

## **ANALISIS KEBUTUHAN NUTRIEN TERHADAP PERTUMBUHAN LANDAK RAYA MUDA (*Hystrix Brachyura* Linnaeus, 1758) YANG DIPELIHARA DI DUA TIPE KANDANG**

**Wartika Rosa Farida**

Pusat Penelitian Biologi, LIPI  
Cibinong Science Center, Jln. Raya Jakarta-Bogor KM 46, Cibinong 16911  
*Corresponding Author Email: wrfarida@indo.net.id*

**Abstrak.** Empat ekor landak raya muda berumur 5-7 bulan digunakan dalam penelitian ini. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh bentuk kandang terhadap pertumbuhan dan efisiensi penggunaan pakan pada landak raya (*Hystrix brachyura*) di penangkaran. Selama penelitian dua ekor landak raya masing-masing ditempatkan di kandang individu berlantai beton dan dua ekor landak raya lainnya masing-masing ditempatkan di kandang baterai terbuat dari baja. Kedua kelompok perlakuan diberi jenis pakan yang sama. Pakan penelitian terdiri dari pisang siam (*Musa sp.*), Singkong (*Manihot utilissima*), wortel (*Daucus carota*), tomat (*Solanum lycopersicum*), jambu biji (*Psidium guajava*), kangkung (*Ipomoea aquatica*), dan pelet ikan koi. Pemberian pakan dilakukan 2 kali sehari (pagi dan sore) dan air minum tersedia *ad libitum*. Parameter yang diamati adalah konsumsi pakan, penambahan bobot badan, dan efisiensi penggunaan pakan. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam dan bila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan uji beda nyata terkecil. Hasil penelitian menunjukkan penambahan bobot badan landak yang dipelihara di kandang baterai lebih tinggi (40,48 g/ekor/hari) dibandingkan dengan landak di kandang berlantai beton (34,52 g/ekor/hari). Dalam hal penggunaan pakan, landak yang dipelihara di kandang berlantai beton lebih efisien (14,71%) dibandingkan dengan landak di kandang baterai (15,76%).

**Kata Kunci :** pertumbuhan, konsumsi pakan, *Hystrix brachyura*, tipe kandang

### **PENDAHULUAN**

Landak raya (*Hystrix brachyura*) adalah mamalia berduri yang tergolong dalam famili Hystricidae dan ordo rodentia artinya sekelompok dengan hewan pengerat. Di habitatnya, landak hidup di dalam lubang-lubang tanah atau gua-gua batu dan sering juga dijumpai sarangnya di lubang-lubang dibawah perakaran pohon. Dalam satu lubang sarang terdapat satu keluarga yang terdiri dari induk jantan dan betina beserta anak-anaknya. Sebagai satwa nokturnal, landak biasa mencari pakan pada malam hari, sedangkan siang hari biasanya istirahat dalam sarangnya.

Saat ini landak raya (*H. brachyura*) berstatus dilindungi berdasarkan SK Mentan No. 247/Kpts/Um/4/1979 dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 7 tahun 1999 tanggal 27 Januari 1999 tentang Pengawetan Jenis Satwa dan Tumbuhan Liar. Status konservasi Internasional tercatat dalam IUCN *Red List of Threatened Species* adalah *vulnerable* (Baillie, 1996). Meskipun satwa ini berstatus dilindungi, tetapi perburuan masih terus berlangsung untuk tujuan konsumsi (Norsuhana *et al.*, 2012) maupun komersial. Adanya pemanfaatan landak secara langsung menangkap dari alam yang dilakukan terus-menerus akan berakibat semakin menurunnya populasinya di alam. Berdasarkan hal-hal diatas, sudah saatnya landak mendapatkan prioritas untuk dikaji kebutuhan pakan/nutrisi, pertumbuhan, tingkah laku, dan reproduksi dalam upaya domestikasi guna pemanfaatannya secara lestari. Di penangkaran landak cepat beradaptasi dengan lingkungan sekitar, termasuk sifat nokturnalnya dapat berubah menjadi diurnal, karena pemberian pakan dilakukan pada siang hari.

Saat ini di Penangkaran Mamalia Kecil Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi – LIPI tersedia dua tipe kandang pemeliharaan landak yaitu kandang lantai dan kandang batere

bertingkat. Untuk efisiensi penggunaan pakan, maka penelitian ini bertujuan untuk memantau kebutuhan nutrisi terhadap pertumbuhan landak raya muda yang ditempatkan di dua tipe kandang.

## METODA PENELITIAN

Penelitian telah dilakukan di Penangkaran Mamalia Kecil Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi – LIPI. Penelitian berlangsung selama 52 hari yang terdiri dari 10 hari masa adaptasi pakan (*preliminary*) dan 42 hari (7 minggu) masa koleksi data. Materi yang digunakan adalah 4 ekor landak muda berumur 5-7 bulan. Ransum penelitian terdiri dari satu jenis ransum dan diberikan pada masing-masing 2 ekor landak muda yang ditempatkan di tipe kandang yang berbeda yaitu kandang batere (160 cm x 140 cm x 90 cm) dan kandang lantai (2,26 m x 2,00 m x 2,72 m). Air minum tersedia *ad libitum*.

Ransum penelitian terdiri dari Pisang siam (*Musa sp.*), singkong (*Manihot utilissima*), wortel (*Daucus carota*), Tomat (*Solanum lycopersicum*), Jambu biji (*Psidium guajava*), kangkung (*Ipomoea aquatica*), dan pelet ikan koi (pelet komersial). Tabel 1 memperlihatkan komposisi ransum penelitian dan komposisi nutrisi pakan landak tertera pada Tabel 2.

Tabel 1. Ransum penelitian landak muda

JENIS PAKAN	JUMLAH (gram)
Pisang siam	150
Singkong	150
Wortel	100
Tomat	100
Jambu biji	150
Kangkung	100
Pelet koi	50
<b>TOTAL</b>	<b>800</b>

Tabel 2. Komposisi nutrisi pakan penelitian landak (100% BK)

Bahan pakan	BK	Abu	PK	LK	SK	BeTN	GE
	----- (%) -----						(kal/g)
Pisang siam	35,02	3,80	3,08	0,86	3,44	88,81	3.393,37
Singkong	49,22	1,82	9,73	0,70	2,36	85,38	4.060,64
Wortel	24,57	8,92	1,64	1,80	12,11	75,54	3.885,29
Tomat	22,04	9,60	16,98	1,59	16,08	55,74	4.133,09
Jambu biji	28,35	4,20	4,75	1,56	34,11	55,38	4.652,00
Kangkung	26,73	11,24	30,46	3,55	14,88	39,87	4.516,00
Pelet koi K-5	94,52	6,16	43,12	2,23	3,94	44,55	4.486,52

BK = Bahan kering; PK = Protein kasar; LK = Lemak kasar; SK = serat kasar; BeTN = Bahan ekstrak tanpa Nitrogen; GE = gross energy

Sebelum disajikan, dilakukan penimbangan setiap jenis pakan dan sisa pakan ditimbang pada keesokan harinya. Pakan disajikan dalam 2 kali pemberian yaitu pada pukul 08.30 dan 16.30 WIB. Penimbangan bobot badan dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Pengukuran suhu dan kelembaban dilakukan setiap hari pada pagi, siang, dan sore hari. Analisa proksimat (kadar air, kadar abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar) dilakukan berdasarkan metoda AOAC (1995) untuk mengetahui kandungan zat-zat makanan dari setiap jenis bahan pakan dan energi bruto pakan diukur menggunakan *Parr adiabatic*

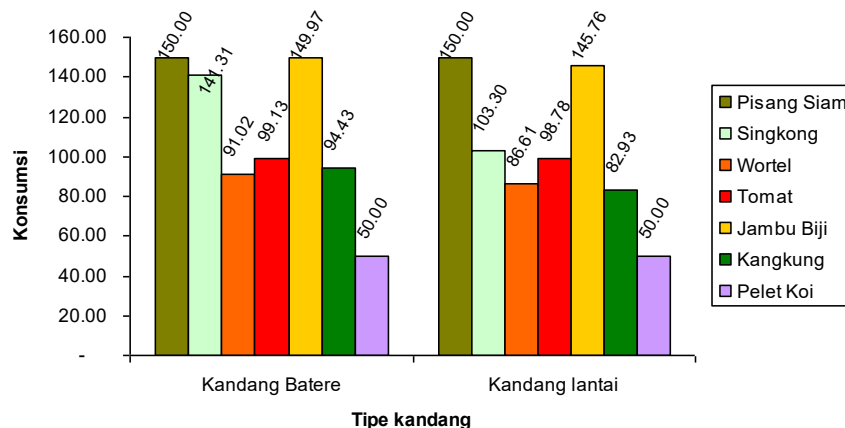
*oxygen bomb calorimeter* (Parr Instrument Company, 211 Fifty third Street, Moline, Illinois, 61265-9984, U.S.A). Peubah yang diamati adalah konsumsi pakan, konsumsi nutrien, pertambahan bobot badan, konversi pakan dan efisiensi penggunaan pakan guna melihat performa landak muda yang dipelihara di kedua tipe kandang. Metode yang digunakan dalam menganalisis data hasil penelitian adalah metode deskriptif, karena jumlah materi satwa terbatas yang digunakan dalam penelitian ini.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dianalisis keragaman, bila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan uji beda nyata terkecil atau uji Duncan (Steel & Torrie, 1993).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan suhu dan kelembaban di sekitar kandang selama penelitian adalah 26,67°C dan 83,52% (pagi), 31,15°C dan 65,07% (siang), serta 29,24°C dan 66,28% (malam). Landak tropis merasa nyaman pada kisaran suhu 21,11 - 29,44°C dan kelembaban antara 45 – 60% (Xanten, 1997). Berdasarkan Tabel 2 terlihat kelembaban di sekitar kandang lebih tinggi dari yang direkomendasikan oleh Xanten (1977), tetapi selama penelitian berlangsung tidak tampak berpengaruh pada nafsu makan maupun kesehatan landak. Hal ini dimungkinkan karena keempat ekor landak yang digunakan dalam penelitian ini merupakan landak yang lahir di penangkaran sehingga sudah beadaptasi dengan lingkungan sekitarnya.

Sifat dan komposisi kimia pakan merupakan faktor yang berpengaruh terhadap tingkat konsumsi. Pakan yang mengandung zat yang tidak dapat dicerna oleh hewan maka pakan tersebut memiliki tingkat konsumsi yang rendah, sebaliknya pakan yang berkualitas baik, tingkat konsumsinya relatif tinggi dibandingkan dengan pakan yang berkualitas rendah. Menurut Tillman *et al.* (1984), nutrisi atau bahan makanan adalah segala sesuatu yang



dapat dimakan, disukai, dan tidak membahayakan hewan. Semakin tinggi kandungan energi dalam pakan maka semakin rendah tingkat konsumsinya. Parakkasi (1985) melaporkan, faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan antara lain koefisien cerna, kualitas atau komposisi kimia pakan, pergerakan makanan dalam saluran pencernaan dan status fisiologi hewan. Menurut Situmorang *et al.* (2013); Mohapatra dan Panda (2013); serta Yunasri *et al.* (2013), palatabilitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan yang dipengaruhi oleh bau, rasa, tekstur dan warna..

### Gambar 1. Tingkat pemilihan (preferensi) pakan segar pada landak

Dari Gambar 1 terlihat urutan rata-rata jumlah konsumsi pakan segar yang disukai landak (preferensi), baik yang dipelihara di kandang batere maupun di kandang lantai, berturut-turut adalah pisang siam, jambu biji, singkong, tomat, kangkung, wortel, dan terendah adalah pelet koi. Pisang siam dan jambu biji memiliki rasa yang manis sehingga tinggi dikonsumsi oleh landak. Menurut Verheij dan Coronel (1997), jambu biji merah juga memiliki tinggi kadar air dengan energi yang cukup tinggi, serta tinggi kandungan vitamin C dan protein (Chiveu *et al.*, 2017), sehingga sangat disukai berbagai jenis hewan sebagai sumber pakannya. Singkong merupakan pakan umbi-umbian yang disukai oleh landak, karena umbi-umbian adalah salah satu pakan alami landak di habitatnya (Farida *et al.*, 2010; Farida, 2013; Farida, 2015). Dilaporkan oleh Nowak (1991), di habitatnya landak mengkonsumsi kulit kayu, akar, umbi, rimpang, umbi, buah jatuh dan tanaman budidaya. Tomat lebih disukai landak dibandingkan wortel, karena tomat bertekstur lembut, berair dan beraroma serta berwarna merah cerah, sebagaimana dilaporkan oleh Church dan Pond (1988), konsumsi pakan dipengaruhi oleh palatabilitas, sedangkan palatabilitas pakan tergantung pada bau, rasa, tekstur dan temperatur pakan yang diberikan. Kangkung merupakan satu-satunya jenis hijauan alternatif yang diberikan dalam penelitian ini, dan hijauan juga merupakan pakan di habitat aslinya (Farida, 2015). Pemberian pelet koi pada landak pada penelitian ini dibatasi hanya 50 g/ekor/hari, dan ternyata dikonsumsi habis oleh landak di kedua perlakuan kandang (batere maupun lantai). Pelet koi yang merupakan pakan konsentrat, diberikan pada landak untuk mensuplai kebutuhan protein dan mineral.

Berdasarkan rata-rata konsumsi BK (Tabel 3), singkong dan pisang siam paling banyak dikonsumsi oleh landak di kedua tipe kandang pemeliharaan, kemudian diikuti pelet koi, jambu biji, kangkung, tomat, dan wortel. Tingginya konsumsi pisang siam kemungkinan disebabkan oleh tekstur daging buah yang lembut dan rasanya yang manis. Tabel 3 menunjukkan singkong dan pisang siam mengandung pati (karbohidrat) sehingga mudah untuk dirombak di dalam tubuh menjadi sumber energi yang diperlukan landak untuk aktivitasnya. Tingginya konsumsi pelet koi disebabkan oleh kandungan protein kasarnya yang lebih tinggi di antara bahan pakan lainnya, yaitu sebesar 43,12% (Tabel 3). Pakan yang mengandung protein tinggi lebih banyak dikonsumsi daripada pakan dengan kadar protein rendah. Protein sangat diperlukan bagi tubuh hewan untuk pembentukan jaringan, mengganti sel-sel yang rusak, sebagai zat pembangun dan pengatur dalam tubuh (Tillman *et al.*, 1986). Jambu biji lebih tinggi dikonsumsi dibandingkan wortel dan tomat, padahal jambu biji mengandung energi yang lebih tinggi (Tabel 2), hasil ini tidak sejalan dengan pernyataan Wahyu (1985) bahwa semakin tinggi kandungan energi suatu bahan pakan, maka semakin rendah satwa mengkonsumsi bahan pakan tersebut. Hal ini dapat dijelaskan, karena faktor kebiasaan landak yang sudah terbiasa mengkonsumsi jambu biji sebelum penelitian dilakukan, sedangkan tomat dan wortel diberikan hanya selama penelitian berlangsung. Karena salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat palatabilitas pakan pada satwa adalah kebiasaan makan. Jambu biji diduga banyak dikonsumsi karena tekstur daging buah yang lembut, berair dan rasanya yang manis. Demikian juga pakan hijauan berupa kangkung yang sudah terbiasa diberikan pada landak, sehingga konsumsinya lebih tinggi dibandingkan tomat dan wortel.

Tabel 3. Konsumsi bahan Kering oleh landak (g/ekor/hari)

Bahan pakan	Kandang batere				Kandang lantai			
	Landak 1	Landak 2	Rataan	(%)	Landak 3	Landak 4	Rataan	(%)
Pisang Siam	52,53	52,53	52,53	18,50	52,53	52,53	52,53	20,33
Singkong	66,66	72,45	69,55	24,49	38,39	63,30	50,85	19,68
Wortel	22,87	21,86	22,36	7,87	21,39	21,17	21,28	8,24
Tomat	21,67	22,02	21,85	7,69	21,98	21,57	21,77	8,43
Jambu Biji	42,53	42,51	42,52	14,97	42,10	40,55	41,32	15,99
Kangkung	26,66	23,83	25,24	8,89	24,14	20,20	22,17	8,58
Pelet Koi	49,96	49,96	49,96	17,59	46,97	49,96	48,47	18,76
Jumlah	282,87	285,16	284,01	100,00	247,50	269,27	258,39	100,00

Konsumsi nutrisi oleh landak di kedua tipe kandang pemeliharaan tertera pada Tabel 4. Pakan yang diberikan pada landak dalam penelitian ini adalah sistem bebas pilih (kafeteria), hal ini memberikan peluang bagi hewan untuk menyesuaikan komposisi zat makanannya, terutama protein dan energi sesuai kebutuhannya (Leeson dan Summer, 1978).

Tabel 4. Konsumsi BK dan Nutrien ransum oleh Landak (g/ekor/hari)

Nutrien	Kandang batere			Kandang lantai		
	Landak 1	Landak 2	Rataan	Landak 3	Landak 4	Rataan
BK	255,96	257,86	256,91 <sup>a</sup>	226,66	244,07	235,37 <sup>b</sup>
Abu	13,48	13,23	13,35	12,65	12,56	12,61
BO	86,52	86,77	86,65	87,35	87,44	87,39
PK	39,50	38,80	39,15	36,72	37,27	37,00
LK	3,94	3,87	3,91	3,64	3,66	3,65
SK	28,43	28,22	28,32	26,88	26,63	26,75
BeTN	170,61	173,73	172,17 <sup>a</sup>	146,77	163,95	155,36 <sup>b</sup>
GE (kal/hari)	10383,42	10422,84	10403,13	9283,63	9872,36	9577,99

Huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan beda nyata ( $P > 0,05$ )

BK = Bahan kering; PK = Protein kasar; LK = Lemak kasar; SK = serat kasar; BeTN = Bahan ekstrak tanpa Nitrogen; GE = gross energy

Secara umum dari Tabel 4 terlihat konsumsi nutrisi pakan yang tinggi adalah bahan ekstrak tanpa nitrogen (BeTN), bahan organik (BO), protein kasar (PK) dan dan serat kasar (SK). Konsumsi BO yang tinggi disebabkan oleh tingginya kandungan BO bahan pakan yang diberikan selama penelitian. Landak di kandang batere nyata lebih tinggi mengkonsumsi BK dan BeTN ( $P > 0,05$ ) dibandingkan landak di kandang lantai. Konsumsi BeTN yang tinggi disebabkan sebagian besar pakan yang diberikan selama penelitian mengandung BeTN yang tinggi kecuali kangkung (39,87% BK), tetapi kangkung dimanfaatkan sebagai salah satu sumber protein bagi landak. BeTN adalah karbohidrat yang tidak mengandung serat kasar dan mengandung banyak pati (Tillman *et al.*, 1991). Pakan dengan BeTN tinggi berarti pakan tersebut mudah dicerna dan mengandung energi tinggi.

Konsumsi serat kasar pada landak pada kedua tipe kandang pemeliharaan relatif tinggi, hal ini disebabkan landak berkemampuan untuk mencerna serat kasar yang berasal dari bahan pakan pada saluran pencernaannya tepatnya di usus besar yang memiliki bakteri fermentasi (Felicetti *et al.*, 2000). Rataan konsumsi *energi bruto* (GE) yang tinggi pada landak di kandang batere disebabkan oleh tingginya jumlah konsumsi bahan pakan (284,01 g/ekor/hari) (Tabel 4) dibandingkan di kandang lantai. Tabel 5 memaparkan tentang kebutuhan nutrisi landak raya yang dihitung berdasarkan konsumsi nutrisi per hari dibagi

konsumsi bahan kering kemudian dikali 100%. Dari Tabel 5 terlihat rata-rata persentase kebutuhan nutrisi tertinggi adalah BETN sebesar 67,02 % untuk landak di kandang batere dan 66,01 % untuk landak di kandang lantai. Menurut Tillman *et al.* (1991) BETN adalah karbohidrat yang tidak mengandung serat kasar dan banyak mengandung pati. Dari Tabel 3 terlihat bahan-bahan pakan yang diberikan pada landak selama penelitian mengandung BETN yang tinggi dibandingkan dengan nutrisi yang lain, sehingga landak mengkonsumsi BETN lebih tinggi dibandingkan dengan nutrisi lainnya. Kandungan BETN yang tinggi dalam pakan menandakan pakan tersebut mudah dicerna. Dari Tabel 6 terlihat landak yang dipelihara di kandang lantai (landak 3 dan 4) memiliki nilai konversi pakan yang lebih tinggi dibandingkan landak yang dipelihara di kandang batere (landak 1 dan 2). Dari sisi efisiensi penggunaan pakan, landak yang dipelihara di kandang lantai lebih efisien dalam penggunaan pakan dibandingkan landak di kandang batere.

Tabel 5. Rataan kebutuhan nutrisi pada landak

Nutrien	Landak		Rataan
	Kandang batere	Kandang lantai	
	----- (% BK) -----		
Abu	5,20	5,36	5,28±0,11
BO	33,73	37,13	35,43±2,40
PK	15,24	15,72	15,48±0,34
LK	1,52	1,55	1,54±0,02
SK	11,02	11,37	11,19±0,24
BeTN	67,02	66,01	66,51±0,71
GE (kal/100 g BK)	4049,33	4069,33	4059,33±14,15

Tabel 6. PBBH, Konsumsi BK, Konversi pakan dan Efisiensi Penggunaan Pakan (EPP)

Uraian	Kandang batere		Kandang lantai	
	Landak 1	Landak 2	Landak 3	Landak 4
Konsumsi BK	255,96	257,86	226,66	244,07
PBBH	42,86	38,10	35,71	33,33
Rataan	40,48		34,52	
EPP (%)	16,74	14,77	15,76	13,66
Rataan	15,76		14,71	

PBBH = Pertambahan bobot badan harian, BK = Bahan kering, EPP = Efisiensi penggunaan pakan

Performa landak yang dipelihara di kedua tipe kandang, lantai maupun batere, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ). Dengan konsumsi BK yang sedikit lebih tinggi pada landak-landak yang dipelihara di kandang batere memperlihatkan pertambahan bobot badan harian yang lebih tinggi dibandingkan landak di kandang lantai. Hal ini dapat dijelaskan karena luas kandang yang lebih kecil, maka landak di kandang batere lebih terbatas aktivitas ruang geraknya, sehingga tidak banyak energi yang terbuang. Dari hasil penelitian sebelumnya (Farida dan Ridwan, 2011) melaporkan pertambahan bobot badan harian pada landak dewasa dengan pemberian pelet koi adalah 30,36 g/ekor/hari, artinya lebih rendah pertambahan bobot badan harian dibandingkan landak muda. Dengan tidak adanya perbedaan yang nyata terhadap tempat pemeliharaan, berarti landak dapat dipelihara dan beradaptasi, baik di kandang batere maupun kandang lantai.

## KESIMPULAN

Landak yang dipelihara di kandang batere memperlihatkan pertambahan bobot badan harian yang lebih tinggi daripada landak di kandang lantai. Dalam penggunaan pakan

ternyata landak yang dipelihara di kandang lantai lebih efisien. Rataan kebutuhan nutrisi pada landak adalah abu  $5,28 \pm 0,11\%$ ; protein kasar  $15,48 \pm 0,34\%$ ; lemak kasar  $1,54 \pm 0,02\%$ ; serat kasar  $11,19 \pm 0,24\%$  dan BETN  $66,51 \pm 0,71\%$  dari konsumsi bahan keringnya. Nilai-nilai tersebut dapat digunakan sebagai panduan penyusunan ransum dan proses manipulasi pakan bagi landak di penangkaran. Untuk tujuan penggemukan sebaiknya landak dipelihara di kandang batere.

## REFERENSI

- Anggorodi, R. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. PT Gramedia Utama. Jakarta. 123-134 (1984)
- AOAC. Official methods of analysis of AOAC international, 16<sup>th</sup>. Ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA. (1995).
- Baillie, J. *Hystrix brachyura*. In: IUCN 2007. *2007 IUCN Red List of Threatened Species*. <www.iucnredlist.org> [di akses, 11 Juni 2007] (1996).
- Chiveu, J., Naumann, M., Pawelzik, E., & Kehlenbeck, K. Nutrient composition of guava (*Psidium guajava* L.) fruits as influenced by soil nutrients. Tropentag, September 20-22, 2017, Bonn, Germany (2017).
- Farida, W.R. Diversitas tumbuhan pakan, habitat dan pemanfaatan landak (*Hystrix* sp.) di Sumatera Selatan dan Kalimantan Timur. Pros. Sem. Nas. Masy.Biodiv.Indon. 1 ( 3): 673-681 (2015)
- Farida, W.R. Keragaman jenis tumbuhan sebagai sumber pakan, habitat, dan pemanfaatan landak jawa (*Hystrix javanica* F. Cuvier, 1823) di Pulau Jawa. Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Vol. 2 : 167-174 (2013).
- Farida, W.R. & Ridwan, R. Giving formulated pellet on javan Porcupine (*Hystrix javanica* F. Cuvier, 1823): Effects on feed intake, feed conversion, and digestibility in pre-domestication condition. *J. Biol. Indon* 7 (1): 157 – 170 (2011).
- Farida, W.R., Ridwan, R., & Wulansari, D. Kajian Domestikasi pada Landak Guna Pemanfaatan Berkelanjutan. Laporan akhir Program Kompetitif LIPI Tahun 2010 (2010).
- Felicetti, L.A., Shipley, L.A., Witmer, G.W., & Robbins, C.T. Digestibility, Nitrogen Excretion, and Mean Retention Time by North American Porcupines (*Erethizon dorsatum*) Consuming Natural Forages. *Physiological and Biochemical Zoology* 73(6): 772-780 (2000).
- Leeson, S. & Summer, J.D. Voluntary self selection by laying hens mediated through dietary self selection. *Poultry Science*. 19: 417 (1978).
- Mohapatra, K.R. & Panda, S. Behavioural sampling techniques and activity pattern of Indian Pangolin *Manis crassicaudata* (Mammalia: Manidae) in captivity. *Threatened Taxa*, 5(17), 5247–5255 (2013).
- Norsuhana, A.H., Shukor, M.N., & Aminah, A. Perceptions on Captive Malayan Porcupine (*Hystrix brachyura*) Meat by Malaysian Urban Consumers. *Health and Environ. J.* 3 (1): 67-78 (2012)
- North, M.D. *Commercial Chicken Production Manual*. 3<sup>rd</sup> Ed. AVI Publishing. Co.Inc.Westport. Connecticut. 303-312 (1984).
- Parakkasi, A. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak*. Departemen Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (1985).
- Salamon, M. Animal Gallery-Sugar Glider. [www.Cagework.com/sugar Glider.html](http://www.Cagework.com/sugar%20Glider.html). [di akses, 4 Oktober 2002] (2002).
- Steel, R. G. D. & Torrie, J.H. *Prinsip dan Prosedur Statistika : Suatu Pendekatan Biometrik*. Terjemahan : M.Syah. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta (1993).

- Tilman, A. D., Hartadi, H., Soedomo, R., Soeharto, P., & Soekanto, L. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta (1986).
- Tillman, A.D, Hartadi, H., Reksohadiprojo,S., Prawirokusumo, S., & Lebdoesoekojo, S. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gajah Mada University Press (1991).
- Situmorang N. A., L.D. Mahfudz, L.D. & Atmomarsono, U. Pengaruh pemberian tepung rumput laut (*Gracilaria verrucosa*) dalam ransum terhadap efisiensi penggunaan protein ayam broiler. *Animal Agricultural*, 2 (2): 49–56 (2013).
- Sutardi, T. *Landasan Ilmu Nutrisi*. Jilid I. Departemen Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor (1980).
- Verheij, E. W. M. & Coronel, R.E. *Sumber Daya Nabati Asia Tenggara 2: Buah-buahan yang Dapat Dimakan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta (1997)
- Wahju, J. 1985. *Ilmu Nutrisi Unggas*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta (1985).
- Wahju, J. & Sugandi, D. *Penuntun Praktis Beternak Ayam*. Cetakan ke-4. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor (1984).
- Xanten, W.A. AZA Minimum Husbandry Guidelines for Mammals: Porcupines (1997).
- Yunasri, U., Sari, E.M., & Fadilla, N. Evaluasi Pertambahan Bobot Badan Sapi Aceh Jantan yang Diberi Imbangan Antara Hijauan dan Konsentrat di Balai Pembibitan Ternak Unggul Indrapuri. *Agripet* 13 (2): 41–46 (2013).