



Submitted Date: August 10, 2025

Accepted Date: August 30, 2025

Editor-Reviewer Article: I Made Mudita & I Wayan Sukanata

PENGARUH PENGGANTIAN RANSUM KOMERSIAL DENGAN TEPUNG JANGKRIK (*Gryllus mitratus Burm*) TERHADAP KECERNAAN RANSUM BROILER

Yudha, N. U. V., I. P. A. Astawa, dan D. P. M. A. Candrawati

PS Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar, Bali
E-mail: viero.yudha087@student.unud.ac.id, Telp. +62 857-1647-2179

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggantian ransum komersial dengan tepung jangkrik (*Gryllus mitratus Burm*) terhadap kecernaan broiler. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas empat perlakuan dan empat ulangan, setiap ulangan berisi empat ekor broiler. Perlakuan yang diberikan adalah ransum komersial tanpa diganti tepung jangkrik (P0/kontrol); penggantian 2% ransum komersial dengan tepung jangkrik (P1); penggantian 4% ransum komersial dengan tepung jangkrik (P2); penggantian 6% ransum komersial dengan tepung jangkrik (P3). Hasil utama menunjukkan bahwa penggantian ransum komersial dengan tepung jangkrik pada level 6% dapat meningkatkan kecernaan bahan kering dan bahan organik, dan penggantian ransum komersial dengan tepung jangkrik sampai level 6% dapat meningkatkan kecernaan protein, namun tidak mempengaruhi kecernaan serat kasar pada ransum broiler.

Kata kunci: Broiler, kecernaan bahan kering, tepung jangkrik, ransum komersial, kecernaan serat kasar

EFFECT OF CHANGING COMMERCIAL RANSUM WITH STRIK (*Gryllus mitratus Burm*) TUBE ON BROILER RANSUM PERCENTAGE

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of replacing commercial feed with cricket flour (*Gryllus mitratus Burm*) on broiler digestibility. The method a completely randomized design (CRD) was used, consisting of four treatments and four replicates, with each replicate containing four broilers. The treatments administered were: commercial feed without cricket flour replacement (P0/control); replacing 2% of the commercial diet with cricket flour (P1); replacing 4% of the commercial diet with cricket flour (P2); and replacing 6% of the commercial diet with cricket flour (P3). The results showed that treatments P1, P2, and P3 did not show a significant effect ($P>0,05$). The results of the study can be concluded that replacing commercial feed with cricket flour at a level of 6% can increase.

PENDAHULUAN

Seiring dengan bertambahnya pertumbuhan jumlah penduduk disertai dengan kesadaran masyarakat yang meningkat terhadap pentingnya asupan gizi yang seimbang untuk kesehatan, kebutuhan protein hewani terus bertambah setiap tahunnya. Dorongan ini memacu pengembangan berbagai jenis ternak yang menghasilkan daging, termasuk ayam broiler, yang mampu menyediakan daging dalam waktu relatif singkat. Untuk mencapai produksi ayam pedaging yang maksimal, diperlukan sistem peternakan intensif modern melibatkan beberapa aspek penting, yaitu pemilihan bibit unggul, pemberian pakan yang bermutu tinggi, serta penyediaan kandang yang dirancang untuk memastikan kenyamanan dan kesehatan hewan ternak. Pakan menjadi faktor utama yang memengaruhi pertumbuhan broiler karena berperan dalam produktivitas dan pembentukan jaringan tubuh.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah mengganti sebagian pakan komersial dengan tepung jangkrik (*Gryllus mitratus* Burm) sebagai sumber protein. Tepung ini dibuat dari jangkrik segar yang dikeringkan dan dihaluskan, serta memiliki potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia karena mudah dibudidayakan. Menurut Saefullah (2006), tepung jangkrik mengandung bahan kering 86%, protein kasar 55,96%, lemak kasar 12,45%, dan serat kasar 7,94%. Wang (2005) menambahkan bahwa kandungan asam amino lisin dan metionin pada tepung ini cukup tinggi, masing-masing 4,79% dan 1,93%. Selain itu, jangkrik juga kaya akan asam lemak omega 3, 6, dan 9 yang mendukung pertumbuhan sel (Royhan, 2017).

Manfaat pakan dapat diukur melalui tingkat kecernaan nutrisi seperti protein kasar, serat kasar, bahan kering, dan bahan organik. Kecernaan rendah berarti nilai gizi pakan juga rendah, dan sebaliknya (Fitasiari *et al.*, 2016). Oleh karena itu, penggunaan penggantian ransum komersial dengan tepung jangkrik (*Gryllus mitratus* Burm) berpotensi meningkatkan kecernaan ransum broiler melalui peningkatan kandungan protein dan enzim pencernaan alami (Nuriyasa, 2003). Penelitian Royhan (2017), menunjukkan bahwa penambahan tepung jangkrik hingga 3% dalam pakan broiler meningkatkan berat dan persentase karkas secara signifikan ($P<0,05$). Namun, data mengenai pengaruh tepung jangkrik terhadap kecernaan pakan masih terbatas, sehingga penelitian lebih lanjut diperlukan. Tujuan penelitian ini untuk menilai bagaimana penggantian pakan komersial dengan tepung jangkrik memengaruhi tingkat kecernaan pada ayam broiler.

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Farm Sesetan Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar, Bali dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Udayana, yang berlokasi di Kampus Sudirman Universitas Udayana, Denpasar. Lama pemeliharaannya ini dilaksanakan selama 35 hari.

Broiler

Penelitian ini menggunakan 64 ekor dari 100 ekor broiler berumur 11 hari produksi PT. Charoen Pokphand Tbk, dengan bobot badan yang homogen sebesar $306,11 \pm 12,24$ g dan tidak membedakan jenis kelamin (*unsexing*).

Kandang dan Perlengkapan

Kandang yang digunakan adalah kandang sistem koloni dengan ukuran 85 cm x 95 cm. Masing-masing sekat terbuat dari triplek serta dilengkapi dengan tempat pakan dan air minum yang digantung dan terbuat dari plastik dengan kapasitas air minum 3Liter dan pakan 5 kg. Penerangan kandang menggunakan dua buah lampu berdaya 15watt dan satu buah *gasonal* berfungsi untuk menjaga suhu pada kandang agar tetap hangat. Pada lantai kandang ditabur kapur dan sekam padi kemudian dilapisi koran dan dilepas satu hari kemudian, serta dilakukannya pembalikan sekam dan penebaran sekam setiap tiga hari sekali.

Ransum

Ransum yang diberikan pada penelitian ini adalah ransum komersial produksi dari PT. Charoen Pokphand Indonesia, Tbk dan air minum bersumber dari PDAM. Komposisi bahan pakan broiler fase *starter* umur 0 - 35 hari dapat dilihat pada Tabel 1, dan kandungan nutrisi pada ransum broiler fase starter dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Komposisi bahan pakan broiler fase *starter* umur 0 - 35 hari

Bahan pakan (%)	Perlakuan ¹⁾			
	P0	P1	P2	P3
Ransum Komersial 511 B	100	98	96	94
Tepung Jangkrik	0	2	4	6
Total	100	100	100	100

Keterangan:

1) Perlakuan terdiri atas:

P0: ransum komersial 100%

P1: penggantian ransum komersial dengan 2% tepung jangkrik

P2: penggantian ransum komersial dengan 4% tepung jangkrik

P3: penggantian ransum komersial dengan 6% tepung jangkrik

Tabel 2. Kandungan nutrisi pada ransum broiler starter

Kandungan nutrisi	Perlakuan ³⁾				Standar ²⁾
	P0 ⁽¹⁾	P1	P2	P3	
Protein (%)	19,50	20,30	20,70	21,10	Min 19
Lemak Kasar/LK (%)	5,00	5,31	5,47	5,63	Maks 7,4
Serat Kasar (%)	4,00	4,12	4,18	4,24	Maks 6,0
Abu (%)	7,00	7,01	7,01	7,02	Maks 8,0
Kalsium (Ca) (%)	0,90	0,88	0,87	0,87	0,90-1,20
Fospor (P) (%)	0,60	0,60	0,60	0,60	Min 0,40

Keterangan:

1) Brosur makanan ternak Broiler PT. Charoen Pokphand Indonesia Tbk.

2) Standar nutrient menurut SNI (2006)

3) Perlakuan terdiri atas:

P0: ransum komersial 100%

P1: penggantian ransum komersial dengan 2% tepung jangkrik

P2: penggantian ransum komersial dengan 4% tepung jangkrik

P3: penggantian ransum komersial dengan 6% tepung jangkrik

Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah termometer sebagai pengukur suhu, kipas angin, *gasolec*, talenan, gayung, paronet, pisau, nampan, timbangan digital, koran dan alat tulis untuk mencatat data yang diperoleh.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas empat perlakuan dan empat kali ulangan. Keempat perlakuan tersebut antara lain, yaitu:

P0: Ransum komersial 100%

P1: Penggantian ransum komersial dengan 2% tepung jangkrik

P2: Penggantian ransum komersial dengan 4% tepung jangkrik

P3: Penggantian ransum komersial dengan 6% tepung jangkrik

Pengulangan dilakukan sebanyak 4 kali, sehingga terdapat 16 unit percobaan. Masing-masing unit percobaan berisi 4 ekor ayam, maka total ayam yang digunakan adalah sebanyak 64 ekor ayam dengan berat badan homogen.

Pengacakan

Pengacakan dilakukan pada umur 11 hari untuk memperoleh berat badan ayam yang seragam. Sebanyak 100 ekor ayam ditimbang untuk menentukan rata-rata berat badan dan standar deviasinya. Dari hasil tersebut, dipilih 64 ekor ayam dengan berat sekitar $306,11 \text{ g} \pm 12,24 \text{ g}$. Selanjutnya, ayam-ayam ini ditempatkan secara acak ke dalam 16 kandang yang juga sudah diacak, dengan masing-masing kandang berisi 4 ekor ayam.

Pemberian Ransum dan Air Minum

Pemberian ransum pada umur ke-1 – 11 hari menggunakan pakan komersial 511 B tanpa diberikan tepung jangkrik, Selanjutnya pada hari ke-12 sampai 35 diberikan ransum komersial 511 B yang diganti dengan tepung jangkrik. Pemberian ransum pakan dan air minum diberikan secara *ad libitum*.

Pencampuran Ransum

Pencampuran bahan pakan dilakukan dengan menimbang tepung jangkrik dan pakan komersial sesuai perlakuan: tanpa penggantian (P0/kontrol), penggantian 2% (P1), 4% (P2), dan 6% (P3) tepung jangkrik dari total berat pakan. Tepung jangkrik menggantikan pakan komersial sesuai dosis masing-masing. Proses pencampuran berlangsung di area kosong dekat kandang dengan alas plastik. Campuran dibagian menjadi empat bagian sama besar, lalu diaduk secara terpisah hingga merata. Setelah homogen, pakan yang sudah disubstitusi diberi label sesuai perlakuan.

Pemeliharaan

Sebelum memasukkan DOC (*Day Old Chick*), kandang dibersihkan dan disemprot desinfektan agar steril dan bebas penyakit. Setelah itu, DOC dimasukkan dan bobot awalnya ditimbang untuk mengetahui kondisi awal. DOC diberi larutan air gula sebagai sumber energi pengganti selama perjalanan, kemudian setelah 6 jam diganti dengan air biasa. Pakan disebar di tempat pakan, dan penerangan kandang menggunakan lampu 15 watt selama dua minggu pertama, lalu hanya dinyalakan pada malam hari. Pemanas *gasolec* satu buah digunakan bersama ventilasi untuk sirkulasi udara. Pencegahan penyakit dilakukan melalui vaksinasi yang sudah diberikan oleh perusahaan pembibit DOC.

Pengukuran Kecernaan

Pengukuran kecernaan dilakukan pada tahap koleksi total. Koleksi total dilakukan pada broiler di umur 28 hari yang dilakukan selama 7 hari. Prosedur pengambilan sampel feses dari 64 ekor ayam setiap harinya lalu dikeringkan dibawah sinar matahari. Selanjutnya sampel dikumpulkan dan dikomposit kemudian diambil sub sampel berdasarkan perlakuan masing-masing, lalu sub sampel dibawa ke laboratorium untuk analisis.

Variabel yang Diamati

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kecernaan Bahan Kering

Kecernaan bahan kering diukur dengan konsumsi bahan kering dikurangi dengan jumlah bahan kering ekskreta dibagi dengan konsumsi bahan kering dikali 100%.

$$KcBK = \frac{\text{Konsumsi Bahan Kering} - \text{Bahan Kering (Ekskreta)}}{\text{Konsumsi Bahan Kering}} \times 100\%$$

2. Kecernaan Bahan Organik

Kecernaan bahan organik diukur dengan konsumsi bahan organik dikurangi dengan jumlah bahan organik kotoran dibagi dengan dengan konsumsi bahan organik dikali 100%.

$$KCBO = \frac{\text{Konsumsi Bahan Organik} - \text{Bahan Organik (Ekskreta)}}{\text{Konsumsi Bahan Organik}} \times 100\%$$

3. Kecernaan Protein Kasar

Kecernaan protein kasar diukur dengan konsumsi protein kasar dikurangi dengan jumlah protein kasar ekskreta dibagi dengan dengan konsumsi protein kasar dikali 100%.

$$KcPK = \frac{\text{Konsumsi Protein Kasar} - \text{Protein Kasar (Ekskreta)}}{\text{Konsumsi Protein Kasar}} \times 100\%$$

4. Kecernaan Serat Kasar

Kecernaan serat kasar diukur dengan konsumsi serat kasar pakan dikurangi dengan jumlah serat kasar ekskreta dibagi dengan dengan konsumsi serat kasar dikali 100%.

$$KcSK = \frac{\text{Konsumsi Serat Kasar} - \text{Serat Kasar (Ekskreta)}}{\text{Konsumsi Serat Kasar}} \times 100\%$$

Analisis Statistik

Data hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam. Apabila terdapat hasil yang berbeda nyata ($P<0,05$), maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% (Steel dan Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengaruh penggantian ransum komersial dengan tepung jangkrik (*Gryllus mitratus* Burm) terhadap kecernaan ransum broiler pada umur 35 hari dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh penggantian ransum komersial dengan tepung jangkrik (*Gryllus mitratus* Burm) terhadap kecernaan ransum broiler

Variabel (%)	Perlakuan ¹⁾				SEM ²⁾
	P0	P1	P2	P3	
Kecernaan Bahan Kering	70,14 ^{a(3)}	71,26 ^{ab}	72,11 ^{ab}	73,14 ^b	0,65
Kecernaan Bahan Organik	72,30 ^a	73,98 ^{ab}	75,80 ^{ab}	77,81 ^b	1,19
Kecernaan Protein Kasar	76,25 ^a	78,54 ^b	79,16 ^b	80,53 ^c	0,33
Kecernaan Serat Kasar	40,02 ^a	37,52 ^a	36,93 ^a	36,07 ^a	1,18

Keterangan:

1) P0: ransum komersial 100%

P1: penggantian ransum komersial dengan 2% tepung jangkrik

P2: penggantian ransum komersial dengan 4% tepung jangkrik

P3: penggantian ransum komersial dengan 6% tepung jangkrik

2) SEM: Standard Error of the Treatments means

3) Nilai dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$)

Kecernaan Bahan Kering (KcBK)

Kecernaan bahan kering didefinisikan sebagai perbedaan antara jumlah bahan kering yang dikonsumsi dan yang dikeluarkan melalui feses (Ranjhan, 1980). Pengukuran kecernaan bahan kering bertujuan untuk mengetahui seberapa banyak nutrisi yang berhasil diserap oleh tubuh. Proses ini dilakukan dengan menganalisis kandungan bahan kering dalam ransum serta dalam feses. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan tepung jangkrik hingga 6% dalam ransum dapat meningkatkan tingkat kecernaan. Peningkatan kecernaan bahan kering ini terjadi karena tepung jangkrik mengandung asam amino lengkap, termasuk lisin dan metionin, yang membantu memperbaiki keseimbangan asam amino sehingga penyerapan nutrisi menjadi lebih optimal. Anggorodi (1994) menjelaskan bahwa beberapa faktor memengaruhi tingkat pencernaan, yaitu bentuk fisik pakan, komposisi bahan dan kandungan nutrisi dalam ransum, serta perbandingan antara nutrien yang ada. Berbagai faktor tersebut secara kolektif mempengaruhi tingkat efisiensi pakan pada hewan. Pada penelitian ini semua perlakuan memiliki bentuk fisik yang sama yaitu bentuk tepung, akan tetapi komposisi dan perbandingan nutriennya berbeda karena persentase penggantian pada tepung jangkrik yang digunakan berbeda. Nilai kecernaan bahan kering pada penelitian ini berkisar antara 70,14 – 73,14%. Tingkat kecernaan bahan kering tersebut masih sesuai dengan rentang kecernaan bahan kering pada ayam broiler yang direkomendasikan oleh Blair *et al.* (1990). Menurut penelitian tersebut, kecernaan bahan kering pada broiler pada fase finisher biasanya berada di antara 50% hingga 80%.

Kecernaan Bahan Organik (KcBO)

Kecernaan bahan organik mencakup kemampuan tubuh dalam mencerna berbagai komponen seperti karbohidrat, protein, lemak, dan vitamin. Hasil penelitian kecernaan bahan organik broiler yang diberi penggantian tepung jangkrik dalam ransum dapat dilihat pada Tabel 3, terlihat bahwa rataan nilai kecernaan bahan organik pada penelitian ini berkisar antara 72,30 – 77,81%. Kecernaan bahan organik ransum pada perlakuan P3 nyata ($P<0,05$) meningkat dibandingkan P0. Hal ini disebabkan kecernaan bahan kering yang nyata ($P<0,05$) lebih tinggi juga pada perlakuan P3 dibandingkan P0. Menurut Sutardi (1980), melaporkan bahwa peningkatan kecernaan bahan organik sejalan dengan meningkatnya kecernaan bahan kering, karena sebagian besar komponen bahan kering terdiri atas bahan organik sehingga faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kecernaan bahan kering akan memengaruhi tingkat kecernaan bahan organik. Dengan kata lain, apabila kecernaan bahan kering tinggi, maka kecernaan bahan organik juga cenderung tinggi, dan sebaliknya. Hal ini menunjukkan adanya hubungan langsung antara kedua jenis kecernaan tersebut.

Kecernaan Protein Kasar (KcPK)

Hasil penelitian menunjukkan penggantian ransum komersial dengan tepung jangkrik sampai 6% dapat meningkatkan kecernaan protein. Hal ini disebabkan tingginya kandungan protein pada tepung jangkrik dan tidak terlalu tingginya kandungan serat kasar pada tepung jangkrik. Menurut Saefullah (2006) tepung jangkrik memiliki kandungan bahan kering (BK), protein kasar (PK), lemak kasar (LK) dan serat kasar (SK) berturut-turut sebesar 86%; 55,96%; 12,45%; dan 7,94%. Ranjhan (1980) kecernaan protein kasar tergantung pada kandungan protein di dalam ransum namun Rambet *et al.*, (2016) menerangkan bahwa protein merupakan bagian bahan organik sehingga apabila koefisien cerna bahan kandungan bahan organik bertambah, koefisien pencernaan protein kasar cenderung ikut meningkat. Sebaliknya, jika kandungan organik menurun, maka koefisien cerna protein kasar juga akan menurun. Dengan kata lain, terdapat hubungan positif antara tingkat bahan organik dan efisiensi pencernaan protein kasar.

Kecernaan Serat Kasar (KcSK)

Penelitian menunjukkan bahwa mengganti 2-6% ransum komersial dengan tepung jangkrik tidak mempengaruhi kecernaan serat kasar. Tepung jangkrik memiliki kadar serat kasar yang cukup rendah, sehingga hal ini menjadi alasan utamanya. Saefullah (2006) melaporkan bahwa tepung jangkrik mengandung 86% bahan kering, 55,96% protein kasar, 12,45% lemak kasar, dan 7,94% serat kasar. Analisis varians juga menyatakan bahwa perlakuan ransum tidak berpengaruh signifikan ($P>0,05$) terhadap kecernaan serat kasar. Menurut Tillman *et al.* (2005), kecernaan serat kasar sangat dipengaruhi oleh kadar dan jumlah serat kasar dalam ransum. Maynard *et al.* (2005), menambahkan bahwa komposisi serat dan aktivitas mikroba pencernaan juga berperan penting. Penelitian lain menemukan bahwa penambahan bahan seperti tepung temulawak dan black garlic tidak meningkatkan kecernaan serat kasar broiler secara signifikan ($P>0,05$). Secara umum, unggas seperti ayam pedaging mampu mencerna serat kasar dengan tingkat kecernaan sekitar 20 hingga 30 persen. Faktor seperti jenis sumber serat dan pengolahan pakan dapat mempengaruhi kecernaan, namun variasi ransum sering kali tidak memberikan efek signifikan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggantian ransum komersial dengan tepung jangkrik pada level 6% dapat meningkatkan kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik, dan kecernaan protein, namun tidak mempengaruhi kecernaan serat kasar pada ransum broiler.

Saran

Dari hasil penelitian dapat disarankan penggantian ransum komersial dengan tepung jangkrik sampai level 6%. Selain itu, disarankan agar penelitian lanjutan dilakukan dengan level substitusi yang lebih tinggi, untuk mengevaluasi batas optimal penggunaan tepung jangkrik terhadap performa produksi dan efisiensi pakan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Perkenankan penulis mengucapkan terimakasih kepada Rektor Universitas Udayana Prof. Ir. I Ketut Sudarsana, S.T., Ph.D., Dekan Fakultas Peternakan, Universitas Udayana Dr. Ir. Dewi Ayu Warmadewi, S.Pt., M.Si., IPM., ASEAN Eng., dan Koordinator Program Studi Sarjana Peternakan Dr. Ir. Ni Luh Putu Sriyani, S.Pt., M.P., IPU., ASEAN Eng., atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan di Program Studi Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Udayana.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Blair, G. J., M. E. Ensiminger, dan W. W. Heineman. 1990. Poultry Meat Feed and Nutrition. 2nd Ed The Ensminger Publishing Company, California.
- Fitasari, E., K. Reo, dan N. Niswi. 2016. Penggunaan kadar protein berbeda pada ayam kampung terhadap penampilan produksi dan kecernaan protein. Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan. 26 (2): 73–83.
- Maynard, L. A., J. K. Loosil, H. F. Hintz, dan R. G. Warner. 2005. Animal Nutrition. 7th Ed McGraw-Hill Book Company. New York, USA.
- Nuriyasa, I. M. 2003. Pengaruh tingkat kepadatan dan kecepatan angin dalam kandang terhadap indeks ketidaknyamanan dan penampilan ayam pedaging. Majalah Ilmiah Peternakan. 2(6): 40–45.
- Rambet, V., J. F. Umboh., Y. L. R. Tulung., dan Y. H. S. Kowel. 2015. Kecernaan protein dan energi ransum broiler yang menggunakan tepung jangkrik (*Hermetia illucens*) sebagai pengganti tepung ikan. Zootec. 36(1): 13-22.
- Ranjhan, S.K. 1980. Animal Nutrition In The Tropics. Vikas Publishing House Pvt. Ltd., New Delhi.
- Steel, C. J., dan Torrie, J. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistik. PT. Gramedia, Jakarta.
- Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi Jilid 1. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Tillman, A .D., H. Hartadi., S. Reksohadiprodjo., S. Prawirokusumo. dan S. Lebdosukojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.