

Potensi *Azolla pinnata* Sebagai Sumber Protein Hijauan Pada Ternak Itik Petelur

Megawati Bohari^{1*}, Dian Aulia Tri Yuska², Siti Yuli Meilanda Sormin³, Imelya Ramanis⁴, Fathiah Rahmadani⁵

¹Program Studi Tata Air Pertanian, Jurusan Rekayasa Pertanian dan Komputer, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

²Program Studi Paramedik Veteriner, Jurusan Peternakan dan Kesehatan Hewan, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

³Program Studi Teknologi Benih, Jurusan Budidaya Tanaman, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

^{4,5}Program Studi Pengelolaan Agribisnis, Jurusan Bisnis Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

*Email: megawatibohari@gmail.com

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi *Azolla pinnata* sebagai sumber protein hijauan dalam pakan itik petelur serta pengaruhnya terhadap performa dan kualitas telur. *Azolla pinnata* merupakan tanaman air berprotein tinggi (25–35%) yang mudah dibudidayakan dan berpotensi menggantikan kedelai sebagai bahan pakan lokal bernilai ekonomis. Penelitian dilaksanakan selama dua bulan di Labocing, Desa Tappale, Kecamatan Libureng, Kabupaten Bone dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) lima perlakuan level *Azolla pinnata*, yaitu P1 (0%), P2 (5%), P3 (10%), P4 (15%), dan P5 (20%), masing-masing dengan empat ulangan dan tiga ekor itik Mojosari umur 24 minggu per ulangan. Pakan disusun secara iso-protein (18%) dan iso-energi (2.600 kkal/kg). Parameter yang diamati meliputi konsumsi pakan, penambahan bobot badan, Hen Day Production (HDP), bobot telur, serta kualitas telur (indeks putih dan kuning, Haugh unit, warna kuning, dan ketebalan kerabang). Hasil menunjukkan bahwa peningkatan level *Azolla pinnata* berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap konsumsi pakan, bobot badan, bobot telur, dan kualitas telur, namun tidak berpengaruh nyata terhadap HDP. Perlakuan terbaik diperoleh pada level 20% (P5) yang menghasilkan performa dan kualitas telur tertinggi. Disimpulkan bahwa *Azolla pinnata* dapat digunakan hingga level 20% dalam pakan itik petelur sebagai sumber protein lokal yang murah dan berkelanjutan

Keywords : *Azolla pinata*; Itik Petelur; Kualitas Telur; Protein Hijauan; Performa

1. Pendahuluan

Efisiensi sumber daya dan integrasi tani-ternak sangat penting dalam pertanian berkelanjutan. Diharapkan bahwa penggunaan *Azolla pinnata* sebagai pakan tambahan bergizi tinggi dapat menggantikan kedelai dan mendukung keberlanjutan produksi itik. Dengan kandungan protein 25 hingga 35%, mineral 10 hingga 15%, dan asam amino 7 hingga 10%, yang setara dengan kedelai, *Azolla pinnata* memiliki jumlah karbohidrat dan lemak yang rendah. (Pillai et al., 2002).

Kualitas telur dan performa itik sangat dipengaruhi oleh pakan, yang menyumbang 60–80% dari biaya produksi. *Azolla pinnata*, yang mudah dibudidayakan, tumbuh cepat, dan tersedia sepanjang tahun, dapat berfungsi sebagai pakan alternatif lokal. Di sisi lain, pakan yang kaya protein dan seimbang meningkatkan produktivitas (Raja et al., 2012). *Azolla pinnata* mengandung banyak protein, serta asam amino lengkap, vitamin A, vitamin B12, dan beta-karoten (Tabel 1) (Febriany, 2011). Produksi *Azolla pinnata* lebih tinggi daripada kedelai berdasarkan jumlah bahan kering yang diproduksi. Hasil penelitian Bohari, (2016) menunjukkan bahwa *Azolla pinnata* dapat memproduksi bahan kering 32,52 ton/ha/tahun, sedangkan kedelai dapat memproduksi 5,1 ton/ha/tahun. Akibatnya, kandungan protein *Azolla pinnata* adalah 10,04 ton/ha/tahun, dan kandungan protein kedelai adalah 2,18 ton/ha/tahun. Dengan demikian, *Azolla pinnata* dapat mensubstitusi kedelai. Selain itu, *Azolla pinnata* mudah dan cepat berkembang biak; dapat dipanen dalam waktu 21 hari setelah tanam (Bohari, 2016), sedangkan kedelai dapat dipanen dalam waktu 110 hari setelah tanam (Statistik, 2015). Karena harga kedelai tinggi (Rp7.000–8.000/kg) dan masih bergantung pada impor,

Azolla pinnata dapat menggantikan kedelai sebagai bahan pakan.

Penelitian ini bertujuan mengkaji potensi *Azolla pinnata* sebagai sumber protein hijauan berkualitas bagi itik petelur.

2. Kerangka Teori

Azolla pinnata berpotensi sebagai sumber protein hijauan dalam pakan itik petelur karena bernutrisi tinggi, mudah dibudidayakan, dan dapat diproduksi secara berkelanjutan. Pertumbuhannya sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara pada media, terutama nitrogen, fosfor, dan kalium yang berperan dalam fotosintesis, pembentukan klorofil, dan peningkatan biomassa. (Bohari et al., 2026) melaporkan bahwa pemberian kotoran itik berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan *Azolla pinnata*, dengan hasil terbaik pada komposisi 30% kotoran itik dan 70% tanah yang menghasilkan bobot segar tertinggi sebesar 2169,5 g/m² pada 21 hari setelah tanam. Oleh karena itu, budidaya *Azolla pinnata* dengan dosis kotoran itik yang tepat dapat mendukung penyediaan pakan lokal yang murah, ramah lingkungan, dan potensial untuk meningkatkan efisiensi pakan itik petelur.

Kualitas pakan berperan penting dalam menentukan performa produksi dan kualitas telur itik petelur, terutama melalui kecukupan protein, energi, mineral, serta pigmen alami seperti beta-karoten dan xantofil. Penambahan *Azolla pinnata* dalam ransum unggas berpotensi meningkatkan efisiensi pakan, produksi telur, bobot telur, warna kuning telur, dan kualitas telur. (Seid, 2023) dan (Al-Jabari & others, 2024) melaporkan bahwa penggunaan tepung *Azolla* pada unggas petelur dapat meningkatkan performa produksi serta kualitas internal dan eksternal telur. Dengan demikian, *Azolla*

pinnata berpotensi digunakan sebagai bahan pakan alternatif untuk mendukung produktivitas itik petelur.

3. Metodologi

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif eksperimental yang memvariasikan variabel bebas untuk mengamati pengaruhnya terhadap variabel terikat. Kegiatan penelitian dilaksanakan selama dua bulan di Labocing, Desa Tappale, Kecamatan Libureng, Kabupaten Bone.

3.2 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan, masing-masing ulangan terdiri atas 3 ekor itik.

P1 = Pakan tanpa *Azolla pinnata*

P2 = Pakan mengandung 5% *Azolla pinnata*

P3 = Pakan mengandung 10% *Azolla pinnata*

P4 = Pakan mengandung 15% *Azolla pinnata*

P5 = Pakan mengandung 20% *Azolla pinnata*

Perlakuan pakan menggunakan *Azolla pinnata* yang diformulasikan dalam ransum unggas dan diberikan selama 1 bulan setelah masa adaptasi 2 minggu. Penelitian melibatkan 60 ekor itik Mojosari berumur 24 minggu asal Pinrang, yang dipelihara dalam kandang baterai. Perlakuan penelitian dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Persiapan pemeliharaan meliputi penyediaan kandang baterai lima petak, tiap petak terdiri atas empat sekat berisi tiga ekor itik, serta perlengkapan pakan, minum, dan rak telur.
- Pakan diformulasikan dari jagung giling, dedak halus, menir, minyak kelapa, tepung ikan, bungkil kedelai, kalsium (4,8%), dan *Azolla pinnata*, dengan kandungan protein 18% dan energi metabolis 2.600 kkal/ekor/hari. Komposisi dan kandungan nutrisinya tercantum pada Tabel.

Tabel 1. Kandungan Zat-Zat Makanan Penyusun Pakan

Bahan Pakan	Protein (%)	EM (kkal/kg)	LK (%)	SK (%)	Ca (%)	Fosfor (%)
Jagung	9.00	3430	3.8	2.5	0.02	0.27
Dedak	10.20	1630	7.9	8.2	0.07	1.40
Menir	10.30	3390	2.7	2.0	0.09	0.40
Tepung Ikan	53.90	2650	9.0	1.0	5.50	2.80
Minyak	—	8950	100.0	—	—	—
<i>Azolla pinnata</i> *	31.25	2400	2.22	9.1	1.63	0.56
Bungkil Kedelai**	42.70	2240	0.9	6.0	0.30	0.60
Ca	—	—	—	—	48.00	—

Sumber: *(Sudibya et al., 2002), **(Winarno, 2004)

Tabel 2. Komposisi Pakan

Unsur	0%	5%	10%	15%	20%
Protein (%)	18,91	18,99	18,86	18,83	18,47
EM (kkal/kg)	2605,20	2625,80	2619,80	2600,30	2610,30
LK (%)	5,17	5,15	4,96	4,89	4,81
SK (%)	4,07	4,25	4,52	4,79	4,98

Ca (%)	2,93	3,00	2,97	2,99	3,01
Fosfor (%)	0,74	0,78	0,73	0,71	0,68
Total	100	100	100	100	100

- Tepung *Azolla pinnata* dibuat dengan mencuci azolla segar, menjemur 3–4 hari, lalu menggiling hingga menjadi tepung.
- Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan pakan (P1–P5), masing-masing terdiri atas empat ulangan dan tiga ekor itik per ulangan, seperti disajikan pada Tabel.

Tabel 3. Layout Penempatan Perlakuan Penelitian

Kolom 1	Kolom 2	Kolom 3	Kolom 4	Kolom 5
P4.U3	P1.U4	P3.U3	P5.U3	P4.U1
P4.U2	P1.U1	P2.U1	P2.U4	P3.U2
P3.U4	P5.U2	P2.U2	P5.U1	P5.U4
P4.U4	P3.U1	P1.U3	P2.U3	P1.U2

- Pakan diberikan sebanyak 180 g/ekor/hari dalam bentuk basah, dibagi dua kali pemberian: 50% pagi (07.00) dan 50% sore (15.00) (Juliambawati et al., 2012) Air minum diberikan ad libitum, dengan masa adaptasi pakan 2 minggu. Kebersihan kandang dan peralatan dijaga untuk mencegah penurunan produksi.
- Pengamatan itik dan kualitas telur itik dengan cara Produksi telur dicatat setiap pagi selama masa pemeliharaan.

Analisis data yang digunakan adalah analisis sidik ragam. Apabila hasil analisis yang didapatkan adalah berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji (Gasper, 2008). Rumus matematikanya sebagai berikut : $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$

Keterangan :

Y_{ij} = Nilai Pengamatan dengan ulangan ke-j

μ = Rata - rata umum (nilai tengah pengamatan)

τ_i = Pengaruh Perlakuan ke- i (i = 1, 2, 3, 4)

ϵ_{ij} = Galat percobaan dari perlakuan ke-i pada pengamatan ke - j (j = 1, 2, 3,.....,10)

Parameter yang akan diamati pada penelitian ini adalah, konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, HDP, Bobot telur, indeks kuning telur dan warna kuning telur.

3.3 Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan 60 ekor itik lokal (Mojosari) berumur 24 minggu dengan bobot awal rata-rata $1.491,7 \pm 130,5$ g/ekor yang dipelihara selama satu bulan. Bahan pakan meliputi jagung giling, dedak halus, menir, minyak kelapa, tepung ikan, kalsium (4,8%), bungkil kedelai, dan *Azolla pinnata*. Analisis proksimat menggunakan bahan kimia standar (H_2SO_4 , NaOH, HCl, petroleum eter, alkohol, dan aquades). Peralatan yang digunakan meliputi kandang baterai, timbangan, termometer, *Roche colour fan*, neraca analitik (0,01 g), jangka sorong, alat analisis proksimat dan β -karoten (soxhlet, oven, tanur, kjeldahl, vortex, sentrifuge), serta perlengkapan laboratorium pendukung.

4. Hasil

Hasil analisis variansi pada performa itik disajikan pada tabel.

Tabel 4. Pengaruh Pemberian Level *Azolla pinnata* Terhadap Performa Itik.

Parameter	P1	P2	P3	P4	P5
Konsumsi Pakan (g/ekor/hr)	131,45 ^a	135,34 ^b	142,96 ^c	146,19 ^d	149,61 ^e

Konsumsi protein (g/ekor/hr)	24,84 ^a	25,70 ^b	26,96 ^c	27,53 ^c	27,63 ^c
Konsumsi energi metabolis (Kkal/ekor/hr)	342,44 ^a	355,36 ^b	374,53 ^c	380,14 ^c	390,53 ^d
Konsumsi β-karoten (µg/ekor/hr)	3,21 ^a	3,30 ^b	3,49 ^c	3,57 ^d	3,65 ^e
Pertambahan bobot badan (g/ekor/hr)	49,17 ^a	65,83 ^b	71,04 ^b	97,08 ^c	105,42 ^d
Hen Day Production (%)	99,72 ^a	99,17 ^a	99,44 ^a	100,00 ^b	99,72 ^a
Bobot telur (g/butir)	59,02 ^a	60,09 ^a	62,27 ^b	66,89 ^c	69,54 ^d
Konversi pakan	2,28 ^{bc}	2,34 ^c	2,36 ^c	2,21 ^{ab}	2,18 ^a
Produksi massa telur (g/butir)	58,93 ^a	59,75 ^a	59,75 ^a	66,89 ^c	69,38 ^d

Keterangan: Superskrip dengan huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,01), P1 = pakan kontrol (tidak mengandung *Azolla pinnata*); P2 = pakan mengandung 5% *Azolla pinnata*; P3 = pakan mengandung 10% *Azolla pinnata*; P4 = pakan mengandung 15% *Azolla pinnata*; dan P5 = pakan mengandung 20% *Azolla pinnata*. Superskrip dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P<0,01).

3.1 Konsumsi Pakan

Tabel 4 menunjukkan bahwa konsumsi pakan itik rata-rata berkisar dari 131,45 g/ekor/hari hingga 149,61 g/ekor/hari. Perlakuan P5, yang mengandung 20 persen *Azolla pinnata*, menghasilkan konsumsi pakan paling tinggi, mencapai 149,61 g/ekor/hari, seperti yang dinyatakan oleh Septiana Sari & Ismoyowati, (2013) pada masa bertelur, konsumsi pakan itik mencapai 134,33 g/ekor/hari.

Menurut analisis variansi, ada korelasi yang sangat nyata (P <0,01) antara level *Azolla pinnata* dan konsumsi pakan. Tingkat palatabilitas pakan terhadap itik memengaruhi konsumsi pakan yang lebih tinggi, yang dipengaruhi oleh bentuk pakan basah yang disukai itik; bentuk paruh itik yang lebar dan pipih memudahkan pengambilan pakan dalam lingkungan basah. Seperti yang dinyatakan oleh Rasyaf, (2003), konsumsi pakan dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk kesehatan, kandungan energi, jenis dan kualitas pakan, jumlah yang dibutuhkan untuk produksi, dan cara pemberian.

Karena tingkat *Azolla pinnata* yang lebih tinggi, konsumsi pakan itik meningkat, karena pakan tersebut memiliki serat kasar yang lebih banyak, sehingga itik makan lebih banyak untuk memenuhi kebutuhan energi dan proteinnya (Wizna & Mahata, 1999).

3.2 Pertambahan Bobot Badan

Semakin banyak pakan *Azolla pinnata*, lebih banyak bobot itik Mojosari. Iso-kalori dan iso-protein adalah komponen utama formulasi pakan. Analisis ragam (Tabel 4) menunjukkan pengaruh sangat nyata (P<0,01) antarperlakuan, dengan pertambahan bobot badan berkisar antara 49,17 dan 105,42 g/ekor. Pakan dengan 20% *Azolla pinnata* menghasilkan pertambahan bobot badan tertinggi, dengan 105,42 g/ekor, karena keseimbangan nutrisi, palatabilitas, dan densitas nutrien yang lebih baik, yang mendorong peningkatan konsumsi pakan. Menurut Kaitho et al., (1997), proses adaptasi palatabilitas itik berlangsung lebih lama dari 5 hingga 8 hari setelah itik menjadi terbiasa dengan pakan. Konsumsi pakan, protein, dan energi metabolis berkontribusi pada peningkatan bobot badan itik.

3.3 Hen Day Production (HDP)

Produksi telur dipengaruhi oleh faktor genetik, lingkungan, dan terutama pakan, khususnya konsumsi energi dan protein yang menentukan produktivitas itik. (Brand et al., 2003)

HDP rata-rata berkisar antara 99,16 dan 100%, dengan nilai tertinggi pada P4 (15% *Azolla pinnata*) seperti yang ada pada tabel 4. Analisis variansi menunjukkan bahwa perbedaan tingkat *Azolla pinnata* tidak benar-benar berdampak pada HDP. Seperti yang dilaporkan oleh (Prasetyo et al., 2003), produksi itik Mojosari mencapai 93,7% pada umur 6 bulan (Tabel 4), berkat adaptasi yang baik, sehingga konsumsi pakan, protein, dan energi metabolis meningkat dan produksi telur tinggi. Brand et al., (2003) Mengatakan Pembentukan telur dipengaruhi konsumsi energi dan protein. Pada P4 (15% *Azolla pinnata*), konsumsi mencapai 378,05 kkal dan 27,38 g/ekor/hari, dengan asam amino esensial tinggi yang meningkatkan efisiensi produksi telur.

3.4 Bobot Telur

Bobot telur rata-rata 59,02-69,54 g/butir, yang masih dalam kisaran normal sesuai dengan pendapat (Purnamaningsih, 2010). Dilaporkan bahwa bobot telur itik berkisar antara 60 dan 70 g/butir, dengan P5 (20% *Azolla pinnata*) mencapai nilai tertinggi 69,53 g/butir. Menurut analisis variansi, ada korelasi yang sangat nyata (P <0,01) antara peningkatan protein *Azolla pinnata* dalam pakan (Latifah, 2007). Protein dan asam amino dalam pakan, umur, pengaturan, dan suhu lingkungan adalah semua faktor yang memengaruhi ukuran dan berat telur. Asam amino esensial *Azolla pinnata*, metionin, yang memiliki kadar 1,90%, memainkan peran penting dalam menentukan bobot telur (Argo et al., 2013). Asam linoleat (2,14%) pada *Azolla pinnata* adalah normal, yaitu 0,43%, dan memengaruhi bobot kuning telur. Sebaliknya, lebih dari 50% berat kering telur terdiri dari protein (Wahju, 2004).

3.5 Kualitas Telur Itik

Tabel 5 . Pengaruh Pemberian Level *Azolla pinnata* Terhadap Kualitas Telur Itik.

Parameter	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
Indeks Putih Telur	0,09 ^a	0,09 ^a	0,12 ^b	0,12 ^b	0,13 ^c
Indeks Kuning Telur	0,33 ^a	0,37 ^b	0,39 ^c	0,45 ^d	0,46 ^d
Haugh Unit	76,72 ^a	80,55 ^b	85,12 ^c	90,35 ^d	91,41 ^d
Ketebalan Kerabang Telur	0,31 ^a	0,31 ^a	0,35 ^b	0,39 ^c	0,40 ^c
Warna Kuning Telur	8,83 ^a	10,00 ^b	12,00 ^c	12,92 ^d	13,92 ^e

Keterangan: Superskrip dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,01). P1 = pakan kontrol (tidak mengandung *Azolla pinnata*); P2 = pakan mengandung 5% *Azolla pinnata*; P3 = pakan mengandung 10% *Azolla pinnata*; P4 = pakan mengandung 15% *Azolla pinnata*; P5 = pakan mengandung 20% *Azolla pinnata*. Superskrip dengan huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P<0,01).

Analisis variansi menunjukkan level *Azolla pinnata* berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap indeks putih dan kuning telur, HU, ketebalan kerabang, serta warna kuning telur. Menurut (Nesheim et al., 1979), bobot telur memengaruhi kualitas internal telur, yang berbeda nyata (Tabel 5) dan signifikan terhadap indeks putih telur. Indeks putih telur berkisar dari 0,091 hingga 0,130, dengan nilai tertinggi pada P5 (20% *Azolla pinnata*) sebagai akibat dari konsumsi protein yang tinggi (Tabel 4), seperti yang dikemukakan (Wilson, 1975) Kekentalan putih telur mencerminkan protein pakan; semakin tinggi protein, semakin kental dan tahan lama, ditunjukkan oleh

peningkatan indeks putih telur. Indeks putih telur hasil penelitian dalam kisaran normal karena menurut (Romanoff & Romanoff, 2003), bahwa standar indeks putih telur bervariasi antara 0,050 – 0,174 (Tabel 5).

Nilai Haugh Unit (HU) telur dalam penelitian ini adalah normal, berkisar antara 76,72 - 91,41, dan menurut standar Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA), telur dengan nilai HU di atas 72 diklasifikasikan sebagai kualitas AA. Nilai Haugh Unit (HU) tertinggi diperoleh pada P5, yang merupakan 20% dari *Azolla pinnata*, dengan nilai 91,41, menunjukkan kualitas telur terbaik karena HU menunjukkan korelasi antara berat telur dan tingkat albumen kental yang tinggi.

Dipengaruhi oleh pigmen klorofil dan xantofil alami, nilai warna kuning telur meningkat seiring dengan peningkatan *Azolla pinnata*, mencapai titik tertinggi 13,9 pada P5. Jenis pigmen *Azolla pinnata* memengaruhi warna telur. Winarno, (2004) menyatakan bahwa karoten dan riboflavin, yang termasuk dalam kelompok pigmen lipokrom dan liokrom, memengaruhi warna telur (Yamamoto et al., 2007). Menurut (Romanoff & Romanoff, 2003), beta-karoten dan xantofil memengaruhi warna kuning telur; *Azolla pinnata*, yang mengandung beta-karoten 2,44 g, meningkatkan kecerahan dan memberi warna jingga kemerahan.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan *Azolla pinnata* dalam ransum itik petelur berpotensi sebagai sumber protein hijau alternatif yang dapat mendukung performa produksi dan kualitas telur. Peningkatan level *Azolla pinnata* dalam pakan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap konsumsi pakan, konsumsi protein, konsumsi energi metabolis, konsumsi beta-karoten, penambahan bobot badan, bobot telur, konversi pakan, produksi massa telur, serta kualitas telur, meliputi indeks putih telur, indeks kuning telur, Haugh Unit, ketebalan kerabang, dan warna kuning telur. Perlakuan terbaik diperoleh pada level 20% *Azolla pinnata* dalam ransum, yang menghasilkan konsumsi pakan tertinggi sebesar 149,61 g/ekor/hari, penambahan bobot badan 105,42 g/ekor, bobot telur 69,54 g/butir, konversi pakan terbaik 2,18, Haugh Unit 91,41, serta warna kuning telur tertinggi 13,92. Namun, penggunaan *Azolla pinnata* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap Hen Day Production (HDP). Dengan demikian, *Azolla pinnata* dapat digunakan hingga level 20% dalam ransum itik petelur sebagai bahan pakan lokal yang murah, bernutrisi, ramah lingkungan, dan berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, khususnya kepada dosen pembimbing, rekan peneliti, serta institusi yang telah memberikan dukungan akademik, fasilitas, dan motivasi selama proses penelitian hingga publikasi artikel ini.

Daftar Pustaka

- Al-Jabari, Q. H., & others. (2024). Effect of Supplementation of Different Levels of Azolla Plant Powder on Egg Production and Egg Quality of Japanese Quail. *Egyptian Journal of Veterinary Sciences*, 55(Special Issue), 1869–1874.
- Bohari, M., Marwan, A. P., Rinaldo, R., Noprizal, & Andrian, J. (2026). Pengaruh Konsentrasi Kotoran Itik terhadap Pertumbuhan *Azolla pinnata*. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(1), 32–37.
- Seid, A. (2023). Effect of Inclusion of Graded Levels of Azolla (*Azolla pinnata*) Meal in Layers' Diets on Productive Performance and Egg Quality Parameters. *Livestock Research for Rural Development*, 35, Article 24.
- Argo, L. B., Tristiarti, & Mangisah, I. (2013). Kualitas Fisik Telur Ayam Arab Petelur Fase I dengan Berbagai Level *Azolla microphylla*. *Jurnal Peternakan Dan Pertanian Universitas Diponegoro*, 2(1), 445–457.
- Bohari, M. (2016). *Budidaya Azolla pinnata Menggunakan Kotoran Itik Dan Penggunaannya Sebagai Pakan Untuk Meningkatkan Performa Serta Kualitas Telur Itik* [Thesis]. Universitas Hasanuddin.
- Al-Jabari, Q. H., & others. (2024). Effect of Supplementation of Different Levels of Azolla Plant Powder on Egg Production and Egg Quality of Japanese Quail. *Egyptian Journal of Veterinary Sciences*, 55(Special Issue), 1869–1874.
- Bohari, M., Marwan, A. P., Rinaldo, R., Noprizal, & Andrian, J. (2026). Pengaruh Konsentrasi Kotoran Itik terhadap Pertumbuhan *Azolla pinnata*. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(1), 32–37.
- Seid, A. (2023). Effect of Inclusion of Graded Levels of Azolla (*Azolla pinnata*) Meal in Layers' Diets on Productive Performance and Egg Quality Parameters. *Livestock Research for Rural Development*, 35, Article 24.
- Brand, Z., Brand, T. S., & Brown, C. R. (2003). The effect of dietary and protein levels on production in breeding female ostrich. *British Poultry Science*, 44(4), 589–606.
- Febriany, F. (2011). *Pemanfaatan Tepung Azola (Azolla Pinnata) sebagai Bahan Pakan Alternatif pada Pertumbuhan Benih Ikan Nila Gift (Oreochromis Sp)*.
- Gasper, V. (2008). *Metode Perancangan Percobaan*. CV Armico.
- Juliambawati, M., Ratriyanto, A., & Hanifa, A. (2012). Pengaruh Penggunaan Tepung Limbah Udang dalam Ransum terhadap Kualitas Telur Itik. *AgroPet: Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret*, 10(1), 1–6.
- Kaitho, R. J., Umunna, N. N., Nsahlai, I. V., Tamminga, S., Van Bruchem, J., & Hanson, J. (1997). Palatability of wilted and dried multipurpose tree species fed to sheep and goats. *Journal of Animal Science*, 65, 151–163.
- Latifah, R. (2007). The Increasing of Afkir Duck's Egg Quality With Pregnant Mare's Serum Gonadotropin (PMSG) Hormones: The Way to Increase of Layer Duck. *The Way to Increase of Layer Duck*, 4, 1–8.
- Nesheim, M. C., Austic, R. E., & Cand, L. (1979). *Poultry Production* (12th ed.). Lea and Febiger.
- Pillai, K., Premalatha, & Rajamony. (2002). *AZOLLA – A sustainable feed substitute for livestock*. <https://doi.org/10.1177/0970846420010405>
- Prasetyo, L. H., Brahmantiyo, B., & Wibowo, B. (2003). Produksi telur persilangan itik mojosari dan alabio sebagai bibit niaga unggulan itik petelur. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*, 360–364.
- Purnamaningsih, A. (2010). *Pengaruh Penambahan Tepung Keong Mas (Pomacea Canaliculata Lamarck) dalam Ransum Terhadap Kualitas Telur Itik*. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret.
- Raja, W., Rathaur, P., John, S. A., & Ramteke, P. W. (2012). AZOLLA: AN AQUATIC PTERIDOPHYTE WITH GREAT POTENTIAL. *International Journal of Research in Biological Sciences*, (2012; 2(2)). <http://www.urpjournals.com>
- Rasyaf, M. (2003). *Beternak Itik Komersial*. Kanisius.
- Romanoff, A. L., & Romanoff, A. J. (2003). *The Avian Egg* (2nd ed.). John Wiley and Sons.

- Seid, A. (2023). Effect of Inclusion of Graded Levels of Azolla (*Azolla pinnata*) Meal in Layers' Diets on Productive Performance and Egg Quality Parameters. *Livestock Research for Rural Development*, 35, Article 24.
- Septiana Sari, F., & Ismoyowati, dan. (2013). PENGARUH PENGGUNAAN *Azolla microphylla* DAN *Lemna polyrhiza* DALAM PAKAN ITIK PEKING PADA LEVEL PROTEIN YANG BERBEDA TERHADAP BOBOT DAN PERSENTASE KARKAS DAN BAGIAN-BAGIAN KARKAS. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 1(3), 914–923.
- Statistik. (2015). *Berita Resmi Statistik Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai (Angka Sementara Tahun 2014)*. Badan Pusat Statistik.
- Sudibya, D., Adisuwirio, K., & Widayaka. (2002). *Penggunaan Azolla Pinnata sebagai Pengganti Bungkil Kedele dan Bentuk Pemberiannya dalam Ransum Ayam Petelur terhadap Performace*.
- Wahju, J. (2004). *Ilmu Nutrisi Unggas*. Gadjah Mada University Press.
- Wilson, B. J. (1975). The performance of male ducklings given starter diets with different concentration of energy and protein. *British Poultry Science*, 16, 625–657.
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gedia Pustaka Utama.
- Wizna, & Mahata, E. (1999). Penentuan Batas Maksimal Serat Kasar dalam Ransum Sehubungan Pemanfaatan Pakan Berserat Kasar Tinggi terhadap Pertumbuhan Itik Pitalah. *Jurnal Peternakan Dan Lingkungan*, 5(1), 21–26.
- Yamamoto, T., Juneja, L. R., Hatta, H., & Kim, M. (2007). *Hen Eggs: Basic and Applied Science*. University of Alberta.