



Submitted Date: October 23, 2024

Accepted Date: November 14, 2024

Editor-Reviewer Article: I Made Mudita & A.A. Pt. Putra Wibawa

PENGARUH PENGGANTIAN RANSUM KOMERSIAL DENGAN TEPUNG JANGKRIK (*Gryllus Mitratus Burm*) TERHADAP PERFORMA BROILER

Gabriel, I. E., I P. A. Astawa, dan E. Puspani

PS Sarjana Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar Bali

e-mail: edward.gabriel119@student.unud.ac.id , Telp. +62 812-8708-5472

ABSTRAK

Broiler adalah salah satu sumber protein hewani dengan harga yang relatif terjangkau dan mudah diperoleh adalah daging ayam ras pedaging. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggantian tepung jangkrik (*Gryllus mitratus Burm*) dalam ransum komersial terhadap performa broiler. Penelitian ini dilaksanakan di *teaching farm* Sesetan Fakultas Peternakan Udayana yang berlangsung selama 24 hari. Rancangan penelitian 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); 2% ransum komersial yang diganti dengan 2% tepung jangkrik (P1); 4% ransum komersial diganti dengan 4% tepung jangkrik (P2); 6% ransum komersial diganti dengan 6% tepung jangkrik (P3). Variabel yang diamati adalah bobot badan awal, pertambahan bobot badan, bobot badan akhir, konsumsi ransum, dan *FCR* (*Feed Conversion Ratio*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan 2%, 4%, dan 6% menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) dapat meningkatkan berat badan akhir, akan tetapi pada variabel bobot badan awal, konsumsi ransum dan *FCR* pada perlakuan 2%, 4%, dan 6% tidak menunjukkan pengaruh nyata ($P > 0,05$). Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggantian ransum komersial dengan tepung jangkrik pada level 2% mampu meningkatkan berat badan akhir. Sedangkan pada level 4% dan 6% mampu meningkatkan berat badan akhir dan pertambahan bobot badan.

Kata kunci: broiler, tepung jangkrik, berat badan akhir, pertambahan bobot badan

EFFECT OF REPLACING COMMERCIAL RATION WITH CRICKET MEAL (*Gryllus mitratus Burm*) ON BROILER PERFORMANCE

ABSTRACT

Broiler is one of the sources of animal protein with a relatively affordable price and easily obtained is broiler meat. This study aims to determine the effect of replacing cricket flour (*Gryllus mitratus Burm*) in commercial rations on broiler performance. This research will be conducted in teaching farm Sesetan, Faculty of Animal Husbandry Udayana which lasted for 24 days. The research design used is a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and four replicates, each replicate containing four broilers. The treatments given were commercial rations without replacement of cricket flour (P0/control); 2% commercial rations replaced with 2% cricket flour (P1); 4% commercial rations replaced with 4% cricket flour (P2); 6% commercial rations replaced with 6% cricket flour (P3). The observed variables were initial body weight, body weight gain, final body weight, ration consumption, and FCR (Feed Conversion Ratio). The results showed that in the treatment of 2%, 4%, and 6% showed a real effect ($P < 0.05$) can increase the final body weight, but in the variable initial body weight, ration consumption and FCR in the treatment of 2%, 4%, and 6% did not show a real effect ($P > 0.05$). The results of the study can be concluded that replacing commercial rations with cricket flour at the 2% level can increase final body weight. While at the level of 4% and 6% can increase the final body weight and body weight gain.

Keywords: *broiler, cricket meal, final body weight, body weight gain.*

PENDAHULUAN

Broiler atau yang biasa disebut juga ayam ras pedaging (*broiler*) merupakan jenis ras unggulan hasil persilangan dari bangsa-bangsa ayam yang memiliki daya produktivitas tinggi, terutama dalam memproduksi daging ayam. Broiler yang merupakan hasil perkawinan silang dan sistem berkelanjutan sehingga mutu genetiknya bisa dikatakan baik. Mutu genetik yang baik akan muncul secara maksimal apabila ayam tersebut diberi faktor lingkungan yang mendukung, misalnya pakan yang berkualitas tinggi, sistem perkandangan yang baik, serta perawatan kesehatan dan pencegahan penyakit.

Broiler merupakan ternak yang paling ekonomis bila dibandingkan dengan ternak lain, Kelebihan ayam broiler ialah pertumbuhannya yang cepat dan efisien dalam memanfaatkan pakan serta harga jual produk yang relatif terjangkau, yang membuat permintaan pasar broiler di Indonesia cukup tinggi (Bidura, 2007). Keunggulan lain Broiler

antara lain pertumbuhannya yang sangat cepat dengan bobot badan yang tinggi dalam waktu yang relatif pendek, konversi pakan kecil, siap dipotong pada usia muda serta menghasilkan kualitas daging berserat lunak.

Tepung jangkrik merupakan hasil olahan dari jangkrik segar yang dikeringkan dan dihaluskan menjadi tepung untuk campuran pakan. Penggunaan tepung jangkrik yang relatif lebih murah diharapkan mampu menjadi tambahan pakan maupun substitusi dari bahan pakan seperti tepung ikan dan tepung udang di masa yang akan datang.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Giescha *et al* (2015) menyatakan bahwa penggunaan tepung jangkrik dalam pakan dapat meningkatkan konsumsi pakan, penambahan bobot badan, indeks produksi dan *Income Feed Over Cost* (IOFC) dan menurunkan konversi pakan. Penggunaan tepung jangkrik hingga taraf 2% dalam pakan memberikan penampilan produksi terbaik dan tidak memberikan pengaruh negatif terhadap angka mortalitas. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat diketahui bahwa kandungan zat makanan dalam tepung jangkrik cukup tinggi serta penggunaannya masih terbatas maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut bertujuan untuk meningkatkan performa Broiler yang mempengaruhi daya tarik konsumen terhadap produk daging ayam. Dengan menambahkan tepung jangkrik dalam ransum, diharapkan performa broiler dapat ditingkatkan, yang pada gilirannya dapat meningkatkan penerimaan pasar dan keuntungan bagi produsen.

MATERI DAN METODE

Broiler

Penelitian ini menggunakan 64 dari 100 ekor broiler berumur satu hari (DOC) produksi PT. Charoen Pokphand Tbk dengan bobot badan yang homogen dan tidak membedakan jenis kelamin (*unsexing*).

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di *teaching farm* Sesetan Fakultas Peternakan Udayana yang berlangsung selama 35 hari.

Kandang dan Peralatan

Kandang yang digunakan adalah kandang sistem baterai 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 *gasolec* 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 dan air minum

Ransum yang diberikan adalah ransum komersial 511 produksi PT. Charoen Pokphand Indonesia, Tbk. Air minum bersumber dari air sumur bor.

Tabel 1. Komposisi bahan pakan fase starter (S11)

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

Keterangan:

- 1) Komposisi nutrisi tepung jangkrik berdasarkan Yelmida (2008), Kamil (2015) dan Irungu *et al.* (2018)
- 2) Perlakuan terdiri atas:
 - P0: ransum diganti dengan tepung jangkrik
 - P1: 2% ransum komersial diganti dengan 2% tepung jangkrik
 - P2: 4% ransum komersial diganti dengan 4% tepung jangkrik
 - P3: 6% ransum komersial diganti dengan 6% tepung jangkrik

Tabel 2. Kandungan nutrient pada ransum starter

Kandungan nutrisi	Perlakuan ⁽³⁾				Standar ⁽²⁾
	P0 ⁽¹⁾	P1	P2	P3	
Energi (kkal/kg)	3200	3233,4	3250,1	3266,8	Min 2900
Protein (%)	19,50	20,3044	20,7066	21,1088	Min 19
Lemak Kasar/LK (%)	5,00	5,3172	5,4758	5,6344	Maks 7.4
Serat Kasar (%)	4,00	4,1238	4,1857	4,2476	Maks 6.0
Abu (%)	7,00	7,0104	7,0156	7,0208	Maks 8.0
Kalsium (Ca) (%)	0,90	0,8852	0,8778	0,8704	0.90-1.20
Fospor (P) (%)	0,60	0,6010	0,6015	0,6020	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 tanpa diganti dengan tepung jangkrik
 - P1: 2% ransum komersial diganti dengan 2% tepung jangkrik
 - P2: 4% ransum komersial diganti dengan 4% tepung jangkrik
 - P3: 6% ransum komersial diganti dengan 6% tepung jangkrik

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan, yaitu:

P0: Ransum komersial tanpa diganti dengan tepung jangkrik

P1: 2% Ransum komersial diganti dengan 2% tepung jangkrik

P2: 4% Ransum komersial diganti dengan 4% tepung jangkrik

P3: 6% Ransum komersial diganti dengan 6% tepung jangkrik

Setiap perlakuan diulang 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 saat penelitian dimulai yaitu pada umur 11 hari, untuk mendapat berat badan ayam yang homogen, maka ayam sebanyak 100 ekor ditimbang untuk mencari bobot badan rata-rata dan standar deviasinya, ayam yang digunakan adalah yang memiliki kisaran bobot badan rata-rata $306,11g \pm 15,30$ sebanyak 64 ekor. Kemudian ayam disebar secara acak ke dalam kandang yang sudah diacak terlebih dahulu dengan jumlah 16 unit kandang yang diisi 4 ekor ayam pada setiap unit.

Pemberian ransum dan air minum

Pemberian ransum pada umur ke-1 sampai 11 hari menggunakan pakan komersial 511 tanpa diberikan tepung jangkrik, Selanjutnya pada hari ke-12 sampai 35 diberikan ransum komersial 511 yang disubstitusi dengan tepung jangkrik. Pemberian ransum dilakukan 2 kali sehari pada pagi dan sore hari. Pakan dan air minum diberikan secara *ad libitum*.

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati adalah:

- a. Bobot badan awal diperoleh dari menimbang bobot badan ayam pada awal penelitian.
- b. Bobot badan akhir diperoleh dengan menimbang bobot badan pada akhir penelitian.
- c. Pertambahan bobot badan (PBB) merupakan selisih dari bobot badan akhir dengan bobot badan awal dengan rumus berikut:

Pertambahan bobot badan = Berat badan akhir (g/ekor) - Berat badan awal (g/ekor).

d. Konsumsi pakan adalah jumlah pakan yang dikonsumsi selama penelitian. Jumlah konsumsi pakan dihitung dengan sistem ditimbang jumlah ransum yang diberikan dikurangi dengan jumlah sisa pakan.

Konsumsi pakan = Pakan yang diberikan (g) - Sisa pakan (g).

e. *Feed conversion ratio* (FCR) FCR dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$FCR = \frac{\text{Jumlah konsumsi pakan (g)}}{\text{Pertambahan Bobot Badan Ayam (g)}}$$

Analisis statistik

Data dari penelitian ini dianalisis dengan sidik ragam. Apabila terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan ($P < 0,05$), maa dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian bobot badan awal, bobot badan akhir, konsumsi ransum, pertambahan bobot badan dan konevrsi ransum broiler yang diberikan penggantian tepung jangkrik pada pakan komersial dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Performa broiler umur 12-35 hari yang diberikan penggantian ransum komersial dengan tepung jangkrik (*Gryllus Mitratus Burm*)

Variabel	Perlakuan ¹⁾				SEM ²⁾
	P0	P1	P2	P3	
Berat badan awal (g/ekor)	312,25 ^a	311,81 ^a	312,37 ^a	311,56 ^a	0,60
Konsumsi Pakan (g)	2467,00 ^a	2212,00 ^a	2295,00 ^a	2268,75 ^a	428,49
Berat badan akhir (g/ekor)	1823,75 ^a	1930,00 ^{ab}	2017,50 ^b	2241,50 ^c	59,38
Pertambahan bobot badan (g/ekor)	1511,50 ^a	1618,19 ^b	1705,13 ^b	1929,93 ^c	50,03
<i>Feed Conversion Ratio</i> (FCR)	1,63 ^a	1,38 ^a	1,34 ^a	1,19 ^a	0,26

Keterangan:

1) Perlakuan Pemberian Tepung Jangkrik

P0: ransum komersial tanpa diganti tepung jangkrik

P1: 2% ransum komersial diganti dengan 2% tepung jangkrik

P2: 4% ransum komersial diganti dengan 4% tepung jangkrik

P3: 6% ransum komersial diganti dengan 6% tepung jangkrik

2) SEM: *Standart Error of the Treatments*

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

Konsumsi ransum

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi ransum pada P0 sebagai kontrol yaitu 2467,00 g (Tabel 3). Berdasarkan hasil analisis statistik, penggantian ransum komersial dengan tepung jangkrik memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hal ini disebabkan karena ransum yang diberikan pada keempat perlakuan adalah sama sehingga kandungan nutrisi yang terkandung didalam ransum juga sama termasuk energi dan proteinnya. Menurut Rasyaf (2011) terdapat dua faktor yang mempengaruhi konsumsi ransum pada broiler, yaitu faktor dominan dan faktor minor. Faktor dominan tersebut adalah kualitas ransum, kandungan energi ransum dan juga suhu lingkungan dari broiler, sedangkan faktor minor tersebut meliputi bobot awal, aktifitas broiler, strain, dan tingkat stress. Menurut Fanani *et al.*, 2015 ayam akan berhenti mengkonsumsi ransum jika kebutuhan energinya sudah terpenuhi. Konsumsi ransum yang rendah pada broiler tidak berpengaruh pada bobot badan jika kebutuhan nutrisinya terpenuhi dengan baik serta proses metabolisme nutrisi berlangsung dengan lancar dan seimbang (Dewi *et al.*, 2015).

Berat badan akhir

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa bobot akhir broiler yang diberi perlakuan P1, P2, dan P3 memiliki rata-rata bobot akhir yang lebih tinggi dibandingkan dengan P0 dan secara statistik berbeda nyata ($P < 0,05$). Hal ini karena tepung jangkrik berpotensi sebagai sumber protein hewani alternatif karena mengandung nutrisi, terutama asam amino yang cukup lengkap. Menurut Prayitno (2005), jangkrik mengandung protein sebanyak 65% serta mengandung asam amino yang cukup lengkap, mengandung 23% lemak diantaranya yaitu asam lemak esensial omega 3, omega 6 dan juga omega 9 yang dapat berguna untuk pertumbuhan sel. Protein yang dikonsumsi broiler akan disintesis menjadi asam amino dan digunakan untuk pembentukan daging sehingga bobot badan akan bertambah. Hal ini didukung oleh Dewi *et al.* (2020) bahwa peningkatan bobot badan dan bobot akhir disebabkan oleh peningkatan aktivitas enzim pencernaan dalam mengurai dan menyerap pakan menjadi lebih maksimal sehingga pakan yang diserap dengan maksimal akan dimanfaatkan dalam pertumbuhan jaringan dan pertumbuhan bobot badan pada broiler.

Pertambahan bobot badan

Pertambahan bobot badan broiler pada perlakuan P0 berbeda nyata ($P < 0,05$) dibandingkan dengan P1, P2, P3. Hal ini disebabkan karena tepung jangkrik mengandung

protein, asam amino yang cukup lengkap, serta asam lemak esensial omega 3, omega 6 dan juga omega 9 yang dapat berguna untuk pertumbuhan sel. Kandungan nutrisi yang lengkap tersebut dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan ransum oleh broiler dan pada akhirnya dapat meningkatkan pertumbuhan dan bobot badannya. Pertambahan bobot badan sangat erat hubungannya dengan asupan protein ke dalam tubuh ternak. Sejalan dengan pendapat Situmorang *et al.* (2013) rasio efisiensi protein menunjukkan tingkat koefisien dari seekor ternak yang bertujuan untuk mengubah setiap gram protein yang di konsumsi menjadi pertambahan bobot dari ayam tersebut.

Feed Conversion Ratio (FCR)

Feed Conversion Ratio (FCR) merupakan perbandingan antara jumlah ransum yang dikonsumsi dengan pertambahan bobot badan. Hal ini menunjukkan bahwa broiler yang diberi perlakuan penggantian ransum komersial dengan tepung jangkrik pada level 6% (P3) memiliki nilai *FCR* yang paling efisien yaitu 1,19 yang artinya untuk meningkatkan 1 kg daging membutuhkan 1,19 kg ransum. Menurut Edjeng dan Kartasudjana (2006) bahwa besar kecilnya nilai konversi ransum disebabkan dari jumlah ransum yang dikonsumsi lebih sedikit untuk menghasilkan pertambahan bobot badan satu kilogram, sedangkan nilai konversi ransum yang tinggi menunjukkan bahwa ayam broiler membutuhkan banyak ransum untuk menaikkan bobot per satuan berat, maka semakin rendah nilai konversi ransumnya berarti kualitas ransum yang baik dapat menaikkan bobot badan yang optimum (Lacy dan Vest, 2000). Hal ini diduga karena tepung jangkrik mengandung protein dan lemak yang tinggi, serta asam lemak omega-3 dan omega-6 yang baik untuk pertumbuhan ternak (Van Huis *et al.*, 2013). Hasil penelitian sejalan dengan Wahyudi, (2020) bahwa penambahan tepung jangkrik dalam ransum level 6% dapat menurunkan konversi ransum puyuh periode starter.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggantian ransum komersial dengan tepung jangkrik pada level 2% mampu meningkatkan berat badan akhir. Sedangkan pada level 4% dan 6% mampu meningkatkan berat badan akhir dan pertambahan bobot badan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh disarankan untuk menambahkan level penggantian ransum komersial dengan tepung jangkrik diatas level 6%

UCAPAN TERIMAKASIH

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

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS), 2023. Produksi Daging Ayam Ras Pedaging menurut Provinsi (Ton) 2018-2022. Bali.
- Bidura, I. G. N. G. 2007. Aplikasi Produk Bioteknologi Pakan Ternak. Denpasar: UPT Penerbit Universitas Udayana
- BK, Bayu Giescha, Oscar Sjojfan, dan Irfan H Djunaidi. 2015. Efek Penggunaan Tepung Jangkrik (*Gryllus mitratus burm*) Dalam Pakan Terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging. Skripsi, Universitas Brawijaya, Malang.
- Dewi, G. A. M. K., I N. S. Utama, I W. Wijana, dan I. M Mudita. 2015. Performans dan produksi karkas itik bali yang mendapat ransum biosuplemen berbasis limbah isi rumen. Proseding Seminar Nasional Tentang Unggas Lokal Ke-V dan Kongres Masyarakat Perunggasan Indonesia. Semarang 18-19 November 2015. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang: 355-365.
- Dewi, R. A. S., I G. Mahardika dan I M. Mudita. 2020. Pengaruh pemberian probiotik bakteri bacillus subtilis strain br2cl atau bacillus sp. Strain b3cl terhadap penampilan ayam broiler Jurnal Peternakan Tropika. 8 (1): 74-88.
- Edjeng, S. dan R. Kartasudjana. 2006. Manajemen Ternak Unggas. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Irungu, F. G., Mutungi, C. M., Faraj, A. K., Affognon, H., Tanga, C., Ekesi, S., & Fiaboe, K. K. M. 2018. Minerals content of extruded fish feeds containing cricket (*Acheta domestica*) and black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*) fractions. *International Aquatic Research*, 10, 101-113.
- Kamil, B. 2015. Efek Penggunaan Tepung Jangkrik (*Gryllus Mitratus Burm*) Dalam Pakan Terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Kartasudjana R, E. S. 2006. Manajemen Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta
- PT. Japfa Comfeed. 2013. Kandungan Nutrisi Ransum.
- PT. Charoen Pokphand Indonesia. 2013. Kandungan Nutrisi Ransum.
- Rasyaf, M 1994. Beternak Ayam Pedaging. Penebar Swadaya. Jakarta
- Sugiyono, N., Elindratiningrum dan Primandini, Y. 2015. Determinasi energi metabolis dan kandungan nutrisi hasil samping pasar sebagai potensi bahan pakan lokal ternak unggas. *Jurnal Agripet*. 15 (1): 41-45.
- Situmorang, N.A., Mahfudz, L.D., Atmomarsono, U., 2013. Pengaruh pemberian tepung rumput laut (*Gracilaria verrucosa*) dalam ransum terhadap efisiensi penggunaan protein Broiler. *Jurnal Animal Agriculture*. 2 (2): 49-56.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. PT. Gramedia.
- Sudarto, Y., dan A. Siriwa. 2007. Ransum Ayam dan Itik. Cetakan IX. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1986. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Fak Peternakan. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wahju, J. 1992. Ilmu Nutrisi Unggas. Gajah Mada Uniersitas Press. Yogyakarta.
- Yelmida A., P. Sulistyati dan Yusnimar. 2008. Analisa Kimia Jangkrik Kalung (*Gryllus testaceus*) Sebagai Bahan Baku Industri Pangan dan Farmasi. Fakultas Teknik Universitas Riau.