

# THE EFFECT OF LEAF LEUCAENA (*Leucaena leucocephala*) MEAL AS FEED ADDICTIVE ON QUAIL'S (*Coturnix coturnix japonica*) GROWTH PERFORMANCE

Andhy Rizal Musthofa<sup>1</sup>), Edhy Sudjarwo<sup>2</sup>) and Adelina Ari Hamiyanti<sup>2</sup>)

<sup>1</sup>Student at Animal Husbandry Faculty, University of Brawijaya

<sup>2</sup>Lecturer at Animal Husbandry Faculty, University of Brawijaya

## ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of the use of leucaena leaf meal on quails growth performance *Coturnix coturnix japonica* aged 1 week used with that feed added leucaena leaf meal (*Leucaena leucocephala*) were divided into 4 treatments and 6 replications in which each replication contained 10 quails. Data were collected during six weeks from 30th September to 18th November 2014 with the capture data include feed consumption, weight gain and age of first laying in which treatments compared between feed without addition leucaena leaf meal (P0), feed with an addition 2% leucaena leaf meal (P1), feed with an addition 4% leucaena leaf meal (P2) and feed with an addition leucaena leaf meal 6% (P3). Data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) and followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) when the variable indicated significant. Results indicated that the addition of 6% leucaena leaf meal in quail feed can slow the first laying quail age (50 days), the addition of 2% leucaena leaf meal in quail feed represented a similar quail performance particularly on feed consumption ( $642,73 \pm 1,65$  g/bird), body weight ( $134,17 \pm 4,49$  g/bird) and feed conversion ( $4,79 \pm 0,15$ ).

---

Keywords: feed consumption, body weight, feed conversion, age at first laying.

## PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN LAMTORO (*Leucaena leucocephala*) PADA PAKAN TERHADAP PENAMPILAN PERTUMBUHAN PUYUH (*Coturnix coturnix japonica*)

Andhy Rizal Musthofa<sup>1</sup>), Edhy Sudjarwo<sup>2</sup>) and Adelina Ari Hamiyanti<sup>2</sup>)

<sup>1</sup>Mahasiswa jurusan peternakan, Universitas Brawijaya

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Peternakan, Universitas Brawijaya

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan daun lamtoro pada pakan terhadap penampilan pertumbuhan puyuh. *Coturnix coturnix japonica* berumur satu minggu digunakan dengan pakan yang ditambahkan tepung daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) yang dibagi menjadi 4 perlakuan dan 6 ulangan dimana setiap ulangan terdapat 10 ekor burung puyuh. Data dikumpulkan selama enam minggu yang meliputi data konsumsi pakan, penambahan bobot badan dan umur pertama kali bertelur dimana perlakuan yang diberikan antara lain pakan tanpa tambahan tepung daun lamtoro (P0), pakan dengan tambahan 2% tepung daun lamtoro (P1), pakan dengan tambahan 4% tepung daun lamtoro (P2) dan pakan dengan tambahan 6% tepung daun lamtoro (P3). Data dianalisis dengan menggunakan analisis varian (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) bila variabel menunjukkan perbedaan yang nyata. Penambahan tepung daun lamtoro pada pakan puyuh hingga taraf 6% dapat memperlambat umur pertama kali bertelur puyuh ( $50,0 \pm 1,10$  hari), sedangkan penambahan tepung daun lamtoro 2% memberikan hasil performans puyuh yang sama pada konsumsi pakan ( $642,73 \pm 165$  g/ekor), penambahan bobot badan ( $134,17 \pm 4,49$  g/ekor) dan konversi pakan ( $4,79 \pm 0,15$ ).

---

Kata kunci: konsumsi pakan, penambahan bobot badan, umur pertama kali bertelur

## PENDAHULUAN

Puyuh pertama kali dternakkan di Amerika Serikat pada tahun 1870 dan terus dikembangkan. Puyuh mulai dikenal di Indonesia pada tahun 1970-an dan mulai diusahakan sebagai penghasil telur. Jenis puyuh petelur yang umumnya dipelihara berasal dari Jepang (*Coturnix coturnix Japonica*). Burung puyuh mempunyai beberapa kelebihan antara lain umur dewasa kelamin yang cepat yaitu sekitar 42 hari, produksi telur 200-300 butir pertahun, daging dan telurnya bergizi tinggi. Untuk dapat tumbuh dengan baik puyuh memerlukan pakan dengan kandungan protein yang tinggi. Menurut NRC (1994), pada periode pertumbuhan *Coturnix coturnix japonica* memerlukan pakan dengan kandungan protein hingga 24%.

Kendala yang dialami dalam pemeliharaan puyuh adalah belum adanya pakan khusus puyuh yang memiliki nilai protein hingga 24%, untuk itu pakan pabrikan yang diterima peternak umumnya ditambahkan bahan pakan sumber protein lain untuk meningkatkan protein pakan. Bahan pakan yang ditambahkan berupa pollard, bungkil kedelai, tepung ikan serta bahan sumber protein lainnya. Dalam pemenuhan kebutuhan protein harga pakan akan lebih tinggi jika kadar proteinnya semakin tinggi karena umumnya bahan pakan sumber protein merupakan bahan pakan termahal yang sangat mempengaruhi biaya produksi (Edwards, 1981). Alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi kendala tersebut adalah memanfaatkan ketersediaan bahan pakan lokal tanpa mengabaikan segi kualitas bahan pakan tersebut. Salah satu bahan pakan yang dapat digunakan adalah daun lamtoro.

Lamtoro (*Leucena leucocephala*) merupakan tanaman legum pohon serbaguna. Lamtoro umumnya ditanam sebagai tanaman pagar dan tanaman pelindung untuk tanaman komersial. Ciri-ciri dari tanaman lamtoro antara lain mempunyai tinggi hingga 20 m, berdaun majemuk menyirip rangkap dengan jumlah

sirip 3-10 pasang. Potensi lamtoro sebagai pakan ternak sangat tinggi karena hijauan lamtoro sangat baik diberikan sebagai pakan ternak dikarenakan kaya akan protein, karoten, vitamin dan mineral, selain itu lamtoro mudah didapatkan dan dapat dengan mudah tumbuh hampir di semua tempat yang mendapatkan curah hujan cukup. Daun lamtoro dapat diberikan pada ternak berupa hijauan segar, kering, tepung, silase dan pelet. Menurut Garcia *et al.* (1996), daun lamtoro mengandung protein kasar 29,20%, serat kasar 19,20%, kalsium 1,90% dan fosfor 0,23%. Penggunaan lamtoro sebagai bahan baku pakan ternak terutama unggas umumnya dibatasi karena kandungan yang tinggi dari serat, selain itu lamtoro defisiensi asam amino esensial dan memiliki kandungan mimosin yang merupakan antinutrisi (Lim and Dominy, 1991).

Salah satu cara pemanfaatan daun lamtoro sebagai pakan unggas adalah dengan membuatnya menjadi tepung. Selain meningkatkan nilai palatabilitas, pembuatan tepung juga memiliki fungsi untuk mengurangi kandungan zat antinutrisi daun lamtoro. Dari uraian diatas telah diketahui bahwa selain lamtoro memiliki kandungan energi dan protein yang tinggi, telah diketahui pula bahwa lamtoro juga mengandung serat kasar yang tinggi serta adanya zat antinutrisi. Hal ini menjadi batasan penggunaannya sebagai bahan penyusun ransum puyuh. Pengaruh taraf pemberian lamtoro sebagai tambahan pakan terhadap performa puyuh periode pertumbuhan belum banyak diketahui, untuk itu perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan tepung daun lamtoro pada pakan terhadap performa puyuh periode pertumbuhan yang meliputi konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, konversi pakan, serta umur pertama kali bertelur.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan 240 ekor puyuh betina yang dipelihara mulai umur satu minggu yang dialokasikan kedalam

empat perlakuan dan enam ulangan dimana setiap ulangan terdiri atas 10 ekor puyuh. Puyuh yang digunakan didapatkan dari peternakan rakyat di kawasan kediri. Puyuh yang digunakan berasal dari strain *Coturnix coturnix japonica* yang dicirikan dengan warna bulu coklat dengan tiga jari kaki menghadap kedepan dan satu jari kaki kebelakang. Pemeliharaan puyuh dilakukan hingga umur tujuh minggu atau terjadi oviposisi pertama.

Kandang yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang sistem battery. Kandang yang digunakan memiliki ukuran tinggi 40 cm, panjang 33 cm dan lebar 22 cm. Kandang terbuat dari triplek dengan bagian alas kandang terbuat dari kawat ram agar kotoran puyuh dapat jatuh tidak menumpuk pada kandang. Peralatan kandang yang digunakan antara lain tempat pakan, tempat air minum, timbangan kapasitas 5 kg dengan ketelitian 1 gram, termometer, higrometer, ember serta peralatan kebersihan.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan. Setiap perlakuan memiliki 6 ulangan dimana tiap ulangan berisi 10 ekor puyuh. Pemeliharaan dilakukan mulai umur satu hingga tujuh minggu. Kandungan nutrisi pakan setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4. Perlakuan pemberian pakan puyuh yang dilakukan adalah sebagai berikut :

P0 : Ransum kontrol, tanpa tepung daun lamtoro.

P1 : Ransum dengan penambahan 2% tepung daun lamtoro.

P2 : Ransum dengan penambahan 4% tepung daun lamtoro.

P3 : Ransum dengan penambahan 6% tepung daun lamtoro.

Variabel yang diamati selama penelitian adalah :

#### 1. Konsumsi ransum

Konsumsi ransum diketahui dengan melihat perbandingan antara pakan yang diberikan dengan sisa pakan pada hari berikutnya. Penimbangan pakan yang diberikan dan sisa pakan dilakukan setiap hari yang selanjutnya dikalkulasi untuk mendapatkan konsumsi mingguan. Penghitungan konsumsi ransum menggunakan rumus berikut.

$$= \text{pakan yang diberikan} - \text{sisa}$$

#### 2. Pertambahan bobot badan (PBB)

Pertambahan bobot badan diketahui dengan melakukan penimbangan puyuh. Selisih bobot badan akhir dan awal penelitian merupakan pertambahan bobot badan puyuh. Penimbangan bobot badan dilakukan seminggu sekali untuk mengontrol pertumbuhan puyuh. Penghitungan PBB menggunakan rumus berikut.

$$= \text{Bobot badan}_{ii} - \text{bobot badan}_i$$

#### 3. Konversi pakan

Konversi pakan didapatkan dengan membagi jumlah pakan yang dikonsumsi dengan pertambahan bobot badan. Penghitungan konversi pakan menggunakan rumus berikut.

$$= \frac{\text{Konsumsi ransum}}{\text{PBB}}$$

#### 4. Umur pertama kali bertelur

Tercapainya oviposisi pertama merupakan kriteria yang banyak dipakai sebagai tanda telah tercapainya umur pertama kali bertelur pada unggas. Untuk itu dilakukan pengamatan ada tidaknya telur pada sangkar pemeliharaan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian rata-rata konsumsi, pertambahan bobot badan, konversi pakan dan umur pertama kali bertelur puyuh hingga umur tujuh minggu dapat dilihat pada tabel berikut.

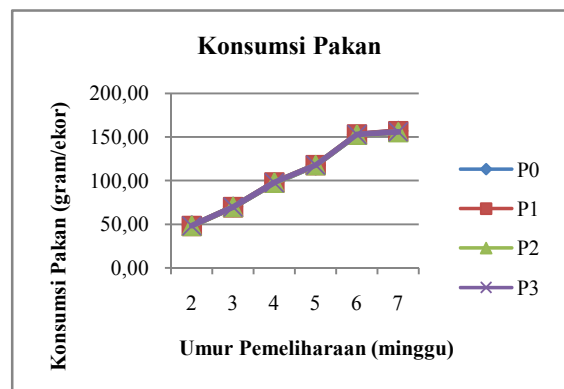
Perlakuan	Konsumsi Pakan (gram)	PBB (gram)	Konversi Pakan	Umur Bertelur (hari)
P0	643,20 ± 1,38	136,13 ± 5,67	4,73 ± 0,19	46,17 ± 0,75 <sup>a</sup>
P1	642,73 ± 1,65	134,17 ± 4,49	4,79 ± 0,15	50,00 ± 1,10 <sup>b</sup>
P2	641,76 ± 1,38	133,80 ± 5,23	4,80 ± 0,19	49,67 ± 1,03 <sup>b</sup>
P3	642,02 ± 0,77	132,17 ± 3,55	4,86 ± 0,13	49,50 ± 1,22 <sup>b</sup>

Keterangan: Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

### Konsumsi Pakan

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata konsumsi pakan (Tabel 5) dan analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa penambahan tepung daun lamtoro pada pakan memberikan perbedaan pengaruh yang tidak nyata ( $P > 0,05$ ). Hal ini diduga disebabkan oleh kandungan nutrisi pada setiap perlakuan yang relatif tidak berbeda jauh. Menurut Ferket dan Gernat (2006) komposisi nutrisi ransum dan formulasi ransum akan mempengaruhi konsumsi pakan, jika kebutuhan ternak telah terpenuhi maka ternak akan berhenti mengkonsumsi pakan. Hal ini didukung oleh Kamal (1994) yang menjelaskan bahwa tinggi rendahnya kandungan energi pakan akan mempengaruhi banyak sedikitnya konsumsi pakan. Taraf penggunaan tepung daun lamtoro hingga 6% belum dapat mengubah kandungan nutrisi pakan perlakuan secara signifikan. Pengaruh penambahan tepung lamtoro terhadap konsumsi pakan setiap minggunya dapat dilihat pada Gambar 5.

Konsumsi pakan puyuh setiap minggunya meningkat dengan bertambahnya umur puyuh, hal ini dikarenakan pemberian yang ditingkatkan pada setiap minggunya. Menurut NRC (1994), standar pemberian pakan setiap minggunya harus ditingkatkan karena kebutuhan puyuh yang makin meningkat yang dapat dilihat dari bobot badan yang semakin meningkat.

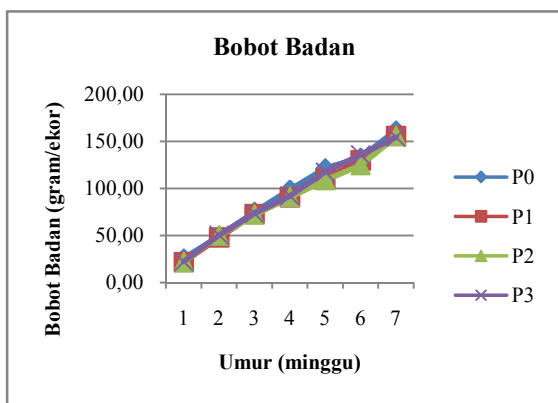


Konsumsi pakan pada penelitian ini cukup normal, yaitu berkisar antara 641,76-643,20 gram/ekor selama periode pemeliharaan. Konsumsi ransum cenderung rendah pada pakan dengan taraf penambahan tepung daun lamtoro yang semakin meningkat, hal ini diduga dikarenakan serat kasar yang tinggi serta adanya zat aktif berupa antinutrisi pada lamtoro. Kandungan serat kasar pakan perlakuan yang lebih tinggi daripada pakan kontrol diduga mempengaruhi konsumsi pakan puyuh. Tabel 4 memperlihatkan kandungan serat kasar yang semakin meningkat pada pakan yang ditambahkan tepung daun lamtoro taraf 2-6%. Menurut Tillman et al. (2003), daya cerna makanan dan kecepatan aliran makanan dalam saluran pencernaan mempengaruhi konsumsi pakan. Selanjutnya (Garcia et al., 1996) menambahkan serat kasar yang tinggi dapat menurunkan kecepatan aliran makanan, sehingga akan mengurangi konsumsi pakan. Selain itu lamtoro juga

mengandung tanin yang dapat menurunkan palatabilitas pakan dan penurunan pencernaan protein (Siregar, 1994).

### **Pertambahan Bobot Badan**

Berdasarkan hasil penelitian, rataan pertambahan bobot badan (Tabel 5) dan analisis ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa pemberian tepung daun lamtoro hingga taraf 6% memberikan perbedaan pengaruh yang tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap pertambahan bobot badan. Hal ini diduga dipengaruhi oleh jumlah konsumsi pakan yang relatif sama dalam setiap perlakuan, sehingga menghasilkan pertambahan bobot badan yang tidak berbeda jauh. Leeson and Summers (2001) menyatakan bahwa pertambahan bobot badan sangat dipengaruhi oleh konsumsi pakan. Selanjutnya Wahyu (1997) menambahkan untuk mencapai berat yang optimal sangat ditentukan oleh faktor genetis, lingkungan, manajemen dan pemberian pakan. Pengaruh penambahan tepung lamtoro terhadap bobot badan puyuh setiap minggunya dapat dilihat pada Gambar 6.



Bobot badan puyuh pada penelitian ini normal yaitu berkisar antara 154,33-161,43 gram/ekor dengan pertambahan bobot badan antara 132,17-136,13 gram/ekor selama periode pemeliharaan. Puyuh yang diberi pakan ransum kontrol (P0) mendapatkan hasil pertambahan bobot badan tertinggi, hal ini diduga dikarenakan adanya kandungan serat kasar yang tinggi serta zat antinutrisi pada daun lamtoro. Menurut Garcia et al. (1996), lamtoro

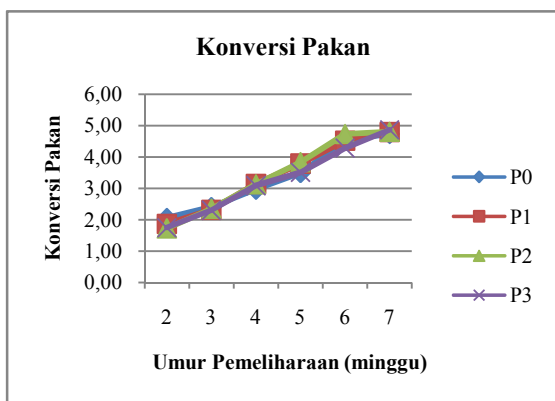
memiliki kandungan serat kasar yang tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa tepung daun lamtoro mengandung 17,82% serat kasar. Kandungan serat kasar masing masing perlakuan secara berurutan adalah 4,50%, 4,76%, 5,01% dan 5,25%. Menurut SNI (2006), batas maksimal serat kasar puyuh adalah 2% pada umur dua minggu dan 5% pada umur 3-5 minggu. Wicaksono (2007) menambahkan, pakan dengan serat kasar tinggi dapat mengurangi berat badan karena serat makanan akan tinggal dalam saluran pencernaan dalam waktu relatif singkat sehingga absorpsi zat makanan berkurang. Serat kasar yang tinggi akan menyebabkan laju pergerakan zat makanan tinggi, sehingga kerja enzim pencernaan tidak optimal dan akhirnya akan menurunkan pencernaan.

Hasil penelitian ini selaras dengan Bakrie dkk. (2011), penambahan tepung cangkang udang (kandungan SK pakan 4,02-7,24%) kedalam pakan puyuh umur 1-6 minggu dapat menurunkan pertambahan bobot badan, dengan hasil tertinggi diperoleh oleh pakan kontrol dan hasil terendah diperoleh dari pakan dengan penambahan taraf tepung cangkang udang 20% yang memiliki kandungan serat kasar tertinggi.

### **Konversi Pakan**

Berdasarkan hasil penelitian, rataan konversi pakan (Tabel 5) dan analisis ragam (Lampiran 8) menunjukkan bahwa penambahan tepung daun lamtoro memberikan perbedaan pengaruh yang tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) terhadap konversi pakan. Hal ini dapat dijelaskan bahwa konversi pakan merupakan rasio antara konsumsi pakan dengan pertambahan bobot badan, sehingga apabila perlakuan penambahan tepung daun lamtoro tidak mempengaruhi konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan secara signifikan, maka konversi pakan yang dihasilkan juga relatif sama. Menurut Kamal (1994), nilai konversi pakan merupakan nilai dari hasil pembagian antara nilai konsumsi pakan dan nilai pertambahan bobot badan.

Selanjutnya Ferket dan Gernat (2006) menambahkan, konversi pakan merupakan salah satu indikator untuk menggambarkan tingkat efisiensi penggunaan pakan, semakin rendah angka konversi pakan berarti semakin baik efisiensi penggunaan pakannya. Pengaruh penambahan tepung lamtoro terhadap konversi pakan puyuh setiap minggunya dapat dilihat pada Gambar 7.



Grafik konversi pakan menunjukkan bahwa konversi ransum cenderung mengalami peningkatan yang lambat pada awal minggu pemeliharaan (0-4 minggu) yang selanjutnya konversi pakan meningkat secara cepat pada minggu ke-5 sampai ke-7. Peningkatan cepat pada minggu ke-5 sampai ke-7 diduga dikarenakan konsumsi pakan yang ditingkatkan pada minggu ini tidak digunakan puyuh untuk penambahan bobot badan tetapi untuk pertumbuhan organ reproduksinya. Pertambahan bobot badan yang lambat pada minggu ke-5 sampai ke-7 menyebabkan konversi pakan yang tinggi pada minggu ini, hal ini dikarenakan pertumbuhan memiliki tahap-tahap yang cepat dan lambat, tahap cepat terjadi pada awal pertumbuhan sampai pubertas sedangkan tahap lambat terjadi pada saat kedewasaan tubuh telah tercapai (Woodard et al., 1973).

#### Umur Pertama Kali Bertelur

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata umur pertama kali bertelur puyuh pada Tabel 5 dan analisis ragam pada Lampiran 10 menunjukkan bahwa penambahan

tepung daun lamtoro memberikan perbedaan berpengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap umur pertama kali bertelur puyuh. Penambahan tepung daun lamtoro pada pakan secara nyata dapat menghambat umur bertelur puyuh. Penundaan masak kelamin puyuh yang diberikan tambahan tepung daun lamtoro pada pakan diduga dikarenakan tepung daun lamtoro yang mengandung mimosin yang dapat mempengaruhi pertumbuhan serta perkembangan organ reproduksi puyuh. Hasil penelitian ini selaras dengan dengan penelitian Minda dan Rosningsih (2010) pada puyuh umur 3 minggu dimana mendapatkan hasil bahwa pemberian tepung daun lamtoro pada taraf 5% dapat menghambat umur bertelur puyuh dan selanjutnya pada taraf pemberian 10% tidak menunjukkan tanda-tanda puyuh akan berproduksi. Menurut Siregar (1994) mimosin pada lamtoro dapat menghambat pertumbuhan badan, menghambat dewasa kelamin hingga infertil, penurunan performa reproduksi hingga kematian. Hal ini didukung oleh Tamzil (1995), terdapat dua faktor yang mempengaruhi umur masak kelamin unggas, yaitu faktor internal berupa genetik dan faktor eksternal berupa pakan dan pencahayaan.

## KESIMPULAN

Penambahan tepung daun lamtoro pada pakan puyuh hingga taraf 6% dapat memperlambat umur pertama kali bertelur puyuh ( $50,0 \pm 1,10$  hari), sedangkan penambahan tepung daun lamtoro 2% memberikan hasil performans puyuh yang sama pada konsumsi pakan ( $642,73 \pm 165$  g/ekor), pertambahan bobot badan ( $134,17 \pm 4,49$  g/ekor) dan konversi pakan ( $4,79 \pm 0,15$ ).

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai taraf penambahan tepung daun lamtoro, periode pemeliharaan puyuh yang dapat diberikan tepung daun lamtoro dan metode detoksifikasi yang tepat agar tepung daun lamtoro dapat dimanfaatkan

sebagai bahan pakan tambahan pada pakan puyuh fase pertumbuhan mengingat potensi lamtoro yang memiliki kandungan nilai protein yang tinggi serta mudah diperoleh.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bakrie, B, E. Manshur dan I.M. Sukadana. 2011. Pemberian berbagai level tepung cangkang udang ke dalam ransum anak puyuh dalam masa pertumbuhan (umur 1–6 minggu). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vol. 12 (1): 58-68
- BSN (Badan Standarisasi Nasional). 2006. Standar Nasional Indonesia (SNI) Pakan Anak Puyuh. SNI 01-3905-2006
- Edwards. 1981. Carcasses Composition Studies Influence Of Age, Sex And Calorie Protein Content Of Diet Of Japanese Quail. *Poultry Sci* 60:2506-2512
- Ferket, P.R. dan A.G. Gernat. 2006. Factors that affect feed intake of meat birds. *Int.J. Poult. Sci.* 5:905-911.
- Garcia, G.W., T.U. Fergusson, F.A. Neckles dan K.A.E Archibald. 1996. The Nutritive Value and Forage Productivity of *Leucaena Leucocephala*. *Anim Feed Sci Technol.*
- Kamal, M.. 1994. *Nutrisi Ternak 1*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada . Yogyakarta.
- Leeson, S. and J. D. Summers. 1991. *Commercial Poultry Nutrition*. University Books. Guelph. Ontario.
- Lim, C. dan W.G. Dominy. 1991. Utilization of plant proteins by warmwater fish. Di Dalam: Akiyama D. M. dan Tan R.K.H. (Editor). *Proc Aquaculture Feed Processing And Nutrition Workshop. Thailand and Indonesia.*
- Minda, M. dan S. Rosningsih, 2010. Effect of leucaena leaf meal on blood tiroxine content and female coturnix coturnix japonica performance in grower period. *Jurnal Agri Sains* Vol 1 No 2, 2010. Hal. 17-27
- N.R.C. (National Research Council). 1994. *Nutrient Requirement for Poultry*. 9th Revised Ed. National Academy Press, Washington DC.
- Siregar, B.. 1994 . *Ransum Ternak Ruminansia* . Penebar Swadaya . Jakarta.
- Tamzil, M. H. 1995. Pengaruh pembatasan pakan terhadap umur masak kelamin itik lokal. Thesis Program Pasca Sarjana, IPB, Bogor.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusuma, S. Starck, and G.H.A. Rahmaan. 2003. Phenotypic flexibility of structure and function of the digestive system of japanese quail. *The Journal of Experimental Biology* 206.
- Wahju, J. 1997. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Edisi Keempat. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wicaksono, P.N.. 2007. Pengaruh Campuran Isi Rumen dan Daun Wortel Kering Sebagai Pengganti Wheat Pollard Terhadap Penampilan Produksi Kelinci New Zealand White. Universitas Brawijaya.
- Woodard A.E., H. Abplanalp, W.O. Wilson, and P. Vahra. 1973. *Japanese Quail Husbandry In Laboratory (Coturnix coturnix Japonica)*. California (US): Davis, CA95616. Department of Avian Science University California.

