

PENGARUH IMBANGAN ENERGI PROTEIN RANSUM DAN TINGKAT KEPADATAN DALAM KANDANG TERHADAP PERFORMAN PUYUH (*Coturnix coturnix japonica*) PERIODE PERTUMBUHAN

Dani Garnida
Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran
Jatinangor, Sumedang 40600

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh imbangan energi protein ransum dan tingkat kepadatan dalam kandang terhadap performan puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) periode pertumbuhan (*grower*). Puyuh yang digunakan sebanyak 216 ekor puyuh betina berumur 21 hari, dipelihara selama 5 minggu. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial 3 x 3 dan diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama terdiri atas tiga taraf imbangan energi protein yaitu 108 (2600 kkal/kg-24 %), 119 (2850 kkal/kg-24 %) dan 129 (3100 kkal/kg-24 %), serta faktor kedua adalah tingkat kepadatan dalam kandang yaitu 6, 8, 10 ekor per 1200 cm². Peubah yang diamati meliputi konsumsi ransum, penambahan bobot badan, dan konversi ransum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara imbangan energi protein ransum dengan tingkat kepadatan puyuh dalam kandang terhadap peubah yang diamati, namun ransum dengan imbangan energi protein ransum 2850 kkal/kg : 24 % serta kepadatan puyuh dalam kandang 10 ekor per 1200 cm² menghasilkan performan yang optimal pada puyuh periode pertumbuhan.

Kata kunci : Imbangan energi protein, kepadatan kandang, performan pertumbuhan, puyuh

EFFECT OF ENERGY PROTEIN BALANCES IN RATION AND CAGE DENSITY ON GROWING PERFORMANCE OF QUAIL (*Coturnix coturnix japonica*)

ABSTRACT

The objective of the research is to study the influence of energy protein balances and cage density on growing performance of quail. 216 birds of quail at the age of 21 days was raised for 5 weeks. The method used is completely randomize design on 3 x 3 factorial pattern with 2 factors. The first factor was three levels of energy protein balance of 108 (2600 kcal/kg – 24 %), 119 (2850 kcal/kg – 24 %) and 129 (3100 kcal/kg – 24 %), respectively. The second factor was cage density of 6, 8 and 10 birds per 1200 cm². Variables observed were feed intake, gain, and feed conversion. There was no interaction between protein energy balance and cage density on all observed variable. The ration of 2850 kcal/kg : 24 % and the density of 10 birds/1200 cm² produced the optimum performance.

Key words : energy protein balance, cage density, growing performance, quail

PENDAHULUAN

Keberhasilan dalam pemeliharaan puyuh petelur (*Coturnix coturnix japonica*) perlu diperhatikan pada saat pertumbuhan, terutama periode *grower* sampai dewasa kelamin. Pertumbuhan puyuh merupakan hal yang sangat penting karena baik buruknya dapat berpengaruh terhadap performan puyuh tercermin dari penambahan berat badan, dan pada akhirnya berkaitan terhadap produksi telur yang dihasilkan. Telah banyak terbukti bahwa gagalnya produksi sebagai akibat kurang baiknya pertumbuhan, hal tersebut diantaranya dipengaruhi oleh imbalan energi protein ransum dan tingkat kepadatan kandang.

Imbalan energi protein ransum, tingkat kepadatan puyuh dalam kandang secara langsung maupun tidak langsung berpengaruh terhadap konsumsi ransum (Wilson, dkk., 1978 ; Babu, dkk., 1986 ; Rajini, dkk., 1988), berat badan (Begin dan Insko, 1972 ; Das, dkk., 1990) dan pada gilirannya mempengaruhi performan puyuh periode pertumbuhan dan produksi telur (Allen dan Young, 1980 ; dan Chen dan Shim 1989).

Penelitian mengenai imbalan energi protein untuk puyuh periode pertumbuhan telah banyak dipublikasikan, dengan energi metabolis dan protein ransum yang direkomendasikan yaitu 2860 kkal/kg dan 24 % (119) (Weber dan Reid, 1968), 3080 kkal/kg dan 24 % (128) (Lepore dan Mark, 1968), 2800 kkal/kg dan 24 % (117) (Lee dkk., 1979; Shim dan Lee, 1982; Shim dan Vohra, 1984), 2700 kkal dan 23 % (117) (Babu dkk., 1986), 2600 kkal/kg dan 22 % (118) (Narahari dkk., 1988), 2900 kkal/kg dan 24 % (121) (N.R.C., 1994). Hasil penelitian tersebut menggambarkan bahwa agar performan puyuh terbaik terealisasi maka ransum harus mengandung energi metabolis ransum antara 2600 – 3100 kkal/kg dengan protein 24 % atau imbalan energi protein antara 108 – 129.

Perkandangan untuk puyuh di daerah tropis perlu diperhatikan, terutama tingkat kepadatan puyuh dalam kandang karena merupakan salah satu faktor penghambat berkembangnya puyuh. Tingkat kepadatan puyuh dalam kandang turut menentukan performan yang optimal. Jull (1975) menyatakan bahwa tingkat kepadatan kandang didefinisikan sebagai luas kandang yang tersedia bagi setiap ekor unggas atau jumlah ternak unggas yang dipelihara pada satu satuan luas lantai.

Kepadatan kandang harus sesuai dengan kebutuhan, karena puyuh lebih aktif bergerak dibandingkan unggas lainnya. Kandang yang terlalu sempit menyebabkan puyuh kurang bergerak, sehingga energi untuk aktivitas berkurang dan pada gilirannya ransum yang dikonsumsi rendah. Sebaliknya jika kandang terlalu luas, konsumsi ransum meningkat untuk memenuhi kebutuhan energi aktivitas. Dikemukakan oleh Hafez (1969), kebutuhan energi tiap hewan berbeda-beda diantaranya dipengaruhi oleh species, produksi, aktivitas hewan dan temperatur lingkungan.

Kepadatan dalam batas tertentu berbanding terbalik dengan pertumbuhan dan konversi ransum. Hasil penelitian Okamoto dkk. (1989) dan Das dkk. (1990

Pengaruh Imbangan Energi Protein Ransum dan Tingkat Kepadatan dalam Kandang terhadap Performan Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) Periode Pertumbuhan (Dani Garnida)

) bahwa berat puyuh pada periode *grower* nyata dipengaruhi oleh kepadatan. Puyuh yang dipelihara dengan kepadatan rendah nyata lebih berat daripada yang dipelihara dengan tingkat kepadatan tinggi. Konsumsi ransum menurun dengan semakin sempitnya luas lantai kandang yang tersedia bagi setiap ekor puyuh (Wilson dkk., 1978). Luas lantai kandang berbanding lurus dengan berat badan dan berbanding terbalik dengan konversi ransum (North dan Bell, 1990).

Beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai tingkat kepadatan dalam kandang untuk puyuh periode *grower* belum menunjukkan keseragaman, variasinya masih berkisar antara 5 – 9 ekor/1200 cm² (Wilson, dkk., 1978; Nurmaya,1985; Nugroho dan Mayun, 1986; Rasyaf, 1991; dan Listiyowati dan Roospitarsi,1992). Oleh karena itu perlu penelitian yang lebih terarah.

BAHAN DAN METODE

Materi yang digunakan yaitu 216 ekor puyuh betina (*Coturnix coturnix japonica*) umur 18 hari yang ditempatkan dalam 27 unit kandang sistem dua tingkat (*double cage*) terbuat dari ram kawat, bilah bambu dan kayu. Ukuran masing-masing unit kandang adalah 40 x 30 x 30 cm dan setiap unit terdiri dari 6, 8, dan 10 ekor disesuaikan dengan tingkat kepadatan puyuh dalam kandang. Masing-masing kandang dilengkapi tempat makan, minum dan thermometer untuk mengukur perubahan suhu lingkungan di dalam kandang.

Pemberian ransum dilakukan 2 kali sehari yaitu pukul 07.00 dan 14.00 WIB ad-libitum. Bahan ransum terdiri atas : tepung jagung, tepung ikan, bungkil kedele, bungkil kelapa, CaHPO₄2H₂O, dedak halus, top mix, minyak kelapa. Setiap bahan makanan dianalisa proksimat, kecuali minyak kelapa, CaHPO₄2H₂O, dan topmix. Kandungan zat-zat makanan dan energi metabolis setiap bahan tertera pada Tabel 1, dan susunan ransum dan komposisi zat-zat makanan percobaan untuk puyuh periode pertumbuhan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Kandungan Zat-zat Makanan dan Energi Metabolis Bahan Penyusun Ransum

Bahan Makanan	EM ^{a)} kkal/kg	Protein	Lemak	SK %	Ca	P
Jagung Kuning	3350	8,05	3,99	3,83	0,37	0,08
Bungkil Kelapa	1525	19,10	10,39	8,33	0,09	0,57
Bungkil Kedele	2230	42,87	1,75	5,94	0,09	0,17
Dedak Halus	3090	12,00	10,33	8,34	0,16	1,39
Tepung Ikan	2820	68,68	7,77	1,95	2,95	2,22
Minyak Kelapa ^{a)}	8600	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
CaHPO ₄ 2H ₂ O ^{a)}	0	0,00	0,00	0,00	23,30	18,00

Keterangan: Hasil analisa proksimat Laboratorium Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor

a) Berdasarkan Tabel NRC, 1994

- EM = energi metabolis

- SK = serat kasar

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial dengan kombinasi perlakuan 3 x 3, dan diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama adalah tiga perlakuan imbalanced energi protein 108 (2600 kkal/kg: 24%); 119 (2850 kkal/kg : 24 %); 129 (3100 kkal: 24 %) dan faktor kedua adalah tiga perlakuan kepadatan kandang (6 ekor/1200 cm²; 8 ekor/1200 cm², 10 ekor/1200 cm², yang setiap perlakuan diulang tiga kali. Pengaruh perlakuan dianalisis secara statistika pada taraf 5 % dan perbedaan antara perlakuan dihitung melalui uji jarak berganda Duncan. Peubah yang diamati meliputi konsumsi ransum, penambahan berat badan, dan konversi ransum.

Tabel 2. Susunan dan Kandungan Nutrien Puyuh Periode Grower

Bahan Makanan	Perlakuan			
	R1	R2	R3	
 %			
Jagung Kuning (%)	37,8	45,9	52,2	
Bungkil Kelapa (%)	27,3	15,6	3,7	
Bungkil Kedele (%)	8,7	10,0	14,1	
Dedak Halus (%)	9,0	9,0	9,0	
Tepung Ikan (%)	16,0	17,5	17,5	
Minyak Kelapa (%)	0,0	1,0	2,5	
CaHPO ₄ 2H ₂ O (%)	0,7	0,5	0,5	
Top Mix (%)	0,5	0,5	0,5	
Kandungan Nutrien				
Protein (%)	a)	24,06	24,06	24,05
Lemak kasar (%)	a)	6,67	6,92	7,50
Serat kasar (%)	a)	5,30	4,74	4,24
Calsium (Ca) (%)	a)	0,82	0,84	0,86
Phosphor (P) (%)	a)	0,81	0,75	0,69
Energi Metabolis (%) (Kkal/kg)	b)	2.605,94	2.856,15	3.106,16

Keterangan: a) Dihitung berdasarkan hasil analisis bahan makanan Laboratorium Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor

b) Dihitung berdasarkan Tabel NRC, 1994

- R1 = ransum yang mengandung imbalanced energi protein 108 (2600 kkal/kg: 24%)
- R2 = ransum yang mengandung imbalanced energi protein 119 (2850 kkal/kg: 24%)
- R3 = ransum yang mengandung imbalanced energi protein 129 (3100 kkal/kg: 24%)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsumsi Ransum

Berdasarkan analisis ragam pada Tabel 3, tidak terdapat interaksi antara imbalanced energi protein ransum dengan tingkat kepadatan puyuh terhadap

Pengaruh Imbangan Energi Protein Ransum dan Tingkat Kepadatan dalam Kandang terhadap Performan Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) Periode Pertumbuhan (Dani Garnida)

konsumsi ransum, namun imbangan energi protein ransum dan tingkat kepadatan puyuh secara mandiri berpengaruh nyata ($P < 0.05$). Keberadaan ransum dengan energi metabolis yang semakin menurun mengakibatkan konsumsi ransum semakin meningkat dan sebaliknya ransum dengan energi metabolis yang semakin meningkat dapat menurunkan konsumsi ransum. Pertama-tama puyuh mengkonsumsi ransum digunakan untuk memenuhi kebutuhannya, dan bila sudah terpenuhi maka secara naluriah puyuh berhenti makan. Ransum dengan kandungan energi tinggi, melibatkan puyuh mengkonsumsi ransum rendah karena kebutuhan energi cepat terpenuhi. Sebaliknya kandungan energi ransum rendah, maka untuk memenuhi kebutuhan energi yang sama diperlukan konsumsi ransum yang lebih banyak.

Tabel 3. Rataan Nilai Peubah yang diamati Terhadap Imbangan Energi Protein dan Kepadatan Puyuh Betina dalam kandang Periode Pertumbuhan (*Grower*)

Perlakuan	Ransum			Kepadatan		
	R1	R2	R3	K1	K2	K3
KR (g/ekor)	434,70 ^a	409,68 ^{ab}	381,21 ^b	437,31 ^a	398,01 ^b	390,26 ^b
PBB (g/ekor)	72,04 ^a	74,40 ^a	71,59 ^a	73,65 ^a	72,67 ^a	71,72 ^a
KVR	6,04 ^a	5,51 ^b	5,33 ^b	5,94 ^a	5,49 ^b	5,44 ^b

Keterangan : - Superskrip huruf yang berbeda ke arah baris menunjukkan berbeda nyata ($P < 0.05$)
 - R1 = ransum yang mengandung imbangan energi protein 108 (2600 kkal/kg : 24%)
 - R2 = ransum yang mengandung imbangan energi protein 119 (2850 kkal/kg : 24%)
 - R3 = ransum yang mengandung imbangan energi protein 129 (3100 kkal/kg : 24%)
 - K1 = Kepadatan puyuh dalam kandang 6 ekor/1200 cm²
 - K2 = Kepadatan puyuh dalam kandang 8 ekor/1200 cm²
 - K3 = Kepadatan puyuh dalam kandang 10 ekor/1200 cm²
 - KR = Konsumsi Ransum
 - PBB = Pertambahan Bobot Badan
 - KVR = Konversi Ransum

Wilson dkk. (1976), Babu dkk. (1986) dan Rajini dkk. (1988), menekankan bahwa jumlah konsumsi ransum pada puyuh tergantung dari energi metabolis yang terkandung dalam ransum. Lebih jauh perbedaan konsumsi ransum disebabkan oleh perbedaan kandungan energi metabolis, pada perlakuan R₁ dengan R₂ serta R₂ dengan R₃ tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0.05$) karena perbedaan kandungan energi metabolis ransum sebesar 250 kkal/kg, namun pada perlakuan R₁ dengan R₃ berbeda nyata ($P < 0.05$) terhadap konsumsi ransum karena kedua perlakuan terjadi perbedaan kandungan energi metabolis ransum sebesar 500 kkal/kg. Sejalan dengan hasil penelitian Pandelaki, dkk. (1982) bahwa perbedaan konsumsi ransum puyuh periode pertumbuhan terjadi perbedaan pada tingkat energi ransum 300 kkal/kg.

Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi kepadatan kandang atau semakin sempit lantai kandang setiap ekor puyuh, maka konsumsi ransum semakin menurun. Hal ini erat kaitannya dengan aktivitas gerak dan perbedaan tingkat sosialisasi puyuh dalam kandang. Puyuh yang dipelihara pada kepadatan

rendah (K_1) menyebabkan lebih leluasa dalam bergerak dibandingkan kepadatan K_2 dan K_3 , sehingga memerlukan banyak tambahan energi yang diperoleh dari konsumsi ransum. Jumlah kebutuhan energi mempengaruhi konsumsi ransum, semakin tinggi kebutuhan energi semakin banyak konsumsi ransum. Oleh karena itu dapat dimengerti pada kepadatan puyuh yang rendah mengakibatkan tingginya aktivitas, sehingga tambahan aktivitas ini pada gilirannya memerlukan tambahan energi yang diperoleh dari konsumsi ransum yang lebih banyak. Sejalan dengan pendapat Wahyu (1992) bahwa jumlah ransum yang dikonsumsi antara lain tergantung pada aktivitas unggas. Semakin tinggi aktivitas unggas, konsumsi ransum semakin banyak.

Tingkat sosialisasi dipengaruhi oleh kepadatan puyuh dalam kandang, makin padat puyuh dalam kandang terdapat kecenderungan makin sering terjadinya *peck order*, sehingga mengganggu terhadap aktivitas puyuh lainnya terutama dalam kesempatan mengkonsumsi ransum. Sejalan yang dikemukakan oleh Appleby dkk. (1992) bahwa unggas yang dipelihara lebih dari dua ekor dapat terjadi perbedaan tingkat sosial. Unggas yang kuat dalam kelompoknya lebih dominan dibandingkan unggas lainnya yang dapat menimbulkan *peck order*, sehingga dapat terjadi persaingan dalam mengkonsumsi ransum terutama pada tingkat kepadatan tinggi. Dengan demikian dapat dipahami pada kepadatan puyuh yang semakin tinggi, maka konsumsi ransum makin rendah.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Pertambahan Berat Badan

Hasil analisis ragam tidak terdapat interaksi antara perlakuan imbalan energi protein ransum dan tingkat kepadatan kandang terhadap pertambahan berat badan, demikian pula untuk masing-masing perlakuan secara mandiri tidak berbeda nyata ($P > 0.05$). Tidak adanya pengaruh yang nyata terhadap pertambahan berat badan akibat perlakuan imbalan energi protein ransum, karena secara fisiologis pertumbuhan dan pencapaian dewasa kelamin puyuh lebih cepat dibandingkan ayam ras petelur. Kecepatan laju pertumbuhan meningkat pada puyuh periode pertumbuhan sejak umur satu hari sampai dengan umur lima minggu, setelah umur lima minggu laju pertumbuhan mulai menurun karena pada periode tersebut dibentuknya organ-organ reproduksi untuk persiapan produksi telur menjelang dewasa kelamin. Kebutuhan protein diperlukan untuk hidup pokok, jaringan, bulu dan produksi telur. Bila kebutuhan protein untuk hidup pokok, jaringan dan bulu sudah terpenuhi, maka kelebihan konsumsi protein tersebut digunakan untuk mempersiapkan jaringan baru berupa organ reproduksi pada saat menjelang dewasa kelamin, sehingga kebutuhan protein untuk pertumbuhan sama tercermin dari pertambahan berat badan yang tidak berbeda.

Berdasarkan Tabel 3. rataan pertambahan berat badan akibat perlakuan imbalan energi protein ransum tidak berbeda nyata. Hal ini memberikan pengertian bahwa puyuh tidak memerlukan energi metabolis ransum yang tinggi. Sejalan dengan pernyataan Edwards (1981) dan Farrell dkk. (1982), bahwa

Pengaruh Imbangan Energi Protein Ransum dan Tingkat Kepadatan dalam Kandang terhadap Performan Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) Periode Pertumbuhan (Dani Garnida)

puyuh pada periode *grower* tidak memerlukan energi metabolis tinggi. Dari hasil tersebut ternyata perlakuan R₂ memberikan pertambahan berat badan yang tinggi, bahwa puyuh periode pertumbuhan memerlukan energi metabolis 2850 kkal/kg ransum. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian para peneliti terdahulu, bahwa kebutuhan energi metabolis antara 2800-2900 kkal (Lee dkk., 1977 ; Pandelaki dkk., 1982 ; Shim dan Vohra, 1984 dan NRC, 1994).

Pertambahan berat badan tidak dipengaruhi oleh kepadatan puyuh dalam kandang. Berarti kepadatan puyuh dari 6 - 10 ekor setiap 1200 cm² atau pada keadaan luas lantai kandang antara 200 cm² - 120 cm² setiap ekor masih dalam batas-batas yang memadai untuk pemeliharaan puyuh betina periode pertumbuhan. Menurut Wilson dkk. (1978), dari hasil penelitiannya terhadap kepadatan puyuh dalam kandang periode *grower* bahwa luas lantai kandang 116, 232 dan 426 cm² menghasilkan pertambahan berat badan tidak berbeda nyata.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Konversi Ransum Puyuh

Hasil sidik ragam tidak terdapat interaksi antara imbangan energi protein ransum dengan tingkat kepadatan puyuh terhadap konversi ransum, namun imbangan energi protein ransum dan tingkat kepadatan puyuh secara mandiri berpengaruh nyata (P<0.05). Konversi ransum pada perlakuan R₁ berbeda nyata (P<0.05) terhadap R₂ dan R₃, namun antara perlakuan R₂ dan R₃ tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan konsumsi ransum pada R₁ tertinggi, sedangkan pertambahan bobot badannya lebih rendah dibandingkan dengan R₂, dan lebih tinggi dengan R₃. Pada perlakuan R₂ konsumsi ransum rendah dan menghasilkan pertambahan bobot badan tertinggi, sedangkan perlakuan R₃ konsumsi ransumnya terendah dan menghasilkan pertambahan bobot badan terendah. Hal ini memberikan pengertian bahwa efisiensi penggunaan ransum pada puyuh periode pertumbuhan dicapai pada kandungan energi metabolis ransum di atas 2850 kkal/kg. Sejalan dengan temuan Pandelaki dkk. (1982), bahwa efisiensi penggunaan ransum atau konversi ransum puyuh periode *grower* yang terbaik yaitu pada tingkat energi 2900 kkal/kg ransum, tetapi pada tingkat energi yang lebih tinggi (3000 kkal/kg) tidak berbeda nyata. Lebih lanjut dikatakannya, puyuh lebih cenderung untuk mengurangi kebutuhannya dan bahkan dalam menggunakan energi yang dikonsumsi lebih efisien pada kondisi ransum berenergi tinggi.

Rataan konversi ransum perlakuan K₁ lebih tinggi dibandingkan K₂ dan K₃, berarti kepadatan puyuh 6 ekor setiap 1200 cm² tidak efisien dalam menggunakan ransum dibandingkan kepadatan puyuh 8 dan 10 ekor setiap 1200 cm². Hal ini terbukti dari perlakuan K₁ yang berbeda nyata (P<0.05) terhadap K₂ dan K₃, sedangkan konversi ransum antara perlakuan K₂ dengan K₃ tidak berbeda nyata. Semakin tinggi kepadatan puyuh dalam kandang, semakin efisien penggunaan ransum. Hal ini diakibatkan dengan semakin meningkatnya kepadatan puyuh dalam kandang konsumsi ransum semakin rendah, namun pertambahan bobot badan relatif sama. Puyuh dalam kepadatan kandang yang

lebih rendah, cenderung aktivitasnya lebih banyak karena ruang geraknya lebih luas, yang pada gilirannya memerlukan tambahan energi. Hasil penelitian sesuai dengan pendapat Okamoto dkk. (1989) dan Das dkk. (1990) bahwa semakin tinggi kepadatan kandang puyuh periode *grower* semakin rendah konversi ransumnya atau semakin efisien penggunaan ransum.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat dikemukakan kesimpulan bahwa penggunaan imbalan energi protein ransum 2850 kkal/kg: 24% pada kepadatan 10 ekor/1200 cm² paling ideal dalam pencapaian performan puyuh periode pertumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, N. K. dan R. J. Young, 1980. *Studies on the Amino Acid and Protein Requirement of Laying Japanese Quail (Coturnix coturnix japonica)*. Poultry Sci. 59: 2029 - 2037.
- Appleby, M. C., B. O. Hughes dan H. A. Elson, 1992. *Poultry Production Systems Behaviour, Management and Welfare*. C. A. B International.
- Babu, M., R. Prabakaran, dan V. Sundarasu, 1986. *Protein Requirement of Japanese Quails*. Indian Journal Poultry Science. Vol 21 (4): 272-274.
- Begin, J.J., dan W. M. Insko, Jr., 1972. *The Effect of Dietary Protein Level on the Reproductive Performance of Coturnix Breeder Hens*. Poultry Sci. 51: 1662 - 1669.
- Chen, E. V. dan K. F. Shim, 1989. *The effect of Dietary Methionine Level on the Laying Performance and Egg Quality in Laying Japanese Quail*. Singapore J. Pri. Ind. 17 (1): 45 - 58.
- Das, K., Roy, S.K., Maitra, D. N. dan Majumder, S. C., 1990. *Effect of Stocking Density and Length of Rearing on the Growth Performance of Japanese Quail Broilers*. Indian Journal of Animal Production and Management. 6 (1): 38-42.
- Edwards, 1981. *Carcases Composition Studies Influence of Age, Sex and Calorie Protein Content of Diet of Japanese Quail*. Poultry Sci. 60: 2506 - 2512.
- Farrell, D.J., S. I. Atmamihardja dan R. A. E. Pym, 1982. *Calorimetric Measurements of the Energy and Nitrogen Metabolism of Japanese Quail*. British Poultry Science. 23: 375 - 382.
- Hafez, E.S.E., 1969. *Introduction to Animal Growth*. In E.S.E. Hafez dan I.A. Dyer. Animal Growth and Nutrition. Lea and Febiger. Philadelphia. 1-17.

Pengaruh Imbangan Energi Protein Ransum dan Tingkat Kepadatan dalam Kandang terhadap Performan Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) Periode Pertumbuhan (Dani Garnida)

- Jull, M.A., 1975. *Poultry Husbandry*. Third Edition. Tata McGraw-Hill Publishing Co. Ltd. New Delhi.
- Lee, T.K., K.F. Shim., 1977. *Protein Requirement Growing Japanese Quail in The Tropics*. Singapore J. Primary. Ind. 5 (2): 70 - 81.
- Lee, T.K., K.F. Shim., 1979. *Interaction of Protein Level During The Growing and Laying Periode for Japanese Quail*. Singapore J. Primary. Ind. 7: 69 - 76.
- Lepore, P. D. dan H. L. Mark, 1968. *Protein and Energy Requirement of Growth Selected Lines of Japanese Quail*. Poultry Sci. 47: 1688.
- Listiyowati E dan Roosпитasari K. Roosпитasari, 1992. *Tata Laksana Budidaya Puyuh Secara Komersial*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- National Research Council, 1994. *Nutrient Requirement of Poultry*. 7th revised edition. National Academy Sci., Washington.
- Narahari, D., R. Asha Rajini, D. Thyagarajan, I. Alfred Jaya Prasad dan R. Kumararaj, 1988. *Crude Protein Requirement of Growing Japanese Quail (*Coturnix coturnix Japonica*) in Humid Tropics*. Indian J. Poultry. Sci. Vol. 23 (2): 142 - 146.
- North, M. O. dan Donald D. Bell, 1990. *Commercial Chicken Production Manual*. 4th ed. Avi Book Published by Von Nostrand Reinhold. New York.
- Nugroho dan I.G.K. Mayun, 1986. *Beternak Burung Puyuh*. Eka Offset, Semarang.
- Nurmaya, N., 1985. *Pengaruh Berbagai Tingkat Penggunaan Omafac-12 Terhadap Performance Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) Umur 0-5 Minggu*. Thesis. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Okamoto, S., Nagata, S., Kobayashi, S., dan Matsuo, T., 1989. *Effects of photoperiod and cage density on growth and feed conversion in large and small quail lines selected for body weight*. Japanese Poultry Sci. 26 (3): 150-156
- Pandelaki, S., Trisiati, Sunarso dan W. Sarengat, 1982. *Pengaruh Beberapa Tingkat Energi dan Protein yang Sama dalam Ransum Terhadap Pertambahan Berat Badan pada Periode Starter, Awal Peneluran dan Produksi Telur pada Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*)*. Proceedings Seminar Penelitian Peternakan. Edisi Februari. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian, Bogor. 281.
- Rajini, R. A., D. Narahari, dan S. Rukmangadhan, 1988. *Metabolizable Energy Requirement of Growing Japanese Quail in Humid Tropics*. Indian Journal Poultry Science. Vol 23 (1): 35-39.
- Rasyaf, M., 1991. *Memelihara Burung Puyuh*. Yayasan Kanisius, Yogyakarta.

- Shim, K. F. dan T. K. Lee, 1982. *Least Cost Ration Formulation for Japanese Quail. Coturnix coturnix japonica. 1. Starter Diet For Growing Quails.* Singapore Journal of Primary Industries 10: 89.
- Shim, K. F. dan P. Vohra, 1984. *A Riview of the Nutrition of Japanese Quail.* Journal World Poultry Sci. 40: 261-274.
- Wahju, J., 1992. *Ilmu Nutrisi Ternak Unggas.* Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Weber, C. W. dan B. L. Reid, 1968. *Protein Requirement of Coturnix Quail to Five Weeks of Age.* Poultry Science. 46: 1190.
- Wilson, W.O., C. R. Douglas, dan W. G. Nesbeth, 1976. *Feed Consumption and Protein Efficiency by Bobwhite Quail and Respond Dietary Energy Levels.* Poultry Sci. 25: 1127 - 1129.
-dan E. R. Miller, 1978. *Floor Space for Brooding Bobwhite Quail.* Poultry Sci. 57: 1499-1502.