukan bahwa pakan versi kelompok peternak itik di Gandasuli (P1) ternyata kelebihan protein, tetapi kekurangan energy (tabel 1), namun demikian data menunjukkan ransum pakan lokal cenderung menghasilkan umur pertama bertelur yang lambat (6,42 bulan). Hal ini karena apabila imbang energi : protein tidak sesuai kebutuhan,

artinya kadar protein dalam pakan melebihi standar kebutuhan, maka akan terjadi calon telur akan masak dini dan akan berlanjut dengan telur yang dihasilkan kecil-kecil, sedangkan apabila penggunaan pakan (P₀, P₂ dan P₃) disusun *iso protein* dan *iso energy*, maka umur pertama kali bertelur itik relatif tidak jauh berbeda. Prasetyo dan Kataren (2005) melaporkan hasil penelitiannya, bahwa umur pertama kali bertelur pada pemeliharaan itik Tegal dan Mojosari dengan kualitas genetik berbeda, masing-masing adalah $166,2 \pm 25,5$ hari dan $176,1 \pm 26,7$ hari. Prasetyo (2007) menyatakan bahwa umur pertama kali bertelur pada hasil perkawinan itik jantan Mojosari vs itik betina Tegal $182,3 \pm 3,7$ hari, itik jantan Tegal vs itik betina Mojosari $182,3 \pm 4,5$ hari, itik jantan Mojosari vs itik betina Mojosari $182,8 \pm 3,7$ hari, serta itik jantan Tegal vs itik betina Tegal adalah $171,8 \pm 4,2$ hari. Hal ini menunjukkan bahwa umur pertama kali bertelur sangat dipengaruhi faktor genetik.

2. Bobot Telur Pertama Kali

Kisaran bobot telur antara 49.6 - 58.2 g, dengan rata-rata 54.4 g. yang normal adalah antara 50-65 g, dalam kajian ini bobot telur pertama antar perlakuan berbeda tidak nyata. Bobot telur pertama kali produksi hasil kajian ini masuk kategori normal. Hasil penelitian Subiharta *dkk.* (2001) menyebutkan bahwa bobot telur pertama kali produksi diperoleh rata-rata $48,1 \pm 17,9$ g. Sementara itu Ismoyowati dan Purwantini (2009) melaporkan hasil penelitiannya diperoleh rata-rata $71,14 \pm 6,08$ g. Bobot telur, dipengaruhi oleh kuantitas dan kualitas pakan (nutrient dalam pakan). Nutrient pakan yang mempengaruhi bobot telur adalah protein, lemak, dan Ca pakan. Telur dengan viskositas albumen yang relatif kental, dan bobot yolk yang juga relatif tinggi, serta ketebalan kerabang yang lebih tebal ($\geq 0,35$ mm) akan meningkatkan bobot telur. Selain pakan, bobot telur juga dipengaruhi oleh faktor genetik. Itik dari keturunan tua dengan bobot telur tinggi, akan menghasilkan bobot telur yang tinggi pula. Bobot telur sangat penting pada telur yang ditetaskan, karena hasil bobot telur pertama kali produksi akan menentukan bobot dan kualitas DOD.

3. Tebal Kerabang

Tebal kerabang berkisar antara 0.454-0.464 mm dengan rata-rata 0.459 mm. Tebal kerabang yang normal berkisar antara 0,35 - 0,50 mm (Ensminger, 1993). Tebal kerabang telur dari hasil penelitian ini termasuk normal. Tebal kerabang sangat dipengaruhi oleh kadar Ca dalam pakan. Kadar Ca pakan untuk itik petelur periode produksi yang tidak memenuhi kebutuhan akan diperoleh kerabang telur tipis. Kondisi ini akan mengakibatkan telur akan mudah retak ataupun pecah, dan tidak tahan transportasi. Meskipun tidak nyata secara

statistik, pakan standar nasional dan pakan lokal yang disubstitusi *Azolla microphylla* sebanyak 30% menghasilkan tebal kerabang yang relatif tebal.

4. Indeks Telur

Hasil kaji tindak ini diperoleh index telur berkisar antara 75.916-79.000 %, dengan rata-rata 76.898 %, tetapi secara statistik berbeda tidak nyata. Index telur yang normal berkisar antara 70-80 % (Ensminger, 1993), dan yang terbaik adalah 74 % (untuk telur tetas). Terdapat korelasi antara Index telur dengan bentuk telur, bentuk telur dengan index ≤ 70 % akan cenderung berbetuk lonjong, sebaliknya bila index telur ≥ 75 % akan cenderung berbentuk bulat, sedangkan telur dengan index 74 % akan berbentuk oval (terbaik untuk ditetaskan). Indeks telur merupakan indikator penting kecukupan nutrient itik. Telur dengan bentuk lonjong akan cenderung menghasilkan angka tetas yang rendah.

5. Warna Yolk / Kuning Telur

Kuning telur (yolk) memiliki warna yang sangat bervariasi, mulai dari kuning pucat, orange sampai warna jingga dan dalam kaji terap ini berbeda nyata. Pada penelitian ini, warna yolk diukur dengan menggunakan *Yolk Colour Fan*. Hasil penelitian ini diperoleh rata-rata warna yolk dari seluruh perlakuan $10,6 \pm 1,12$ dengan kisaran antara 7-14. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemanfaatan *Azolla microphylla* sebanyak 30% sebagai bahan substitusi pakan unggas berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap warna yolk, dan menghasilkan telur yang paling jingga.

Warna yolk sangat dipengaruhi oleh faktor nutrient yang terkandung dalam pakan, terutama β carotene atau karotinoid, xanthophyl, chlorophyll dan cytosan (Azis dkk., 2012). Pigmen pemberi warna kuning pada yolk dalam pakan secara fisiologis akan diabsorpsi di small intestine dalam proses pencernaan, selanjutnya akan diedarkan ke target yang membutuhkan. Sumber karotinoid yang umum digunakan sebagai bahan pakan unggas petelur termasuk itik petelur adalah jenis sayuran dan biji-bijian. Jenis sayuran yang sering dimanfaatkan sebagai bahan pakan sumber karotinoid adalah wortel, daun kelor, daun katu, kangkung, slada, daun pepaya, daun awi-awi (digunakan peternak Brebes) dan kobis hijau, sedangkan biji-bijian yang umum digunakan sebagai bahan pakan selain sebagai sumber energi juga sumber karotinoid adalah jagung kuning. Dalam kajian ini hijauan yang digunakan adalah *Azolla microphylla*. Kamalasanana (2005), menyatakan bahwa *Azolla* sangat kaya akan protein, asam amino esensial, vitamin (vitamin A, riboflavin dan Beta Karoten). Menurut Yamamoto et al (2007) pigment kuning pada yolk adalah karotin dan riboflavin yang

diklasifikasi sebagai lipochrom yaitu *xanthophyll*. Semakin tinggi kadar kedua pigment tersebut dalam pakan, warna yolk dalam telur akan semakin berwarna jingga. Hasil uji lanjut menggunakan uji BNJ menunjukkan bahwa pakan perlakuan standar (Po) dan pakan perlakuan dengan level *Azolla microphylla* 30% dalam pakan (P3) berbeda nyata terhadap pakan perlakuan P1 dan P2 . sedangkan P3 terhadap Po tidak berbeda nyata.

6. IOFC (Income Over Feed Cost)/ Pendapatan Atas Biaya Pakan

Biaya pakan dalam kajian ini dihitung formula = (jumlah telur x harga telur) dikurangi (rata-rata konsumsi pakan itik x harga pakan komposisi perlakuan sebagaimana disajikan pada tabel 1). Hasil perhitungan harga pakan sesuai perlakuan disajikan pada tabel 3 dan produksi telur itik fase produksi awal selama 60 hari disajikan pada tabel 4, dan data rerata konsumsi pakan itik selama 60 hari disajikan pada tabel 5.

Tabel 3. Harga Pakan (Rp per kg) pada tiap Perlakuan

Bahan Pakan	Harga per kg (Rp)	Harga Bahan Pakan tiap Perlakuan (Rp)			
		P0	P1	P2	P3
Ikan Rucah	1.500,-		525	255	
Bekatul	3.000,-	1230	1035	450	720
Aking	2.500,-		500	1000	
Awi-awi	250,-		25		
Konsentrat itik	10.000,-	2250			1050
Jagung giling	4.500,-	1620	-	405	1575
Mineral mix.	6.000,-	30	30	30	30
<i>Azolla microphylla</i>	500,-			75	150
Minyak sayur	14.000,-			490	
jumlah		5130	2115	2705	3525

Tabel 4. Produksi Telur Itik Perlakuan Selama 60 hari awal periode bertelur

Perlakuan	Jmlah telur	Harga/ butir (Rp.)	Jumlah (Rp.)
P0	186	1,500	279,000
P1	150	1,500	225,000
P2	143	1,500	214,500
P3	207	1,500	310,500

Tabel 5. Rerata konsumsi pakan Itik Perlakuan Selama 60 hari awal periode bertelur

Perlakuan	Konsumsi Pakan*	Jumlah hari produksi awal	Jmlkonsumsi pakan (Kg)	harga pakan	Jumlah harga
Po	130	60	7.8	5,130	40,014
P1	150	60	9	2,115	19,035
P2	120	60	7.2	2,705	19,476
P3	120	60	7.2	3,525	25,380

* Pemberian pakan @150 gram / ekor / hari. Konsumsi pakan adalah pakan yang dimakan itik

Berdasarkan perhitungan yang disajikan pada beberapa tabel di atas, maka diperoleh IOFC masing-masing perlakuan yaitu: pakan standar nasional Rp.238,986, pakan petani lokal Rp. 205,965, pakan substitusi azolla 15% Rp. 195,024 dan pakan substitusi azolla 30% Rp. 285,120. Hasil ini menunjukkan bahwa pakan substitusi *Azolla microphylla* sebesar 30% memberikan IOFC terbesar lebih tinggi dibanding pakan standar nasional dan naik 38,43% dibanding pakan lokal, atau lebih menguntungkan.

D. KESIMPULAN

Pemanfaatan *Azolla microphylla* sampai taraf 30 % dalam pakan, mampu meningkatkan warna yolk dari warna kuning kearah jingga, dengan rata-rata angka skala warna 12,2. Selama masa pertama kali bertelur hingga pertama kali produksi, penggunaan *Azolla microphylla* yang diberikan sampai taraf 30 % cenderung meningkatkan bobot kuning telur, tebal kerabang, bentuk telur kearah oval, dan umur pertama kali bertelur. Secara ekonomis, pemanfaatan *Azolla* dapat meningkatkan pendapatan petani hingga 38,34% dibandingkan jika diberi pakan lokal petani kelurahan Gandasuli Brebes. Kajian ini berhasil memberikan solusi atas permasalahan kualitas warna kuning telur itik produksi peternak Brebes. Agar teknologi ini dapat diadopsi peternak itik, perlu dilakukan kaji terapan di kandang peternak, sehingga muncul keyakinan peternak, dan mau menerapkan pemberian *Azolla microphylla* pada usaha itik.

E. UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan dan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya tim peneliti ucapkan kepada BAPERLITBANGDA Kabupaten Brebes sebagai representasi Pemerintah Daerah Tingkat II Kabupaten Brebes yang telah mendanai dan memberikan kesempatan bagi tim peneliti untuk berpartisipasi dalam penentuan kebijakan di Kabupaten Brebes.

F. Daftar Pustaka

Azis, A.M., I.H. Djunaidi dan M.H. Nasir. 2012. Pengaruh Penggunaan Tepung Kulit Pisang Kepok sebagai Pengganti Jagung terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Arab (*Gallus turcicus*). Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang.

Bejo Ternak, 2016. Analisis Usaha Ternak Itik/Bebek Peking Panen 45 Hari. [http://ternak-bebek-petelur.blogspot.co.id /2016/01/analisis-usaha-ternak-itikbebek-peking.html](http://ternak-bebek-petelur.blogspot.co.id/2016/01/analisis-usaha-ternak-itikbebek-peking.html). diakses 9 Oktober 2016.

- 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.
- Hidayat, Wahyu, 2014. Penggunaan *Azolla microphylla* dalam Pakan Itik Peking Jantan terhadap Laju pertumbuhan dan Pendapatan atas Biaya Pakan. Skripsi S1. Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Ismoyowati dan D. Purwantini. 2009. Produksi dan Kualitas Telur Itik Lokal di Daerah Sentra Peternakan Itik. Jurnal Pembangunan Pedesaan. UNSOED Purwokerto.
- 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.
- NRC.1994. Nutrien Requirement of Poultry. The 9th Ed. National Academic Press, Washington D.C.,USA.
- 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.
- Prasetyo, L.H. 2007. Heterosis Persilangan Itik Tegal dan Mojosari pada Kondisi Sub-Optimal. Balai Penelitian ternak. Bogor.
- Prasetyo, L.H. dan P.P. Kataren. 2005. Interaksi Antara bangsa Itik dan Kualitas Ransum pada Produksi dan Kualitas Telur Itik Lokal. Seminar Nasional dan Teknologi Peternakan Veteriner. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Subiharta, L.H. Prasetyo, Y.C. Raharjo, S. Prawirodigdo, D. Pramono dan Hartatnto. 2001. Program Village Breeding pada Itik Tegal untuk Peningkatan Produksi Telur : Seleksi Itik Tegal Generasi Pertama dan Kedua. Seminar Lokakarya Nasional Unggas Air.
- 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.
- Yamamoto, T., L.R. Juneja H. Hatta and M. Kim. 2007. Hen eggs : Basic and Applied Science. University of Alberta, Canada.