

Pemberian Berbagai Jenis Pakan untuk Mengevaluasi Palatabilitas, Konsumsi Protein dan Energi pada Kadal (*Mabouya multifasciata*) Dewasa

Evaluation of palatability, protein and energi consumption of adult lizard (*Mabouya multifasciata*) by feed them of with many diet variations

RONI RIDWAN¹, NAHROWI² dan Hj. LILY AMALIA SOFYAN²

¹ Puslitbang Bioteknologi - LIPI, ²Ilmu Nutrisi Makanan Ternak, Fakultas Peternakan IPB Bogor.

Diterima 22 Desember 2000; Disetujui 20 Januari 2001

ABSTRACT

Lizard (*Mabouya multifasciata*), one of natural resources that spreads almost all Indonesian islands. The animals can potentially be used as a source of protein and medicine as well as a pet. The objectives of the research were therefore to investigate the preference of certain kind of diet, measure the protein and energy consumption, and also to observe the weight gain of the lizard. Seventy two lizards consisting of 36 females that each having weight of 29.7 ± 2.6 grams and 36 male that having weight of 30.0 ± 2.9 grams were used in this study. These lizards were captured from their wild nature around Bogor, Ciamis, Sumedang and Cianjur of West Java. Block experimental design was used, with 4 diet treatments and two grouping based on sex, (male and female). The diets were crickets, mealworm, red ant larva and artificial diet. Each tree lizards was put on 0.30m x 0.30m x 0.50m nets made from glass. Diets were given 3% dry matter of lizard body weight and water has given *ad libitum*. Parameter measured was dry matter consumption, protein consumption, energy consumption and body weight gain. ANOVA used for the data analysis, followed with Duncan range-test. The result showed that dry matter consumption of crickets, red ant larva and artificial diet was significantly ($P < 0.01$) higher than mealworms. Consumption of crickets crude-protein was significantly ($P < 0.01$) higher than mealworms, red ant larva and artificial diet. Mealworm crude-protein consumption was significantly ($P < 0.01$) lower compared with both red ant larva and artificial diet. Crickets and red ant larva showed higher affect ($P < 0.01$) on body weight gain than artificial diet. However, there were no significant effect of all diet on consumption, brute energy and relatively metabolic energy. Grouping based on sex also did not show any significant affect to all parameters observed. It can be concluded that lizards prefer eating crickets, red ant larva and diet than mealworms.

© 2001 Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta

Keywords: feeding variants, palatability, protein, energy consumption, lizard.

PENDAHULUAN

Alam Indonesia mempunyai kekayaan yang cukup besar akan keanekaragaman hayatinya. Untuk menggali dan mengembangkan kekayaan alam ini maka diperlukan tangan-tangan kreatif dalam memanfaatkan potensi yang ada. Jenis-jenis hewan yang ada di Indonesia diperkirakan berjumlah sekitar 220.000 jenis yang terdiri

atas kurang lebih 200.000 jenis serangga, 4.000 jenis ikan, 2.000 jenis burung dan 1.000 jenis reptilia dan ampibia (Resosoedarmo *et al.*, 1985). Banyak jenis flora dan fauna di Indonesia pada hakikatnya memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi jika diarahkan menuju proses budidaya secara profesional. Untuk menuju proses tersebut harus ada upaya penangkaran.

Salah satu kekayaan alam yang dicoba untuk dibudidayakan adalah kadal (*Mabouya multifasciata*). Hewan reptilia ini terdapat hampir di seluruh daratan Indonesia, seperti di sekitar persawahan, pinggir kolam, perkebunan, di bawah pepohonan yang tumbang dan semak belukar (Hoeve, 1992). Kadal diduga mempunyai potensi sebagai sumber protein substitusi tepung ikan. Selain itu banyak masyarakat yang percaya akan khasiat daging kadal sebagai obat eksim dan kudis. Lebih jauh lagi kadal dimungkinkan dapat digunakan sebagai komoditi ekspor baik hewannya maupun kulitnya. Protein kasar daging kadal dalam bahan kering adalah sebesar 60.72%. Seiring dengan semakin majunya ilmu dan teknologi, tepung kadal mungkin dapat digunakan sebagai sumber protein dan sekaligus sebagai bahan untuk peningkatan kekebalan ternak.

Dalam upaya penangkaran kadal, faktor pakan sangat penting, namun informasi mengenai konsumsi nutrisi dan jenis pakan yang disukai kadal belum banyak, sehingga sangat perlu dilakukan studi tentang hal tersebut dalam upaya mendukung keberhasilan penangkaran kadal.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi konsumsi berbagai jenis pakan baik pakan alami maupun pakan buatan dan mengetahui pertambahan bobot badan kadal dalam kandang penangkaran.

BAHAN DAN METODE

Penelitian pakan kadal dilaksanakan selama empat bulan di Laboratorium Lapangan Ilmu dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan IPB, sedang analisis kimia sampel dilakukan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan IPB.

Kandang yang digunakan berupa 24 buah aquarium, dengan ukuran masing-masing 0.30 m x 0.30 m x 0.50 m. Alas kandang berupa campuran seimbang batu kerikil, pasir dan tanah setebal 20 cm.

Bahan-bahan yang digunakan adalah: kadal sebanyak 72 ekor terdiri dari 36 jantan dengan rerata bobot badan sebesar 30.00 ± 2.9 gram dan 36 betina dengan rerata bobot badan sebesar 29.7 ± 2.6 gram. Kadal diambil dari alam bebas di sekitar daerah Ciamis, Sumedang, Cianjur dan Bogor, Jawa Barat.

Jenis pakan yang digunakan adalah jengkerik, ulat hongkong, kroto dan pakan buatan. Pakan buatan dibuat dengan mencampur sampai homogen jagung, dedak, bungkil kedelai, tepung tulang, premix dan minyak ikan. Selanjutnya dicampur dengan ikan segar dan dicetak menjadi pellet basah. Komposisi kimia pakan disajikan dalam Tabel 1.

Peralatan yang digunakan antara lain: semprotan air, tempat pakan dan minum, termometer, timbangan digital, alat pencetak pellet, kantong untuk sampel pengujian.

Pakan yang diberikan pada kadal sebesar 3% bahan kering (BK) dari bobot badan (BB) sedang air minum diberikan secara *ad libitum*. Dalam setiap kandang ditempatkan satu tempat pakan dan satu tempat minum dengan ukuran 5 X 5 cm. Tiga ekor kadal dimasukkan secara kelompok ke dalam setiap kandang, serta diberi salah satu dari 4 jenis pakan perlakuan. Masing-masing perlakuan dengan tiga kali ulangan.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (Steel & Torrie, 1995). Model matematika rancangan ini sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \varepsilon_{ij}$$

Analisis data statistika dihitung dengan sidik ragam ANOVA menggunakan program SAS versi 7 for Windows 1997 dan apabila terdapat perbedaan maka dilakukan uji jarak Duncan (Steel & Torrie, 1995). Peubah yang diamati adalah konsumsi bahan kering sebagai pendekatan untuk mengetahui palatabilitas pakan, konsumsi protein, konsumsi energi dan pertambahan bobot badan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan Umum

Selama penelitian, kadal tidak menunjukkan gejala yang tidak diinginkan seperti sakit dan mati, akan tetapi kadal selalu berusaha keluar dari kandang. Hal ini terjadi karena kadal terbiasa hidup lepas di alam bebas. Gejala lain, terlihat sebagian besar kadal membenamkan tubuh ke dalam tanah karena kadal termasuk hewan peliang (Hoeve, 1992). Pada minggu pertama kadal mengalami masa adaptasi dengan lingkungan kandang penelitian dan pakan percobaan. Minggu selanjutnya kadal mulai terbiasa dengan kondisi kandang dan pakan.

Tabel 1. Komposisi Kimia Jenis Pakan Percobaan

Komposisi zat makanan	B1 (Jengkerik)	B2 (Ulat Hongkong)	B3 (Kroto)	B4 (Pakan buatan)
Bahan kering (%)	29.1	33.67	19.17	42.54
Protein Kasar%	21.26	16.25	10.19	18.98
Protein Kasar% (% BK)	73.05	48.28	53.16	44.62
Energi Bruto (Kal/g)	5777	6107	4849	4717

Keterangan: Perlakuan jenis pakan kadal: B1 = jengkerik, B3 = kroto, B2 = ulat hongkong, B4 = pakan buatan.

Suhu lingkungan selama penelitian berkisar antara 26-31°C dan kelembaban ruangan berada pada rata-rata 75%. Keadaan ini secara umum tidak mempengaruhi selera makan (Tabel 2) dan tingkah laku kadal. Grzimek (1972) menyatakan bahwa suhu rata-rata tubuh kadal saat melakukan aktivitas harian berkisar 3-10°C lebih tinggi dari suhu lingkungan. Aktifitas kadal dimulai pada jam 06.00-18.00 WIB selama intensitas cahaya matahari masih ada. Hasil ini sesuai dengan penelitian Kurniati (1997) yang menyatakan bahwa kadal mempunyai aktivitas harian sepanjang hari selama masih ada cahaya matahari.

Konsumsi Pakan

Jenis pakan yang diberikan setelah dilakukan analisis proksimat memperlihatkan kandungan zat nutrisi yang bervariasi. Pakan buatan mempunyai bahan kering tertinggi sebesar 42.54% dan yang terendah adalah pakan kroto sebesar 19.17%. Adapun kandungan bahan kering pakan percobaan dari tertinggi ke terendah adalah B4 (pakan buatan), B2 (ulat hongkong), B1 (jengkerik) dan B3 (kroto), dimana masing-masing sebesar 42.54%, 33.67%, 29.10% dan 19.17%. Kandungan protein kasar tertinggi dalam bahan kering pakan dikandung oleh jenis pakan jengkerik yaitu sebesar 73.05%, diikuti kroto sebesar 53.16%, ulat hongkong sebesar 48.28% dan pakan buatan sebesar 44.62%. Sedangkan energi bruto tertinggi dikandung oleh pakan ulat hongkong sebesar 6107 kal/g, diikuti jengkerik sebesar 5777 kal/g, kroto sebesar 4849 kal/g dan pakan buatan sebesar 4717 kal/g (Tabel 1). Tingginya nilai komposisi kimia pada suatu pakan belum tentu menjamin terpenuhinya kebutuhan energi hewan karena zat nutrisi yang terkandung di dalamnya tidak

seluruhnya dapat dicerna dan diserap oleh tubuh (Pond *et al.*, 1995).

Tingkat konsumsi pakan mencerminkan pendekatan palatabilitas pakan, yaitu keinginan dan kesukaan hewan terhadap suatu pakan (Tabel 2). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa perlakuan pakan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap konsumsi bahan kering. Kadal yang mengonsumsi pakan B2 (21.16%) nyata ($P < 0.01$) lebih kecil dibandingkan dengan kadal yang mendapat pakan B1, B3 (25.13%) dan B4 (31.34%). Perlakuan pakan antara B1, B2 dan B4 telah nyata mempengaruhi konsumsi bahan kering kadal. Rendahnya konsumsi pakan B2, kemungkinan disebabkan oleh tingginya kandungan energi pakan B2 (6107 kal/g) dibandingkan dengan jenis pakan lain. Di samping itu, hal ini kemungkinan terkait dengan penampilan pakan B2 yang tidak aktif bergerak dan tidak mempunyai aroma khas, sehingga kadal cenderung tidak tertarik untuk mengonsumsinya.

Regal (1978) menyatakan bahwa kadal di alam termasuk kategori pemburu intensif yaitu kebiasaan hewan yang memangsa dengan cara mendekati mangsanya. Pakan B2 tidak mempunyai aroma khas, seperti pakan B3. Jenis pakan B3 (kroto) mempunyai aroma khas yang disukai oleh kadal. Kurniati (1997) melaporkan bahwa setelah dilakukan pembedahan pada kadal ditemukan banyak serangga berbentuk larva dalam lambung. Sedangkan pakan B4 meskipun tidak bergerak tetapi dibuat dengan aroma yang mendekati aroma khas pakan B3 sehingga menarik kadal untuk mengonsumsinya.

Pengelompokan jenis kelamin antara jantan dan betina tidak memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap konsumsi

Tabel 2. Pengaruh pemberian berbagai jenis pakan terhadap rerata semua parameter yang di ukur.

Jenis Pakan	Bahan Kering	Konsumsi			Pertambahan Bobot Badan
		Energi Bruto	Energi Metabolis Semu	Protein	
B1	0.189 ^a ± 0.028	1092.46±164.34	822.88±148.74	0.138 ^a ±0.021	0.096 ^a ±0.007
B2	0.149 ^b ± 0.006	911.42±35.09	779.01±75.77	0.072 ^c ±0.003	0.063 ^{ab} ±0.027
B3	0.199 ^a ± 0.013	963.32±65.08	773.39±42.05	0.106 ^b ±0.007	0.081 ^a ±0.003
B4	0.217 ^a ± 0.018	1021.23±84.49	816.00±106.02	0.097 ^b ±0.008	0.045 ^b ±0.023

Keterangan:

Superskrip berbeda pada kolom dan baris yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0.01$). Perlakuan jenis pakan kadal: B1 = jengkerik, B3 = kroto, B2 = ulat hongkong, B4 = pakan buatan.

pakan. Konsumsi pakan kadal dalam penelitian ini 0.63% bahan kering pakan dari bobot badan. Faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan antara lain kandungan nutrisi, palatabilitas, suhu, umur, bobot badan dan kapasitas lambung. Kapasitas lambung menandakan daya tampung terhadap makanan yang dikonsumsi, dimana hewan akan berhenti mengonsumsi setelah kapasitasnya penuh.

Palatabilitas merupakan faktor yang sangat penting untuk menentukan tingkat konsumsi pakan, dimana palatabilitas pakan ditentukan oleh rasa, bau dan warna yang merupakan pengaruh faktor fisik dan kimia pakan (Parakkasi, 1986). Semua faktor tersebut berlaku untuk kadal, tetapi ada faktor tambahan yang secara tidak langsung mempengaruhi palatabilitas yaitu faktor bergerak aktif atau tidaknya pakan, sebaliknya warna pakan tidak terlalu menarik perhatian kadal.

Konsumsi Energi Bruto

Pengaruh pemberian berbagai jenis pakan terhadap rerata konsumsi energi bruto kadal per ekor per hari selama penelitian disajikan dalam Tabel 2. Rerata konsumsi energi bruto yang dihasilkan berkisar antara 911.4–1092.4 kal/g/ekor/hari. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis pakan dan pengelompokan jenis kelamin berpengaruh nyata terhadap rerata konsumsi energi bruto.

Konsumsi energi bruto oleh kadal belum mencerminkan ketepatan jumlah kebutuhan energinya. Hal ini karena tidak semua energi bruto suatu ransum dapat diserap tubuh, tetapi ada yang terbuang bersama ekskreta. Energi yang terbuang ini tergantung kualitas pakan seperti jenis pakan, pencernaan dan

kandungan nutrisi. Konsumsi energi bruto dalam penelitian ini telah melewati kebutuhan hidup pokok, terlihat dari kadal yang masih dapat tumbuh.

Konsumsi Energi Metabolis Semu

Pengaruh pemberian berbagai jenis pakan kadal terhadap rerata konsumsi energi metabolis semu per ekor per hari selama penelitian disajikan dalam Tabel 2. Data rerata konsumsi energi metabolis semu didapatkan dari perhitungan selisih antara konsumsi energi yang masuk dengan energi yang keluar bersama ekskreta (Radiopetro, 1977). Rerata konsumsi energi metabolis semu yang dihasilkan berkisar antara 773.39–822.88 kal/g/ekor/hari. Seperti halnya energi bruto, hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis pakan dan pengelompokan jenis kelamin tidak nyata mempengaruhi konsumsi energi metabolis semu. Ruang gerak kadal dalam penelitian ini terbatas, sehingga aktivitas kadal jantan dan betina tidak memperlihatkan perbedaan. Hoeve (1992) menyatakan bahwa kadal dapat menggunakan energi secara efisien, walaupun terjadi perubahan keadaan lingkungan seperti cekaman panas. Kadal akan segera membenamkan tubuhnya kedalam tanah untuk sementara waktu sampai keadaan lingkungan normal kembali.

Persentase energi yang diserap oleh kadal paling tinggi terlihat pada pakan B2 sebesar 85.47% dari konsumsi rerata energi asalnya. Hal ini menunjukkan bahwa pakan B2 mengandung energi tercerna yang tertinggi dibandingkan dengan pakan yang lain. Sedangkan pakan B1 mempunyai persentase energi yang terserap oleh kadal paling rendah sebesar 75.32% dari

konsumsi rerata energi brutonya yang menunjukkan bahwa energi tercerna B1 terendah dibandingkan dengan pakan lain.

Kadal jantan dan betina dalam mengonsumsi energi dari berbagai jenis pakan akan menyesuaikan dengan kebutuhan energi untuk aktivitasnya. Selain itu tingkat kandungan energi pakan dapat menentukan jumlah konsumsi pakan. Konsumsi pakan kadal dalam penelitian ini menurun pada pakan yang mengandung energi tertinggi yaitu B2 (ulat hongkong) dan sebaliknya meningkat pada pakan yang mengandung energi rendah seperti B4 (pakan buatan). Konsentrasi energi dalam pakan merupakan pengaruh utama dalam kemampuan ternak unggas mengonsumsi pakan (Scott *et al.*, 1982). Pada kadal, apabila kebutuhan tersebut telah terpenuhi maka akan berhenti makan. Oleh karena itu, zat-zat gizi yang lainnya seperti protein, vitamin dan mineral harus tersedia dalam perbandingan yang tepat dengan energi sehingga kadal mendapatkan cukup zat gizi pada saat kebutuhan energinya terpenuhi.

Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi Protein

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis pakan berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap konsumsi protein kasar kadal (Tabel 2.), tetapi pengelompokan berdasarkan jenis kelamin tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap konsumsi protein kasar. Konsumsi protein kasar asal pakan (B1) oleh kadal jantan maupun kadal betina sangat nyata ($P < 0.01$) lebih tinggi dibanding dengan konsumsi pakan dari ketiga jenis pakan lainnya yaitu masing-masing lebih tinggi: 23.19% dari pakan B3, 29.71% dari pakan B4 dan 47.83% dari pakan B2. Konsumsi protein pakan B3 dan B4 tidak memperlihatkan pengaruh yang nyata, tetapi konsumsi kedua jenis pakan tersebut nyata lebih tinggi ($P < 0.01$) dibandingkan dengan konsumsi pakan B2. Pakan B3 dan B4 nyata berturut-turut lebih tinggi 32.08% dan 25.77% dari pakan B2.

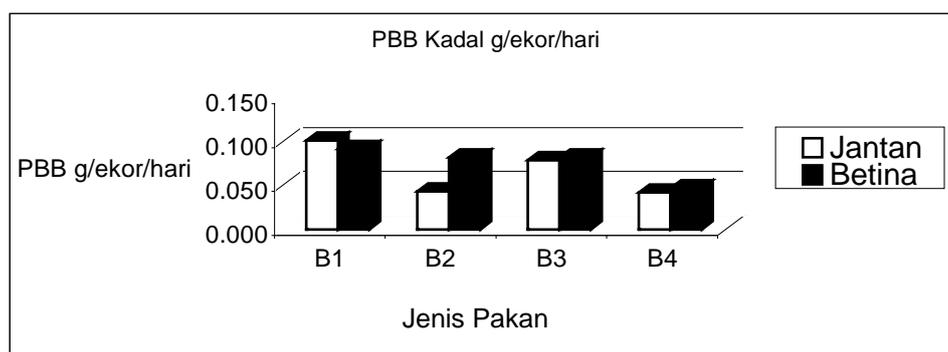
Konsumsi protein pakan B1 lebih besar dibandingkan dengan pakan lain, karena kandungan protein kasarnya lebih tinggi 27.23% dari pakan B3, 38.92% dari pakan B4 dan 33.91% dari pakan B2 (Tabel 1).

Namun alasan tingginya kandungan protein tidak terbukti pada pakan B4. Kandungan protein kasar pakan B2 lebih tinggi 7.6% dari pakan B4. Tingginya rerata konsumsi protein pakan B4 dibandingkan dengan pakan B2 diduga karena kandungan energi pakan B2 lebih tinggi dari pakan B4 yang secara langsung dapat mempengaruhi konsumsi.

Rerata konsumsi protein kasar ke-4 jenis pakan percobaan diduga telah memenuhi kebutuhan pokok kadal bahkan melebihi, hal ini terlihat dari adanya penambahan bobot badan (Tabel 2). Protein di dalam tubuh digunakan untuk memperbaiki atau mengganti jaringan yang rusak, pertumbuhan jaringan baru, kebutuhan hidup pokok, metabolisme energi dan metabolisme zat-zat vital dalam fungsi tubuh. Menurut Anggorodi (1985) salah satu faktor yang menentukan tinggi rendahnya nilai gizi suatu pakan adalah tinggi rendahnya kandungan protein. Tetapi tingginya kandungan protein kasar pada pakan belum tentu dapat memenuhi kebutuhan tubuh akan protein, karena kualitas protein ditentukan oleh susunan asam-asam amino dan struktur pengikatnya.

Pengaruh Perlakuan terhadap Pernambahan Bobot Badan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis pakan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap penambahan bobot badan kadal. Rerata penambahan bobot badan kadal per ekor per hari dari masing-masing perlakuan selama 4 minggu terlihat pada Tabel 2. Hasil uji jarak Duncan menunjukkan bahwa pemberian pakan B4 secara nyata 54.17% lebih kecil dalam memberikan penambahan bobot badan dibandingkan dengan pakan B1 dan 45.68% lebih kecil dari pakan B3. Sedangkan pakan B1, B2 dan B3 serta pakan B2 dan B4 tidak berbeda nyata. Meskipun konsumsi pakan B4 lebih tinggi dari ketiga pakan lainnya, tetapi pakan B4 tidak dapat memberikan hasil penambahan bobot badan yang lebih tinggi dari pakan lainnya (Tabel 2). Walaupun demikian pakan B4 masih dapat digunakan untuk pakan kadal dalam masa penangkaran, karena dapat meningkatkan bobot badan (Gambar 1), tidak membuat ternak mati dan pakan B4 disukai kadal (Tabel 2). Sedang pengelompokan berdasarkan jenis kelamin



Gambar 1. Rerata pertambahan bobot badan kadal selama penelitian. Keterangan: B1 = jengkerik, B3 = kroto, B2 = ulat hongkong, B4 = pakan buatan. PBB = Pertambahan Bobot Badan.

kadal tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan bobot badan, artinya pada kadal dewasa diduga konsumsi pakan tidak seluruhnya digunakan untuk pertambahan bobot badan, akan tetapi digunakan untuk aktivitas hariannya. Namun demikian, pada penelitian ini ruang geraknya dibatasi oleh kandang sehingga aktivitas kadal jantan dan betina terbatas. Pertambahan bobot badan sedikit sekali bertambah sejalan dengan bertambahnya umur hewan. Pertambahan bobot badan suatu ternak selama dalam penangkaran harus tetap dipertahankan. Pada penelitian ini terlihat bahwa masih adanya pertambahan bobot badan dalam kandang aquarium, sehingga ke-4 jenis pakan dapat dipakai pada kadal selama penangkaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa, pemberian berbagai jenis pakan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap konsumsi bahan kering, konsumsi protein dan pertambahan bobot badan (PBB), sedangkan jenis kelamin tidak nyata mempengaruhi semua parameter yang diamati. Kadal yang mengonsumsi pakan buatan bila dibandingkan dengan pakan jengkerik dan kroto memberikan respon yang sama terhadap konsumsi bahan kering dengan urutan sebagai berikut pakan buatan, kroto dan Jengkerik, sehingga pakan buatan dapat dijadikan pakan alternatif pengganti pakan alami untuk kadal dalam penangkaran dengan mengacu pada

kebutuhan zat nutrisi kadal. Diantara berbagai jenis pakan, jengkerik memperlihatkan pengaruh yang baik dalam pertambahan bobot badan.

Penelitian ini perlu dilanjutkan dengan waktu penelitian yang lebih lama, menggunakan kadal pra dewasa sampai dewasa. Protein hewani pakan dapat berasal dari berbagai jenis hewan dengan kandungan bahan aditif yang berbeda-beda, sehingga kadal tertarik untuk mengonsumsi pakan percobaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1985. *Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas*. Jakarta: UI-Press.
- Hoeve, V. 1992. *Reptilia dan Ampibia. Ensiklopedi Indonesia Seri Fauna*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kurniati, H.,. 1997. *Aktivitas Harian Kadal Mabouya multifasciata dan Kadal Tachydromus sexineatus yang Hidup Simpatik di Perkebunan Kakao*. Bogor: Berkala Penelitian Hayati LIPI.
- Parakkasi, A. 1986. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Monogastrik*. Jakarta: UI-Press.
- Pond, W.G., D.C. Church and F.R.Pond.1995. *Basic Animal Nutrition and Feeding*. 4th Ed. New York: John Wiley and Sons.
- Radiopoetro. 1977. *Zoologi*. PT. Erlangga, Jakarta.
- Resosoedarmo, S., K. Kartawinata dan A. Soegiarto. 1985. *Pengantar Ekologi*. Bandung: CV Remadja Karya.
- Scott, M.L., M.C. Nesheim and R.J. Young. 1982. *Nutrition of the Chicken*. 3rd Ed., Ithaca: M. L. Scott & Associates.
- Steel, R.G.D. and J.H Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Jakarta: PT. Gramedia.