

## **Evaluasi Penggunaan Bahan Pakan Lokal terhadap Performa Produksi Telur dan Kinerja Penetasan Ayam Kampung Super**

### **(Evaluation of Using Local Feed Ingredients to Egg Production and Hatchability Performance of Super Kampung Chicken)**

Hafsah, Sarjuni S

*Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako  
Jl. Soekarno Hatta Km. 09, Kampus Bumi Tadulako, Palu 94118, Sulawesi Tengah  
hafsah\_62@yahoo.co.id*

#### **ABSTRACT**

This research attempt to optimize the use of local feed ingredients compared to commercial feeds. The study aimed to evaluate the effect of using local feed ingredients to the production and hatching performance in the super kampung chicken. This study used 60 females and 12 males chickens. The treatment was designed the RAL with 4 treatments and 3 replications. The treatments were: P<sub>1</sub> = Commercial feed (100%); P<sub>2</sub> = Local feed (100%); P<sub>3</sub> = 95% feed P<sub>2</sub> + 5% moringa leave meals; P<sub>4</sub> = 94% feed P<sub>2</sub> + 5% moringa leave meals + 1% tumeric meals. Variables observed were the performance of egg production (total egg production, feed consumption and feed conversion ratio) and the performance of hatching (weight of hatching eggs, weighted DOC, fertility eggs and hatchability of eggs). The results showed that the treatment significantly affect (P<0.05) on egg production, feed conversion, egg weight, weight hatching, fertility and hatchability, but not significantly affect on feed intake. These results indicated that the use of local feed ingredients in feed formulation of super kampung chicken resulted a good response to the performance of egg production and that of hatchery and did not significantly different with commercial feed.

**Key Words:** Commercial Feed, Egg Production, Hatchery, Local Feed, Super Kampung Chicken

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini mencoba mengoptimalkan penggunaan bahan pakan lokal dibandingkan dengan pakan komersial. Tujuan penelitian untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan bahan pakan lokal terhadap kinerja produksi dan penetasan ayam kampung super. Penelitian ini menggunakan 60 ekor ayam betina dan 12 ekor ayam jantan. Perlakuan didesain dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan adalah: P<sub>1</sub> = Pakan komersial (100%); P<sub>2</sub> = Pakan lokal (100%); P<sub>3</sub> = 95% P<sub>2</sub> + 5% tepung daun kelor, P<sub>4</sub> = 94% P<sub>2</sub> + 5% tepung daun kelor + 1% tepung kunyit. Variabel yang diukur yaitu kinerja produksi telur (total produksi telur, konsumsi dan konversi pakan) dan kinerja penetasan (bobot telur tetas, bobot tetas, penurunan berat telur ke DOC, fertilitas dan daya tetas telur). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata (P<0,05) terhadap produksi telur, konversi pakan, berat telur, bobot tetas, fertilitas dan daya tetas, namun berpengaruh tidak nyata pada konsumsi pakan. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan bahan pakan lokal dalam formulasi pakan ayam kampung super menghasilkan respons yang baik terhadap kinerja produksi telur dan penetasan dan tidak berbeda nyata dengan pakan komersial.

**Kata Kunci:** Pakan Komersial, Produksi Telur, Penetasan, Pakan Lokal, Ayam Kampung Super

#### **PENDAHULUAN**

Komoditas unggas terutama ayam buras dan ayam ras mempunyai potensi yang cukup baik untuk dikembangkan dalam mendukung kebutuhan pangan dari sektor protein

hewani, selain diterima baik oleh semua lapisan konsumen, juga harganya relatif murah dan mudah diperoleh. Konsumsi protein hewani nasional pada tahun 2015 menurut Badan Pusat Statistik (BPS) sebesar 53,91 g per kapita per tahun, masih berada di bawah standar kecukupan konsumsi protein sebesar 57 g. Industri peternakan unggas di Indonesia memberikan sumbangan sekitar satu persen dari produk domestik bruto nasional. Populasi unggas di Indonesia setiap tahunnya meningkat, pada tahun 2015 dan 2016 terjadi peningkatan populasi pada ayam buras dari 285,30 juta ekor menjadi 298,67 juta ekor, ayam ras petelur dari 155 juta ekor menjadi 162 juta ekor, dan ayam ras pedaging dari 1,53 miliar ekor menjadi 1,59 miliar ekor (BPS 2016).

Seiring dengan perkembangan populasi ternak tersebut harus diimbangi dengan produksi pakan yang memenuhi standar untuk pertumbuhan dan produktivitas yang optimal. Pakan sebagai faktor pendukung utama dalam peningkatan produktivitas ternak harus memenuhi persyaratan mutu yang mencakup aspek keamanan pakan, kesehatan ternak, keamanan pangan dan aspek ekonomi. Keempat aspek tersebut penting untuk dipenuhi karena akan berpengaruh pada kesehatan ternak, penyediaan pangan hasil ternak, dan keamanan konsumen dalam mengkonsumsi pangan hasil ternak, serta efisiensi biaya agar dihasilkan pakan yang bernilai ekonomis. Kontribusi pakan untuk menunjang produktivitas ternak yang optimal yaitu sekitar 60-70%, dan sebagian dari bahan pakan masih diimpor seperti jagung, kedelai dan tepung ikan. Sementara sebagai negara agraris, Indonesia mempunyai potensi yang cukup besar untuk bisa memenuhi sendiri kebutuhan pakan tersebut dengan pemanfaatan potensi bahan pakan lokal (Ma'sum 2011). Lebih lanjut dinyatakan bahwa potensi bahan pakan lokal untuk memenuhi kebutuhan pakan nasional sebenarnya cukup menjanjikan apabila bisa dikelola secara baik dan menerapkan inovasi teknologi baik sederhana maupun komersial dalam proses pengolahan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan mengkaji lebih lanjut tentang pengaruh penggunaan bahan pakan lokal terhadap performa produksi telur dan penetasan ayam kampung super yang dipelihara secara intensif.

## MATERI DAN METODE

Pada penelitian ini digunakan ayam kampung super *parent stock* umur 30 minggu terdiri dari 60 ekor betina dan 12 ekor jantan. Ayam percobaan dipelihara dalam petakan kandang dengan ukuran 1,5×1,5×1 m, menggunakan alas kandang dari slat (belahan bambu) yang ditempatkan 5 ekor betina dengan 1 ekor jantan. Perlakuan didesain dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Setiap petakan kandang dilengkapi dengan peralatan kotak tempat bertelur, tempat air minum dan tempat pakan dimana pakan dan air minum diberikan secara *ad libitum*. Pengumpulan telur dilakukan setiap hari selama delapan minggu. Komposisi bahan pakan yang digunakan untuk membandingkan antara penggunaan pakan komersial (*layer*) dengan penggunaan bahan pakan lokal adalah jagung kuning giling, dedak padi halus, tepung ikan lokal dan kedelai giling lokal dengan tambahan tepung daun kelor, kunyit dan *mineral mix* dengan kandungan nutrisi setiap perlakuan tertera pada Tabel 1. Setiap perlakuan menggunakan bahan pakan yang berbeda dengan membandingkan antara bahan pakan lokal dan pakan komersial dengan komposisi nutrisi 18% protein dan 2.600 kkal energi metabolis.

Variabel yang diamati adalah performans produksi telur (total produksi telur, konsumsi pakan dan konversi pakan) dan kinerja hasil penetasan (bobot telur tetas, bobot DOC hasil tetasan, penyusutan telur ke DOC, fertilitas dan daya tetas).

**Tabel 1.** Komposisi perlakuan, jenis bahan pakan yang digunakan dan kandungan nutrisi dari setiap perlakuan yang diaplikasikan selama penelitian

Jenis bahan pakan	Perlakuan			
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>
Konsentrat petelur (%)	40	0	0	0
Jagung giling (%)	46	60	57	56
Dedak padi halus (%)	14	14	14	14
Tepung ikan (%)	0	12	11	11
Kedelai giling (%)	0	9	8	8
Mineral mix (%)	0	5	5	5
Tepung daun kelor (%)	0	0	5	5
Tepung kunyit (%)	0	0	0	1
Komposisi nutrisi				
Protein (%)	18,38	18,39	18,42	18,42
Energi metabolis (kkal)	2.628,93	2.696,59	2.667,02	2663,42

Data dianalisis dengan menggunakan analisis ragam sesuai desain penelitian yang digunakan (Steel & Torrie 1995). Apabila terdapat pengaruh yang nyata dari perlakuan maka akan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji *Least significant different* (LSD).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Performa produksi telur

Hasil evaluasi pakan terhadap produksi telur, konsumsi dan konversi pakan dari setiap perlakuan selama penelitian tertera pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rata-rata produksi telur, konsumsi pakan, dan konversi pakan per ekor dari setiap perlakuan selama penelitian

Performa produksi	Perlakuan				P
	P <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>	P <sup>4</sup>	
Produksi telur (g)	534,13 <sup>a</sup>	533,80 <sup>a</sup>	691,13 <sup>b</sup>	701,73 <sup>b</sup>	*
Konsumsi pakan (g)	5.432,00 <sup>a</sup>	5.452,00 <sup>a</sup>	5.491,00 <sup>a</sup>	5.475,00 <sup>a</sup>	ns
Konversi pakan (g/g)	10,62 <sup>a</sup>	10,78 <sup>a</sup>	8,06 <sup>b</sup>	8,03 <sup>b</sup>	*

\*: Berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ); ns: Berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ). Huruf pada superskrip yang berbeda pada baris menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) dari perlakuan

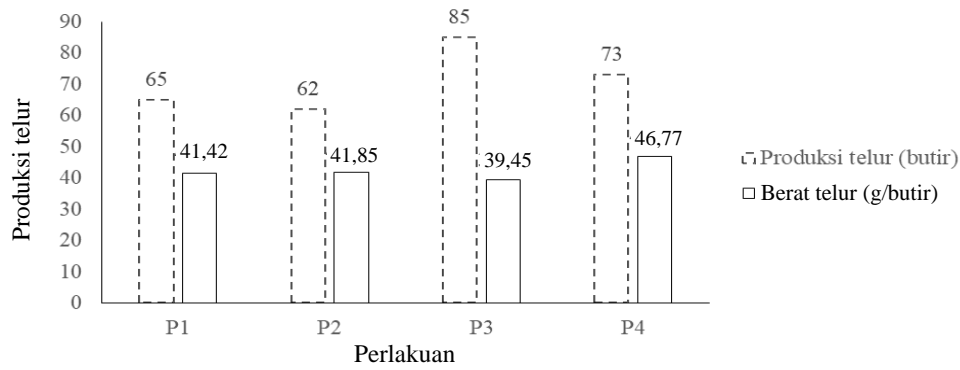
Berdasarkan data rata-rata performa produksi pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap produksi telur dan konversi pakan, akan tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap konsumsi pakan. Hal tersebut diduga disebabkan oleh pakan pada perlakuan P<sub>3</sub> (pakan lokal dicampurkan dengan tepung daun kelor 5%) dan perlakuan P<sub>4</sub> (pakan lokal yang dicampur dengan tepung daun kelor 5% dan tepung kunyit 1%) mengandung unsur phytobiotik yang dapat meningkatkan kinerja metabolisme dalam tubuh sehingga pakan yang dikonsumsi bisa lebih optimal dalam proses penyerapannya yang secara tidak langsung dapat meningkatkan produksi telur.

Sedangkan pada perlakuan P<sub>1</sub> (pakan komersial) dengan perlakuan P<sub>2</sub> (pakan lokal tanpa penggunaan kelor dan kunyit) memberikan hasil yang tidak berbeda pada variabel konsumsi dan konversi pakan. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Hafsah et al. (2015) bahwa penggunaan bahan pakan lokal dan pakan komersial (pabrikasi) pada ayam kampung super fase pertumbuhan memberikan hasil yang relatif sama pada konsumsi dan konversi ransum. Bahkan dengan penggunaan bahan pakan lokal dapat menurunkan harga pakan 21% lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan pakan komersial.

Fuglie (2001) melaporkan bahwa potensi yang terkandung dalam daun kelor diantaranya adalah tinggi kandungan protein,  $\beta$ -karoten, vitamin C, mineral terutama zat besi dan kalsium. Lebih lanjut dilaporkan oleh Simbolan et al. (2007) bahwa kandungan kimia yang dimiliki daun kelor antara lain asam amino yang berbentuk asam aspartat, asam glutamat, alanin, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginin, fenilalanin, triptofan, sistein dan methionin. Selain itu daun kelor juga mengandung makro elemen seperti potasium, kalsium, magnesium, sodium, dan fosfor, serta mikro elemen seperti mangan, seng dan besi. Daun kelor merupakan sumber provitamin A, vitamin B, vitamin C dan mineral terutama zat besi. Vitamin C mempunyai banyak fungsi di dalam tubuh, diantaranya sebagai koenzim. Beberapa turunan vitamin C seperti asam eritrobik dan askorbik palmitat digunakan sebagai antioksidan di dalam industri pangan untuk mencegah proses menjadi tengik, perubahan warna pada buah-buahan dan untuk mengawetkan daging (Almatsier 2002).

Senyawa antinutrisi yang terkandung dalam daun kelor antara lain saponin, tanin, flavonoid dan fenol. Saponin adalah glikosida dalam tanaman dan terdiri atas gugus sapogenin (steroid; C<sub>27</sub>) atau triterpenoid (C<sub>30</sub>), gugus heksosa, pentosa, atau asam uronat. Senyawa ini mempunyai rasa pahit dan berbusa bila dilarutkan dalam air. Menurut Naim (2004), flavonoid memiliki sifat lipofilik sehingga dimungkinkan akan merusak membran sel. Kemudian, senyawa tanin diduga berhubungan dengan kemampuan dalam menginaktivasi adhesin mikroba, enzim, dan protein transpor pada membran sel. Selain itu, senyawa terpen atau terpenoid diketahui dapat bersifat aktif terhadap bakteri, fungi, virus, dan protozoa. Mekanisme antimikroba senyawa terpen diduga terlibat dalam perusakan membran sel oleh senyawa lipofilik. Lebih lanjut Foild et al. (2007) melaporkan bahwa daun kelor segar mengandung 5% saponin sedangkan daun kelor yang telah diekstraksi dengan alkohol mengandung saponin sebesar 0,2%. Lebih lanjut dijelaskan bahwa kandungan tanin dalam daun kelor sebanyak 1,4%. Fenol banyak terdapat dalam tanaman dan biasanya pada saat diekstraksi dapat bersifat larut dalam alkohol. Lebih lanjut dilaporkan kandungan fenol dalam daun kelor segar sebesar 3,4% sedangkan pada daun kelor yang telah diekstrak sebesar 1,6%.

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan P<sub>3</sub> memberikan produksi telur tertinggi yaitu 85 butir dengan rata-rata berat 39,45 g, dan produksi telur pada perlakuan P<sub>4</sub> yaitu 73 butir dengan rata-rata lebih berat 46,77 g. Kedua perlakuan tersebut masing-masing mempunyai keunggulan yaitu pada perlakuan P<sub>4</sub> dengan penggunaan tepung kunyit 1% dalam ransum menghasilkan berat telur lebih tinggi. Hal tersebut diduga disebabkan oleh pakan yang dicampur tepung kunyit mengandung kurkumin dan fitoestrogen. Kedua zat tersebut merupakan unsur bioaktif yang terdapat pada umbi tanaman kunyit. Kurkumin dapat berfungsi untuk meningkatkan kinerja enzim amilase, lipase dan protease dalam proses metabolisme lemak dan protein (Wijayanti 2015). Lebih lanjut dilaporkan bahwa penggunaan tepung kunyit 2% dalam pakan ayam petelur komersial dapat meningkatkan produksi telur akibat dari meningkatnya produksi follikel pada ovarium.



**Gambar 1.** Produksi dan berat telur dari setiap perlakuan

Menurut Clarkson (2002) tepung kunyit mengandung fitoestrogen yang merupakan cadangan estrogen yang dapat berfungsi sama dengan estrogen. Di mana estrogen ini berfungsi sebagai hormon yang dapat merangsang proses biosintesis vitelogenin di hati. Vitelogenin adalah suatu protein sebagai bahan pembentuk kuning telur. Perkembangan follikel yang merupakan cikal bakal kuning telur akan bertumbuh dan berkembang lebih banyak dengan bantuan hormon *Luteinising Hormone* (LH).

### Kinerja hasil penetasan

Hasil evaluasi terhadap kinerja penetasan yang terdiri dari bobot telur tetas, bobot tetas, penyusutan dari telur ke bobot tetas (DOC), fertilitas telur, dan daya tetas tertera pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Rata-rata bobot telur tetas, bobot tetas, penyusutan dari telur ke DOC, fertilitas dan daya tetas

Kinerja penetasan	Perlakuan				P
	P1	P2	P3	P4	
Bobot telur tetas (g)	39,33 <sup>a</sup>	45,14 <sup>a</sup>	41,86 <sup>a</sup>	50,33 <sup>b</sup>	*
Bobot tetas DOC (g)	28,88 <sup>a</sup>	32,29 <sup>a</sup>	29,71 <sup>a</sup>	37,44 <sup>b</sup>	*
Penyusutan dari telur ke DOC (%)	26,59 <sup>a</sup>	28,48 <sup>b</sup>	29,01 <sup>b</sup>	25,61 <sup>a</sup>	*
Fertilitas (%)	94,75 <sup>a</sup>	93,34 <sup>a</sup>	100,00 <sup>b</sup>	100,00 <sup>b</sup>	*
Daya tetas (%)	50,00 <sup>a</sup>	50,00 <sup>a</sup>	50,00 <sup>a</sup>	60,00 <sup>b</sup>	*

\*: Perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ). Huruf pada superskrip yang berbeda pada baris menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) antar perlakuan

Berdasarkan data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap bobot telur tetas dan bobot tetas (DOC). Hal tersebut memberikan indikasi bahwa penggunaan bahan pakan lokal dalam formulasi pakan ayam kampung super pembibit (*parent stock*) memberikan respon yang relatif sama dengan pakan pabrikan terhadap bobot telur tetas yang dihasilkan. Bahkan pakan lokal dengan penggunaan tepung kunyit dan tepung daun kelor (perlakuan P<sub>4</sub>) menghasilkan bobot telur tetas yang nyata lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Adanya peningkatan bobot telur dari penggunaan tepung daun kelor dan tepung kunyit dalam pakan lokal diduga disebabkan oleh adanya kandungan bioaktif pada ke dua bahan tersebut. Sedangkan penyusutan yang terjadi dari bobot telur tetas menjadi DOC juga dipengaruhi oleh perlakuan yang diaplikasikan. Penyusutan yang terjadi pada penggunaan pakan pabrikan (P<sub>1</sub>) dan pakan

lokal dengan penggunaan tepung kunyit dan tepung daun kelor (P<sub>4</sub>) memberikan penyusutan yang nyata lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub>.

Hasil rata-rata dari fertilitas dan daya tetas dari pengaruh perlakuan yang diberikan juga memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ). Fertilitas telur yang dihasilkan dari ayam *parent stock* dengan perbandingan jantan: betina (1:5) cukup tinggi yaitu diatas 90 persen sedangkan daya tetas relatif rendah. Walaupun fertilitas dari telur yang ditetaskan tinggi, namun apabila manajemen dan unit penetasan tidak mendukung secara optimal maka daya tetas yang dihasilkan akan rendah. Seperti halnya pada hasil kajian ini mengasilkan fertilitas antara 93,34-100%, akan tetapi terjadi gangguan sumber panas dengan adanya pemadaman listrik dari PLN sehingga daya tetas yang dihasilkan relatif rendah yaitu 50-60%. Beberapa faktor yang mempengaruhi fertilitas dan daya tetas adalah pengelolaan pada *breeding farm* (nutrien yang dikonsumsi oleh induk, penyakit, infertilitas, kerusakan telur dan penyimpanan) dan unit penetasan (higienitas, manajemen inkubasi, mesin *setter* dan mesin *hatcher*) (Sudaryani & Santoso 2002). Lebih lanjut dinyatakan bahwa pada telur-telur tetas mengalami penyusutan 10,90-11,10% setelah 18 hari masa inkubasi diruang *setter*. Penyimpanan sampai hari ke-4 tidak begitu mengurangi daya tetas telur, akan tetapi waktu penyimpanan lebih dari empat hari maka daya tetas telur ayam akan turun (Zakaria 2010). Banyak faktor yang mempengaruhi rendahnya daya tetas, antara lain cara atau metode penetasan, pengaturan suhu inkubator, kebersihan telur, pengumpulan dan penyimpanan telur, ukuran dan bentuk telur dan faktor-faktor lainnya.

Menurut Nafiu et al. (2014) bahwa penetasan dengan penggunaan mesin tetas sederhana dengan sumber panas listrik pada ayam buras tolaki menghasilkan daya tetas 55,21%, sedangkan Kartasujana (2001) melaporkan daya tetas ayam kampung sebesar 75,26%. Lebih lanjut Irianty et al. (2005) melaporkan bahwa dengan penambahan vitamin E sebanyak 20 mg/kg menghasilkan daya tetas 74,11%. Zakaria (2010) melaporkan bahwa rata-rata daya tetas telur ayam kampung adalah 71,67%.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan bahan pakan lokal dengan tambahan tepung daun kelor dan kunyit memberikan performa produksi (produksi telur dan konversi pakan), dan kinerja penetasan (bobot telur tetas, bobot tetas, fertilitas dan daya tetas) yang lebih baik dibandingkan penggunaan pakan komersial. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan pakan lokal dapat digunakan sebagai pakan utama dalam formulasi pakan ayam kampung super fase produksi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Pendidikan Tinggi Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas dana yang telah diberikan pada pelaksanaan penelitian Skim Unggulan Perguruan Tinggi ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Rektor, Ketua LPPM dan Dekan Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako atas kesempatan yang diberikan dalam pengajuan proposal penelitian ke SIMLITABMAS sehingga penelitian ini dapat diterima dan didanai pada tahun anggaran 2017. Demikian pula ucapan terima kasih disampaikan kepada Panitia Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner atas diterimanya artikel ini sebagai salah satu peserta pada kegiatan seminar tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier S. 2002. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta (Indonesia): Gramedia.
- Anonymus. 2001. Training manual. Dakar (Senegal): Church World Service. [Diakses 5 November 2007. [www.moringatrees.org/moringa/miracletree.htm](http://www.moringatrees.org/moringa/miracletree.htm)].
- BPS. 2016. Statistik Peternakan Provinsi Sulawesi Tengah. Palu (Indonesia): Badan Pusat Statistik.
- Clarkson TB. 2002. The roles of soy in preventing and treating chronic disease. *J Nutr.* 132:547S–551S.
- Foild N, Makkar HPS, Becker. 2007. The Potential of *Moringa oleifera* for Agricultural and Industrial Uses. In: What development potential for Moringa products? Dar Es Salaam. October 20th - November 2nd 2001.
- Fuglie, Lowell J. 2001. The miracle tree: *Moringa oleifera*: Natural nutrition for the tropics.
- Hafsah, Sarjuni S, Radjaguni MI. 2015. Kajian Aplikasi Bahan Pakan Lokal Hasil Pengolahan Peternak Mitra pada Skala IKM di Kota Palu. Laporan Hasil Penelitian. Balitbangda Provinsi Sulawesi Tengah, Palu.
- Ma'sum M. 2011. Kebijakan dan program pengembangan pakan nasional. Panduan Workshop Sistem pakan Nasional 2011. Bandung 6-7 Juli 2011. hlm. 7-14.
- Nafiu L, Rusdin M, Aku AS. 2014. Daya tetas dan lama menetas telur ayam Tolaki pada mesin tetas dengan sumber panas yang berbeda. *JITRO.* 1:32-44.
- Naim R. 2004. Senyawa antimikroba dari tanaman. [Internet]. [diakses pada tanggal 20 Juli 2008] Tersedia: <http://www2.kompas.com/komp.as-cetak/0409/15/sorotan/126-5264.htm>.
- Simbolan J, Simbolan MM, Katharina N. 2007. Cegah malnutrisi dengan kelor. Yogyakarta (Indonesia): Kanisius.
- Steel RGD, JH Torrie. 1995. Principles and procedures of statistics. Biometrical approach. New York (USA): McGraw-Hill Book Company Inc.
- Sudaryani TH, Santoso. 2002. Pembibitan ayam ras. Jakarta (Indonesia): Penebar Swadaya.
- Wijayanti D. 2015. Pengaruh Kunyit (*Curcuma longa* Linn) terhadap Produksi Telur pada Ayam Petelur Umur 22-24 bulan. [Thesis]. [Palu (Indonesia)]: Universitas Tadulako.
- Zakaria S. 2010. Pengaruh lama penyimpanan telur ayam buras terhadap fertilitas, daya tetas telur dan berat tetas. *J Agrisist.* 6:97-102.